جزوه تست و جمع بندی

نیمسال اوّل - دی ماه ۱۴۰۴

دوازدهم رشته ریاضی

- درس حسابان: شامل ۳۶۰ تست
- درس هندسه: شامل ۲۳۵ تست
- درس گسسته: شامل ۲۷۵ تست
- درس فیزیک: شامل ۵۳۰ تست
- درس شیمی: شامل ۴۰۰ تست

به همراه پاسخنامه تشریحی

نام و نام خانوادگی

خیلی سبز!
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
قلم‌چی
مارا تون

فـــهـــرست

حسابان	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
قلمچی	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۱	۱
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۵	۴
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱+۲	۱۰	۹	۸
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۱۲	۱۰
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲+۳	۲۰	۱۴	۱۲
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۳	۱۰	۱۸	۱۸
	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۰	۲۰
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۳	۲۲
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۰	۲۵	۲۴
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۲۷	۲۷
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲+۳	۱۰	۲۸	۳۰
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۰	۳۳
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۱	۳۲	۴۴
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۱	۳۴	۵۵
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲+۳	۱۳	۳۶	۶۹

حسابان	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۸	۸۵
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۴۰	۹۱
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۹	۴۲	۹۷
	۲۸ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۸	۴۴	۱۰۲
ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۴۵	۱۰۵
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۴۸	۱۱۴
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۵۱	۱۲۵
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۲۰	۵۴	۱۳۵
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲+۳	۲۰	۵۶	۱۴۵
ماز	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۱	۵۹	۱۵۵
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۴	۶۱	۱۶۴
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۸	۶۴	۱۷۵
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۶۶	۱۸۳
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲+۳	۱۵	۶۸	۱۹۳
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۳	۱۰	۷۱	۲۰۸

هندسه	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
قلمچی	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۷۳	۲۱۳
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۷۵	۲۱۵
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۷۷	۲۱۷
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۷۹	۲۲۰
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۱۰	۸۱	۲۲۲
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۸۴	۲۲۴
	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۸۶	۲۲۶
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۸۸	۲۲۸
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۸۹	۲۳۰
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۹۱	۲۳۳
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۰	۹۳	۲۳۵
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۶	۹۴	۲۳۸
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۶	۹۵	۲۴۲
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۷	۹۶	۲۴۷
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۷	۹۷	۲۵۳

هندسه	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۹۸	۲۶۰
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۹۹	۲۶۳
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۰۰	۲۶۶
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۵	۱۰۱	۲۶۹
ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۰۲	۲۷۲
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۰۴	۲۸۱
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۰۷	۲۸۹
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۰۹	۲۹۵
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۱۱۰	۲۹۸
ماز	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۱۲	۳۰۲
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۱۳	۳۰۷
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۱۴	۳۱۱
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۱۵	۳۱۶
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۵	۱۱۶	۳۲۱
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۵	۱۱۷	۳۲۷

گسسته	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
قلمچی	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۱۸	۳۳۰
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۲۰	۳۳۲
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۲۲	۳۳۴
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۲۴	۳۳۷
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۲۶	۳۳۹
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۱۲۸	۳۴۱
	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۰	۳۴۳
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۱	۳۴۵
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۳	۳۴۷
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۴	۳۴۹
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۵	۳۵۲
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۳۶	۳۵۴
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۳۷	۳۵۹
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۳۸	۳۶۴
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۱۰	۱۳۹	۳۷۴

گسسته	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۴۰	۳۸۴
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۴۱	۳۸۶
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۴۲	۳۸۹
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۴۳	۳۹۴
ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۴۴	۳۹۸
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۴۶	۴۰۷
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۴۸	۴۱۴
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۵۰	۴۲۳
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۲	۱۵	۱۵۲	۴۳۲
ماز	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۵۴	۴۳۹
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۵۵	۴۴۳
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۵۶	۴۴۸
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۵۷	۴۵۵
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۵	۱۵۸	۴۶۱
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۵	۱۵۹	۴۶۹

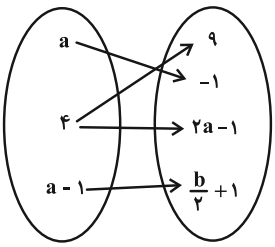
فیزیک	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
قلمچی	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۱۶۰	۴۷۲
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۱۶۳	۴۷۴
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۱۶۹	۴۷۹
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۰	۱۷۳	۴۸۶
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۲۰	۱۷۸	۴۹۱
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲+۳	۲۰	۱۸۱	۴۹۵
	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۱۸۴	۵۰۰
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۱۹۰	۵۰۳
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۱۹۵	۵۰۷
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۲۰	۲۰۰	۵۱۲
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۲۰۵	۵۱۷
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۲۱۱	۵۲۲
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۲	۲۱۵	۵۴۰
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۲۲۰	۵۶۲
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۰	۲۲۵	۵۸۵

فیزیک	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۱	۲۲۹	۶۰۷
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۲۳۴	۶۱۵
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۲۳۸	۶۲۲
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۲	۲۴۲	۶۳۰
ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۴۶	۶۳۴
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۴۸	۶۴۲
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۵۱	۶۵۴
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۵	۲۵۴	۶۶۷
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۲۵۸	۶۷۸
ماز	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۶۲	۶۹۶
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۶۷	۷۰۹
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۷۱	۷۲۴
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۲۷۵	۷۴۴
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۲۸۰	۷۵۹
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۳	۲۸۴	۷۷۳

شیمی	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
قلمچی	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۲۸۷	۷۸۳
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۲۹۰	۷۸۶
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۱۰	۲۹۳	۷۸۸
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۲۹۶	۷۹۱
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۱۰	۳۰۰	۷۹۳
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۳۰۲	۷۹۵
	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۰۴	۷۹۸
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۰۷	۸۰۰
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۱۰	۸۰۲
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۳۱۳	۸۰۵
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۰	۳۱۷	۸۰۷
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۹	۳۲۰	۸۱۰
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۷	۳۲۵	۸۲۷
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۸	۳۲۹	۸۴۷
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۸	۳۳۳	۸۶۶

شیمی	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۱	۳۳۸	۸۸۶
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۳۴۱	۸۹۲
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۳۴۴	۸۹۸
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۲۲	۳۴۷	۹۰۴
ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۵۰	۹۰۷
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۳۵۳	۹۲۰
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۳۵۵	۹۳۱
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۳۵۸	۹۴۴
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۳۶۰	۹۵۴
ماز	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۳۶۴	۹۷۱
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۳۶۷	۹۸۸
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۳۷۰	۱۰۰۵
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۳۷۳	۱۰۲۰
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۳۷۶	۱۰۳۵
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۵	۳۷۹	۱۰۵۰

۱- نمودار پیکانی زیر یک تابع است. مقدار b کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱۶

۳) ۵

۴) ۸

۲- دامنهٔ تابع خطی f نامتناهی اما برد آن متناهی است. اگر $f(۵) = -۲$ باشد، $f(-۲)$ کدام است؟

۱) -۲

۲) -۵

۳) ۵

۴) ۲

۳- دو تابع $f(x) = \frac{۱}{x-۱}$ و $g(x) = \frac{x-a}{x^۲ - bx + ۱}$ مساوی‌اند. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) -۱

۲) ۳

۳) -۳

۴) ۱

۴- اگر تابع $f(x) = m\sqrt{x^۲ - ۲x + ۱} + n\sqrt{x^۲ + ۴x + ۴} + ۳x$ با دامنهٔ $[-۲ , ۱]$ همانی باشد، مقدار $f(m+n)$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $-\frac{۲}{۳}$

۳) ۱

۴) -۱

۵- اشتراک دامنه و برد تابع $y = \sqrt{۱-x} - ۲$ بازهٔ $[a , b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۶- کدام مجموعه می‌تواند هم‌دامنهٔ تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{۱}{x-۲} & ; \ ۰ \le x < ۱ \\ \sqrt{x-۱} & ; \ ۱ \le x < ۱۱ \end{cases}$ باشد؟

۱) $\mathbb{R} - [-\frac{۱}{۲} , ۰]$

۲) $[۰ , \sqrt{۱۰}]$

۳) $[-۲ , \sqrt{۱۰})$

۴) $\mathbb{R} - (-۲ , ۵)$

۷- مجموعه جواب‌های معادلهٔ $[۲x-۲] + [۲x-۱] + [۲x] = ۶$ بازهٔ $[a , b)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۵

۲) $\frac{۷}{۲}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) ۷

۸- حاصل $\log_{\sqrt{۳۲}} \sqrt[۵]{۴^{۱۶}}$ کدام است؟

۱) ۱/۳۲ ۲) ۱/۱۲

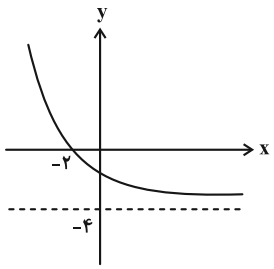
۳) ۰/۹۲ ۴) ۱/۰۲

۹- اگر $a = \log_{۴۵} ۷۵$ باشد، حاصل $\log_{۷۵} ۱۵$ برحسب a کدام است؟

۱) $\frac{a-۳}{۳a}$ ۲) $\frac{a-۳}{۳a-۱}$

۳) $\frac{۳a+۱}{a-۱}$ ۴) $\frac{a+۱}{۳a}$

۱۰- نمودار تابع نمایی $f(x) = ۲^{ax+۱} - b$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل ab کدام است؟



۱) $-\frac{۱}{۲}$

۲) -۲

۳) -۱

۴) -۴

۱۱- طول نقاط روی نمودار تابع f را ۳ برابر و عرض آن‌ها را نصف می‌کنیم و سپس نمودار حاصل را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم. نمودار نهایی مربوط به کدام است؟

۱) $y = \frac{۱}{۲} f(-۳x)$ ۲) $y = -۲f(\frac{۱}{۳}x)$

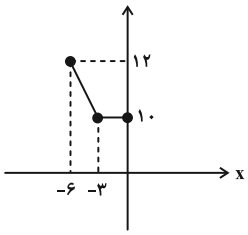
۳) $y = -۳f(\frac{۱}{۲}x)$ ۴) $y = \frac{۱}{۲} f(-\frac{۱}{۳}x)$

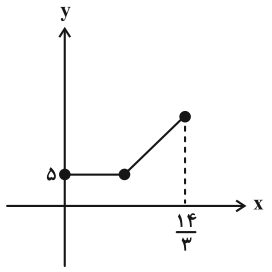
۱۲- برای تبدیل نمودار تابع f به نمودار تابع $y = f(۲x+۱)$، می‌توان ابتدا طول نقاط روی نمودار تابع f را در ..... ضرب کرد و سپس نمودار حاصل را ..... واحد به سمت چپ منتقل کرد. (از راست به چپ بخوانید.)

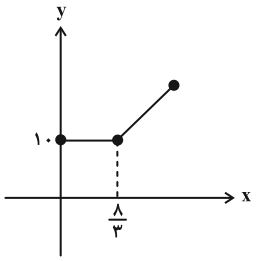
۱) $\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ، $\frac{۱}{۲}$

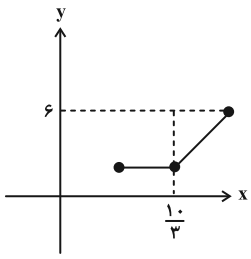
۳) ۱ ، ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$ ، ۱

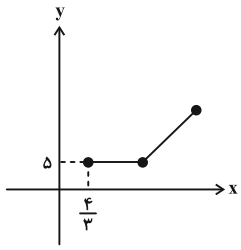
۱۳- نمودار تابع $y = f(۳ - \frac{۲x}{۳})$ را در شکل زیر رسم کرده‌ایم. کدام نمودار مربوط به تابع $y = \frac{۱}{۲} f(\frac{۳x}{۲})$ است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴- نمودار تابع $y = |۲x + ۱| - ۱$ را ابتدا ۲ واحد به راست منتقل می‌کنیم، سپس نمودار حاصل را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم و در نهایت ۲ واحد به بالا می‌بریم. نمودار نهایی بر نمودار تابع $y = a|x - b| + c$ منطبق می‌شود. حاصل abc کدام است؟

۱) ۳-
۲) ۹
۳) ۹-
۴) ۳

۱۵- طول نقاط روی نمودار تابع $f(x) = x^۲ - ۲x$ را نصف می‌کنیم، سپس $\frac{۱}{۲}$ واحد به چپ انتقال می‌دهیم و در نهایت نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم. نمودار تابع نهایی را در راستای محور yها چگونه منتقل کنیم تا نمودار به دست آمده، نمودار تابع f را فقط در یک نقطه قطع کند؟

۱) $\frac{۶}{۵}$ واحد به بالا
۲) $\frac{۶}{۵}$ واحد به پایین
۳) $\frac{۸}{۵}$ واحد به بالا
۴) $\frac{۸}{۵}$ واحد به پایین

۱۶- دامنهٔ تابع $y=\sqrt{\left(\log_x(5x-6)\right)-2}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۷- معادلهٔ $x^2-\log(x+1)=1$ چند جواب دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\log_2(x+2)=\frac{1}{2}+\log_4(x^2+1)$ کدام است؟

۱) $2+\sqrt{6}$ ۲) ۴ ۳) $4-\sqrt{6}$ ۴) ۱

۱۹- برد تابع $f(x)=\frac{(2^x+1)^2}{2^x}$ کدام است؟

۱) $[2,4]$ ۲) $(0,+\infty)$ ۳) $[4,+\infty)$ ۴) $[2,+\infty)$

۲۰- نمودار تابع $f(x)=\frac{x^2+2x+3}{x^2+x+1}$ را m واحد به راست و n واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع $g(x)=\frac{2x-x^2}{x^2-x+1}$ برسیم. حاصل $m+n$ کدام است؟ (m و n اعداد طبیعی هستند.)

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱- توابع $f=\{(۱,۲),(۳,۱),(۴,۳)\}$ و $g=\{(۲,۳),(۳,۵),(۱,۱)\}$ مفروض‌اند. مجموع اعضای برد تابع $g+f^{-۱}$ کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۸

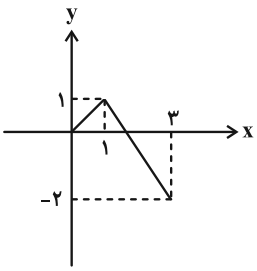
۳) ۱۲ ۴) ۱۷

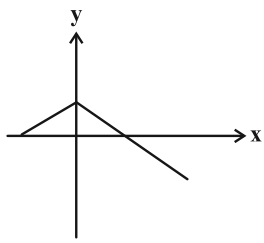
۲- نمودار تابع $f(x)=-x^{۳}+۱$ را ۲ واحد به سمت راست می‌بریم و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. نمودار حاصل از کدام ناحیه دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

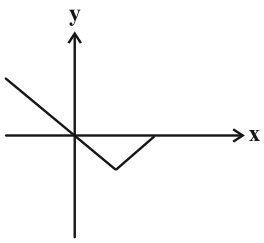
۱) ناحیهٔ اول ۲) ناحیهٔ دوم

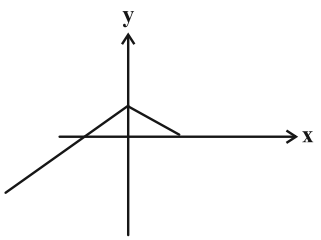
۳) ناحیهٔ سوم ۴) ناحیهٔ چهارم

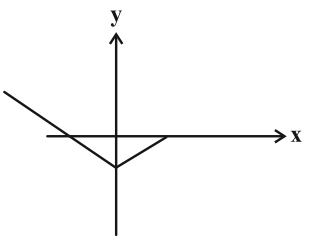
۳- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $g(x)=-f(۱-\frac{x}{۲})$ کدام است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۴- اگر تابع $f(x)=(x-۱)^{۲}+mx^{۲}+(n-۱)x+۱$ هم صعودی و هم نزولی باشد، حاصل $۵m-۲n$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) -۲

۳) -۱۱ ۴) ۴

۵- دو تابع $f(x)=\sqrt{۶-x}$ و $g=\{(a,۵),(-۱,۴),(b,-۳),(-۳,۲),(۰,c)\}$ مفروض‌اند. اگر $fogof=\{(۵,۳),(۲,۱),(۶,۴)\}$ باشد، حاصل $a+b+c$ برابر کدام است؟

۱) -۷ ۲) -۸

۳) -۱۲ ۴) -۱۳

۶- تابع f با دامنهٔ $\mathbb{R}$ اکیداً یکنواست. اگر $f(۱)=۳$ و $f(۲)=۱$ باشد، در کدام بازه نمودار تابع fof زیر خط $y=۳$ قرار می‌گیرد؟

۱) $(-\infty, ۲)$ ۲) $(-\infty, ۱)$

۳) $(۱, +\infty)$ ۴) $(۲, +\infty)$

۷- تابع $r=\{(۶, ۷), (۴, a), (a, ۵)\}$ اکیداً صعودی است. مقدار $[a]$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۵ ۴) ۶

۸- اگر $f(x)=x^۳-x^۲$ و $g(x)=\sqrt{x^۲}$ باشد، تابع $\frac{f}{g}$ روی کدام بازه نزولی است؟

۱) $(-\frac{۱}{۲}, ۰)$ ۲) $(\frac{۱}{۲}, ۱)$

۳) $(۰, \frac{۱}{۲})$ ۴) $(۰, ۱)$

۹- توابع $f(x)=x+m|x-۱|$ و $g(x)=(\frac{۱}{۲})^x$ مفروض‌اند. اگر تابع gof اکیداً یکنوا باشد؛ مجموعه مقادیر ممکن m کدام است؟

۱) $\mathbb{R}-[-۱, ۱]$ ۲) $[۰, +\infty)-\{۱\}$

۳) $(-۱, ۱)$ ۴) $\mathbb{R}$

۱۰- به ازای چند مقدار صحیح m تابع $f(x)=(۴-m)\sqrt{(m-۲)x+۲}$ اکیداً صعودی است؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱۱- تابع $f(x)=\begin{cases} ax+b & ; |x|=۱ \\ ۲\sqrt[۳]{۱۳x+۱۴} & ; |x|\neq ۱ \end{cases}$ یک‌به‌یک است. حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ± ۲ ۴) ± ۱

۱۲- توابع $f(x)=\frac{x}{۲}-a$ و $g=\{(۶, ۱۳), (۴, ۲), (۳, ۴), (۲, ۳), (۱, ۵)\}$ مفروض‌اند. اگر $(fog^{-۱})(۵)+(fog^{-۱})(۶)=۶$ باشد، مقدار $(f^{-۱}og)(۴a)$ کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱

۳) ۵ ۴) ۷

۱۳- اگر $f(x)=\sqrt{x-2}$ و $g(x)=\sqrt{5-x}$ باشد، دامنهٔ تابع $(f+g)of$ بازهٔ $[a\ ,\ b]$ خواهدشد. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۲۷ ۲) ۳۳

۳) ۲۹ ۴) ۳۱

۱۴- اگر $f(x)=\frac{x-1}{x+2}$ معادلهٔ $f^{-1}(x)+\frac{x}{f(x)}=0$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۱۵- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=\frac{x^2-4x-32}{\sqrt{x+1}+3}$ به صورت $f^{-1}(x)=(\sqrt[3]{x+a}+b)^2+c$ است. حاصل $a+b-c$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۸

۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۶- نقطهٔ $A(-3\ ,\ 2)$ روی نمودار تابع $y=2f(-x+3)-5$ و نقطهٔ $A'(m\ ,\ n)$ روی نمودار تابع $y=2f^{-1}(2x+1)-3$ متناظرند. حاصل $4m-n$ کدام است؟

۱) -۱۴ ۲) -۵

۳) -۴ ۴) ۱۱

۱۷- نقاط $A(1\ ,\ -5)$ و $B(-1\ ,\ 4)$ روی نمودار تابع $y=3f(2x-1)+1$ قرار دارند. اگر نقاط A' و B' روی نمودار تابع $y=f(-kx)+k$ به ترتیب متناظر نقاط A و B باشد، مقدار k کدام باشد تا پاره‌خط‌های AB و $A'B'$ موازی باشند؟

۱) $-\frac{8}{27}$ ۲) $-\frac{2}{3}$

۳) -۴ ۴) -۶

۱۸- تابع $f(x)=\begin{cases}2x+1 & ;\ -1\le x<0\\ \sqrt{1-x} & ;\ 0\le x\le 1\end{cases}$ مفروض است. اگر تابع fof روی بازهٔ $[a\ ,\ b]$ اکیداً نزولی باشد، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۱ ۴) ۲

۱۹- به ازای چند مقدار متمایز P، نقطهٔ $M(P\ ,\ -P+۴)$ روی نمودار وارون تابع $f(x)=(x-۱)^۳+۳x^۲-x-۷۱$ قرار دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۲۰- معادلهٔ $(۳x-۲)^۳-x^۳=\sqrt[۳]{x+۲}-\sqrt[۳]{۳x}$ چند جواب دارد؟

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

۱- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)=x^{۳}+ax^{۲}+bx-۱$ بر $x-۱$ برابر ۵ است. اگر خارج قسمت این تقسیم بر $x+۲$ بخش‌پذیر باشد، مقدار $f(\frac{ab}{۲})$ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۸

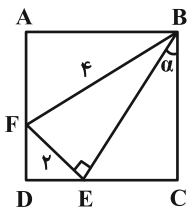
۳) ۳۰ ۴) ۱۵

۲- اگر $f(x)(۲x+۲)=x^{۱۶}-۱$، باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(۱-x)$ بر $x-۲$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶

۳) -۸ ۴) -۱۶

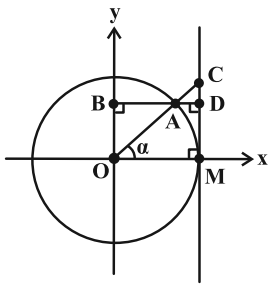
۳- در شکل زیر چهارضلعی ABCD مربع است. حاصل $\cot\alpha$ کدام است؟



۱) $\frac{۳+\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $۱+\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{۲+\sqrt{۳}}{۳}$ ۴) $۱+\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۴- در دایرهٔ مثلثاتی شکل زیر، اگر $AB=۲AD$ باشد، طول CD کدام است؟



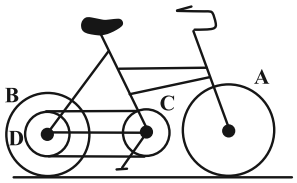
۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۶}$

۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۵- در دوچرخهٔ شکل زیر، شعاع چرخ‌های جلو و عقب (A و B) به ترتیب ۴۰ و ۳۵ سانتی‌متر و شعاع چرخ‌دنده‌های متصل به رکاب و چرخ عقب (C و D) به ترتیب ۱۵ و ۱۰ سانتی‌متر است. رکاب دوچرخه چند رادیان بچرخد تا دوچرخه ۹۴/۲ سانتی‌متر جلو برود؟ $(\pi \simeq ۳/۱۴)$



۱) $\frac{۳\pi}{۱۴}$

۲) $\frac{۵\pi}{۱۴}$

۳) $\frac{۳\pi}{۷}$

۴) $\frac{۴\pi}{۷}$

۶- اگر $۵\sin^۳ x + ۳\cos x = ۵\cos^۳ x + ۵\sin x$، حاصل $A = \tan x + \cot x$ کدام می‌تواند باشد؟ $(\cos x \neq ۰)$

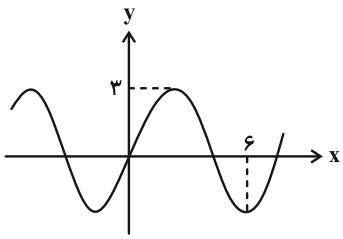
۱) $-\frac{۵}{۲}$

۲) $\frac{۱۷}{۴}$

۳) $\frac{۱۳}{۶}$

۴) $-\frac{۱۰}{۳}$

۷- شکل زیر، نمودار تابع $y = a\cos\left(\frac{\pi}{۲}(bx+۱)\right)$ را نشان می‌دهد. مقدار $a-b$ کدام می‌تواند باشد؟



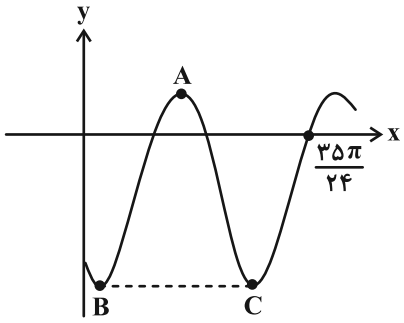
۱) $\frac{۷}{۲}$

۲) $\frac{۵}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۸- نمودار تابع $f(x) = -۲\cos(bx - \frac{\pi}{۴}) + c$ در شکل زیر رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC برابر با ۲π باشد، مقدار $c - b$ کدام است؟



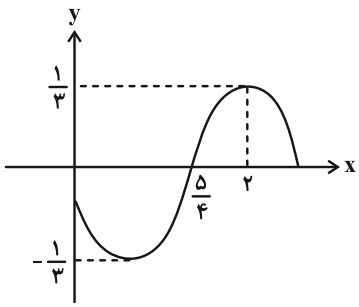
۱) -۱

۲) ۱

۳) ۳

۴) -۳

۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a\sin(bx + c)$ را نشان می‌دهد. اگر $b > ۰$ و $۰ < c < \frac{\pi}{۲}$ باشد، مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام است؟



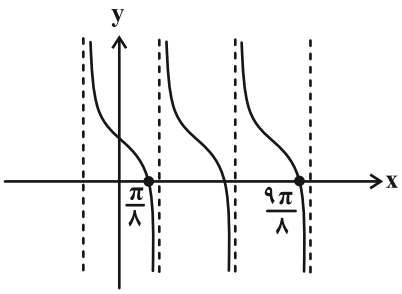
۱) $-\frac{۴}{۳}$

۲) $-\frac{۲}{۳}$

۳) $-\frac{۱}{۴}$

۴) $-\frac{۱}{۱۲}$

۱۰- اگر نمودار تابع $f(x) = a + \tan bx$ به صورت زیر باشد، مقدار تابع به ازای $x = (a - b)\frac{\pi}{۸}$ کدام است؟



۱) صفر

۲) ۲

۳) -۲

۴) ۱

۱- مقدار عبارت $A = ۱۰\cos^۲ x - ۶\sin x\cos x + ۲\sin^۲ x$ به ازای $x = \frac{\pi}{۱۲}$ کدام است؟

۱) $۴/۵ + \sqrt{۳}$ ۲) $۲/۵ + ۲\sqrt{۳}$

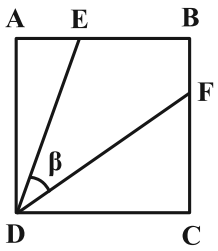
۳) $۴/۵ + ۲\sqrt{۳}$ ۴) $۲/۵ + \sqrt{۳}$

۲- اگر $\frac{\cos(x+y)}{\cos(x-y)} = \frac{m+n}{m-n}$ باشد، مقدار $\tan(x)\tan(y)$ کدام است؟ $(m , n \neq ۰ , m \neq n)$

۱) $\frac{m}{n}$ ۲) $-\frac{m}{n}$

۳) $\frac{n}{m}$ ۴) $-\frac{n}{m}$

۳- در شکل زیر چهارضلعی ABCD مربع است. اگر $AD = ۳$ ، $AE = ۱$ و $DF = ۴$ باشد، حاصل $\cos\beta + ۳\sin\beta$ کدام است؟



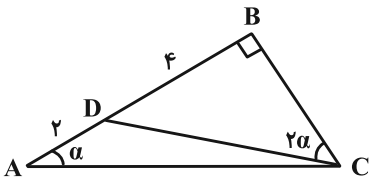
۱) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۳}$

۲) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۴}$

۳) $\frac{۳\sqrt{۵}}{۴}$

۴) $\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۳}$

۴- در مثلث شکل زیر، مقدار $\sin\alpha$ کدام است؟ آزمون وی ای پی



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$

۵- اگر $۲\tan\beta+\cot\beta=\tan\alpha$، آن‌گاه حاصل $\frac{\cot\beta}{\tan(\alpha-\beta)}$ کدام است؟ $(\alpha-\beta\neq\frac{k\pi}{۲})$

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) ۳

۶- اگر $\frac{\sin(\alpha-\frac{\pi}{۴})}{\sin(\alpha+\frac{\pi}{۴})}=۲$ و $\tan(\alpha+\beta)=\frac{۱}{۲}$ باشد، مقدار $\tan\beta$ کدام است؟

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) ۳ ۴) -۳

۷- اختلاف جواب‌های معادلهٔ $\cos۲x+\sin x=۰$ در بازهٔ $[-\frac{\pi}{۲},\frac{\pi}{۲}]$ کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۳) $\frac{\pi}{۴}$ ۴) $\frac{\pi}{۳}$

۸- معادلهٔ مثلثاتی $(\sin x+\cos x)(۲+\sin x+\cos x)=-۱$ در فاصلهٔ $[۰,۲\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

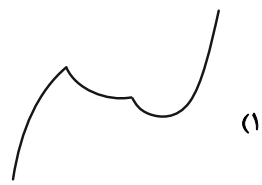
۹- معادلهٔ $\tan(\frac{\pi}{۴}+x)=۱+\tan x$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ دارای چند جواب است؟آزمون وی ای پی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) فاقد جواب

۱۰- به ازای $m\in[a,b]$، نمودارهای توابع $y=\cos۴x+m$ و $y=۲\sin^۲x$ در بازهٔ $[\frac{۲\pi}{۳},\pi]$ نقطهٔ مشترک دارند. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

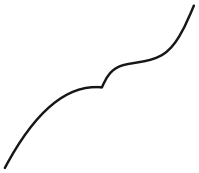
۱) $\frac{۲۵}{۴}$ ۲) $\frac{۲۵}{۸}$ ۳) $\frac{۱۷}{۴}$ ۴) $\frac{۱۷}{۸}$

۱- نمودار تابع $f(x)=x(x^2+3)+3(x+1)|x-1|$ به کدام صورت است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲- توابع $f(x)=|x-1|-|x-3|$ و $g(x)=\frac{x^3}{m^3}+2$ مفروض‌اند. حدود m برای این‌که نمودار توابع f و g^{-1} تنها یک نقطه برخورد داشته باشند، به صورت $(a,+\infty)\cup(b,+\infty)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳- نمودار تابع $y=-4x^2+4x$، ابتدا ۱ واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم. سپس نسبت به محور xها قرینه کرده و با ضریب $\frac{1}{2}$ در جهت محور افقی منبسط می‌کنیم. نمودار به دست آمده را ۱ واحد به سمت چپ منتقل کرده و آن را $g(x)$ می‌نامیم. در مورد یکنوایی $y=\log\big(g(x)\big)$ روی دامنه‌اش کدام گزینه صحیح است؟

۱) اکیداً صعودی

۲) اکیداً نزولی

۳) ابتدا صعودی و سپس نزولی

۴) ابتدا نزولی و سپس صعودی

۴- تابع اکیداً نزولی f با دامنهٔ $[1,+\infty)$ مفروض است. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{f(3x-1)-f(4-x)}$ به صورت $[a,b]$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{5}{4}$

۲) $\frac{7}{4}$

۳) $\frac{7}{12}$

۴) $\frac{23}{12}$

۵- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $P(x)=x^{12}-4x^5+3$ بر $(x-1)^2$ کدام است؟

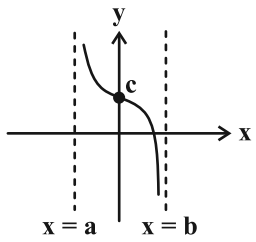
۱) $-8x+8$

۲) -8

۳) $8x-8$

۴) 8

۶- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = -\tan(۴x)+۲$ را نشان می‌دهد. حاصل $\frac{b-a}{c}$ کدام است؟



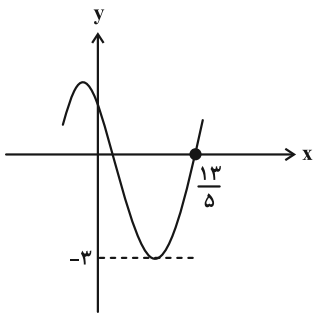
۱) $\frac{\pi}{۴}$

۲) $\frac{\pi}{۸}$

۳) $\frac{۳\pi}{۴}$

۴) $\frac{۳\pi}{۸}$

۷- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a\cos(bx+\frac{\pi}{۵})$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار ab کدام است؟



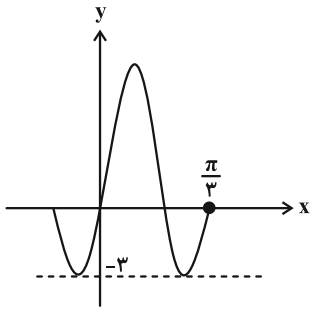
۱) $\frac{\pi}{۶}$

۲) $\frac{۳\pi}{۴}$

۳) $\frac{۳\pi}{۲}$

۴) $\frac{۲\pi}{۳}$

۸- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a\sin(bx-\frac{\pi}{۶})+۳$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{۱۲})$ کدام است؟ $(b>۰)$



۱) ۳

۲) ۶

۳) $۳\sqrt{۳}+۳$

۴) $۳\sqrt{۲}+۳$

۹- اگر $\sqrt{۳} > \tan(\alpha+\frac{\pi}{۱۲}) > ۱$، مجموعه مقادیر ممکن $\tan\alpha$ کدام است؟

۱) $(\frac{\sqrt{۳}}{۳}, ۱)$

۲) $(۰, ۱)$

۳) $(\frac{\sqrt{۳}}{۳}, +\infty)$

۴) $(۱, \sqrt{۳})$

۱۰- فرض کنید α و β زاویه‌هایی حاده باشند. اگر $\tan\alpha-\tan\beta=1$ و $\tan(\alpha+\beta)=-8$، مقدار $\frac{\tan\alpha}{\tan\beta}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{7}$
۲) $\frac{1}{3}$
۳) ۳
۴) $\frac{7}{3}$

۱۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\sqrt{\frac{1-\cos 2x}{\sin x}}-\sqrt{\frac{1+\cos 2x}{\cos x}}=0$ در بازهٔ $(0\ ,\ 4\pi)$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{4}$
۲) $\frac{5\pi}{2}$
۳) 7π
۴) $\frac{5\pi}{4}$

۱۲- معادلهٔ مثلثاتی $\sin(\frac{\pi}{12}-x)+\sin x=\sin\frac{\pi}{12}$ در محدودهٔ $[0\ ,\ 2\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۳- اگر $\lim\limits_{x\to(-\frac{\pi}{16})}\frac{1}{\cot(2x+\frac{\pi}{8})(\sin 4x+\cos 4x)}=\frac{k}{\sqrt{2}}$ باشد، مقدار $[k]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر
۲) ۱
۳) -۱
۴) ۲

۱۴- حاصل $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(\pi\cos 2x)}{\sin(2\pi\cos x)}$ کدام است؟

۱) ۱
۲) -۱
۳) ۲
۴) -۲

۱۵- به ازای چند مقدار حقیقی a، تابع $f(x)=\begin{cases}|x| & ;\ |x|\le 3\\ \frac{a}{x} & ;\ |x|>3\end{cases}$ تنها در یک نقطه از دامنه‌اش ناپیوسته است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) صفر
۴) بی‌شمار

۱۶- تابع $f(x)=(x^{۲}-(۱+\sqrt{۲})x+\sqrt{۲})[x^{۲}]$ روی بازهٔ $[-\frac{۱}{۲}, k)$ پیوسته است. بیشترین مقدار k کدام است؟

([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$

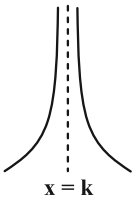
۳) $\sqrt{۳}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

۱۷- اگر $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{\sqrt{ax+b}-۲}{x^{۲}-۱}=\frac{۳}{۲}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to b^{-}}\frac{ax}{x+۸}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -۶

۳) $-\infty$ ۴) $+\infty$

۱۸- نمودار تابع $y=\frac{x-۱}{۳x^{۲}+ax+۱۲}$ در مجاورت مجانب قائم خود به صورت زیر است. مقدار $a+k$ کدام است؟



۱) -۱۰

۲) ۱۰

۳) ۱۴

۴) -۱۴

۱۹- به ازای چند مقدار صحیح m، نمودار تابع $f(x)=\frac{(m+۴)x-۲}{(m+۱)x^{۲}+۲x+۱-m}$ فقط یک مجانب قائم دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳

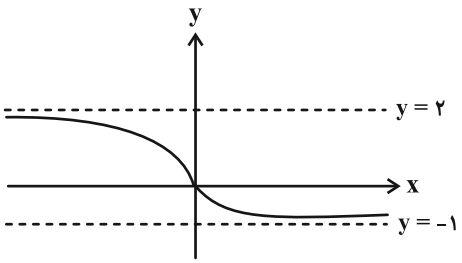
۳) ۴ ۴) ۵

۲۰- کدام مورد دربارهٔ حد تابع $f(x)=\frac{x-۱}{\sqrt{x^{۲}+۱}-x^{۳}-۱}$ در $x=۰$ صحیح است؟

۱) $\lim\limits_{x\to ۰}f(x)=+\infty$ ۲) $\lim\limits_{x\to ۰}f(x)=-\infty$

۳) $\lim\limits_{x\to ۰^{+}}f(x)=+\infty$ ، $\lim\limits_{x\to ۰^{-}}f(x)=-\infty$ ۴) $\lim\limits_{x\to ۰^{+}}f(x)=-\infty$ ، $\lim\limits_{x\to ۰^{-}}f(x)=+\infty$

۱- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x)$ است. حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty}[f(x)]-\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)$ [ ] ، نماد جزء صحیح است.) کدام است؟



۱) -۲

۲) -۳

۳) ۲

۴) صفر

۲- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi^+}{۲}}\frac{۲\tan x-|\tan x|}{\tan x-۲}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۳- اگر $f(x)=\frac{x|x|-۲}{۱-x}$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to+\infty}(fof)(x)$ کدام است؟

۱) $+\infty$ ۲) $-\infty$ ۳) ۱ ۴) -۱

۴- اگر خط $y=۲$ مجانب افقی نمودار تابع $g(x)=\frac{۳f(x-۲)}{f(۲x)+۲}$ در $+\infty$ باشد، مجانب افقی نمودار تابع f در $+\infty$ کدام است؟

۱) $y=۲$ ۲) $y=\frac{۳}{۲}$ ۳) $y=\frac{۲}{۳}$ ۴) $y=۴$

۵- مقادیر تابع $f(x)$ از هر عدد دلخواه مثبت می‌تواند بزرگ‌تر شود، به شرط این‌که x به قدر کافی کوچک انتخاب شود. ضابطهٔ تابع f کدام می‌تواند باشد؟

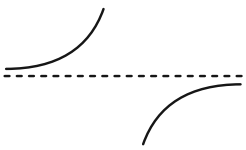
۱) $f(x)=\frac{|-۳x^۳|+۲x+۱}{-۲x^۲+x+۳}$

۲) $f(x)=\frac{|۳x^۳|+۲x+۱}{-۲x^۲+x+۱}$

۳) $f(x)=\frac{۳x^۲+۲x+۱}{|-۲x|+۳}$

۴) $f(x)=\frac{-۳x^۲+۲x+۱}{-۲x+۱}$

۶- به ازای چند مقدار طبیعی a، نمودار تابع $y=\frac{۲x^۲+ax+۳}{x^۲+۴x+۱}$ در اطراف مجانب افقی خود، به صورت زیر است؟



۱) ۷

۲) ۸

۳) ۲

۴) ۱

۷- اگر $f(x)=\frac{|x^2-3x+2|}{x+[-x]}$ و $g(x)=\frac{2x+3}{x+1}$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to-\infty}(fog)(x)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۱ ۴) -۲

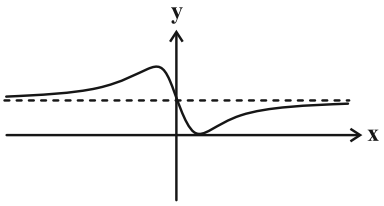
۸- توابع خطی f و g به ترتیب صعودی و نزولی هستند. اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{|fog^{-1}(x)|}{gof^{-1}(x)}=4$، حاصل $fog^{-1}(2)-2gof^{-1}(1)$ کدام است؟

۱) -۵ ۲) -۴ ۳) -۳ ۴) -۲

۹- حداکثر فاصلهٔ مجانب افقی تابع $f(x)=\frac{ax^3+x^2-4x+1}{x^2+1}$ از نمودار خود تابع چقدر است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

۱۰- نمودار تابع $f(x)=\frac{x^2+ax+9b+2}{bx^2+\frac{5}{3}}$ به صورت زیر است. مقدار a کدام است؟



۱) $-\sqrt{5}$

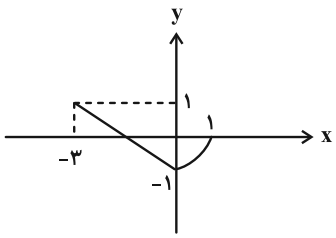
۲) $-2\sqrt{5}$

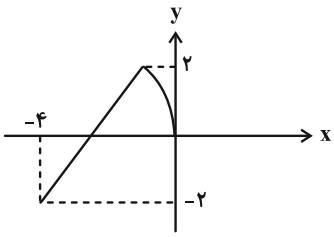
۳) -۵

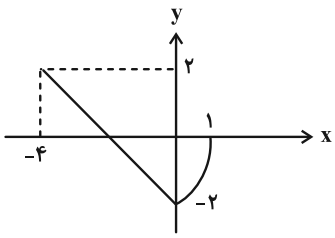
۴) -۱۰

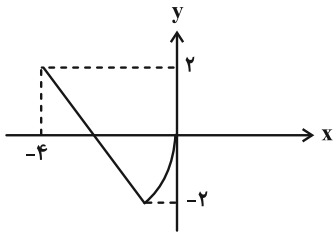
حسابان ۲

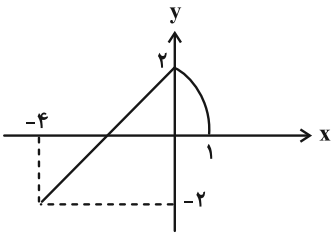
۱- نمودار تابع f مطابق شکل زیر است، نمودار تابع $y=-2f(x+1)$ کدام است؟



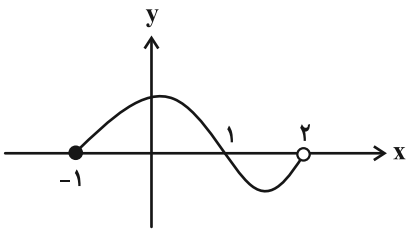
۱)


۲)


۳)


۴)


۲- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت زیر باشد، دامنهٔ تابع $y=\sqrt{f(-x-2)}$ کدام است؟



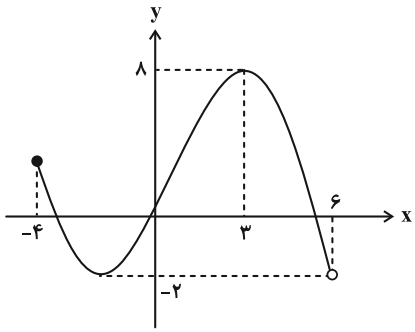
۱) $[1,3]$

۲) $[-4,-1]$

۳) $[-3,-1]$

۴) $[1,2]$

۳- اگر نمودار تابع $y=\frac{۱}{۴}f(۲x+۱)-۲$ به صورت زیر باشد، برد تابع $y=-f(\frac{x}{۲})+۲$ شامل چند عدد طبیعی است؟



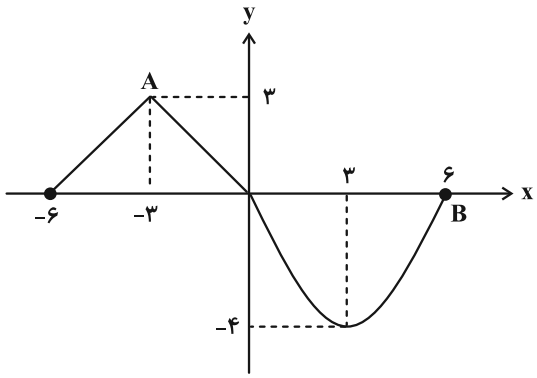
۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۴- نمودار f در شکل زیر رسم شده است. هرگاه نمودار $y=۳-۲f(-۲x)$ به کمک آن رسم شود فاصلهٔ دو نقطهٔ متناظر با A و B روی نمودار جدید کدام است؟



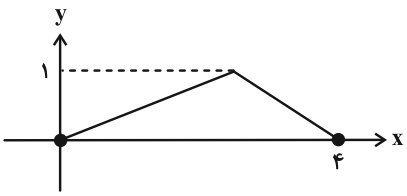
۱) ۱۵

۲) ۱۷

۳) ۸/۵

۴) ۷/۵

۵- نمودار تابع f به شکل زیر است. مساحت ناحیهٔ محصور بین نمودار تابع $y=(a+۳)f(ax)$ و محور xها برابر با ۴ است. حاصل جمع همهٔ مقادیر a کدام است؟



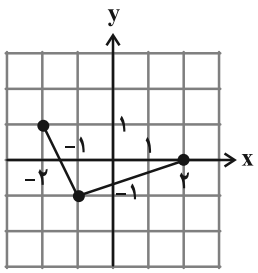
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۶- نمودار تابع $y=f(x)$ به شکل زیر است. فرض کنید $g(x)=۲f(x+۱)$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع g، شامل چند عدد صحیح است؟



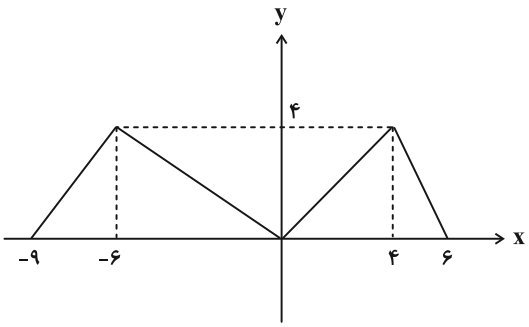
۱) ۵

۲) ۶

۳) ۳

۴) ۴

۷- اگر تابع $y = -2f(1-3x)$ به صورت زیر باشد، اختلاف ریشه‌های حقیقی معادلهٔ $f(x-2) = -2$ کدام است؟



۱) ۲۷

۲) ۳۰

۳) ۳۳

۴) ۳۶

۸- اگر تبدیل یافتهٔ سهمی $f(x) = x^2 - 6x + 5$ به فرم $g(x) = -f(2x+k) - 3$ فقط از ناحیهٔ اول عبور نکند، حداقل مقدار صحیح برای k برابر کدام است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۹- اگر نقطهٔ $A = (2, 1)$ روی نمودار تابع $y = 2f(\frac{x}{2} - 1) + 1$ باشد، فاصلهٔ نقطهٔ متناظر با A، روی نمودار تابع $f(x)$ از نقطهٔ A کدام است؟

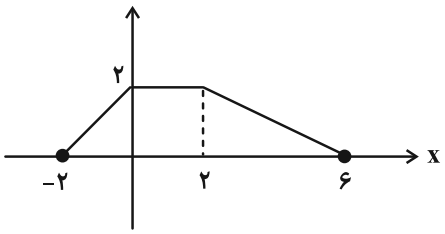
۱) $\sqrt{5}$

۲) $2\sqrt{2}$

۳) $\sqrt{17}$

۴) $2\sqrt{5}$

۱۰- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر است. اگر مساحت ناحیهٔ محدود به نمودار تابع $y = f(\frac{m}{n}x)$ (m و n دو عدد طبیعی و نسبت به هم اول هستند.) و محور xها برابر ۱۵ باشد، مقدار $2m+n$ کدام است؟



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

حسابان ۲

۱- نمودار تابع $f(x)=-x^۳-۳x^۲-۳x+۲$ از کدام ناحیهٔ مختصاتی عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم

۳) سوم ۴) چهارم

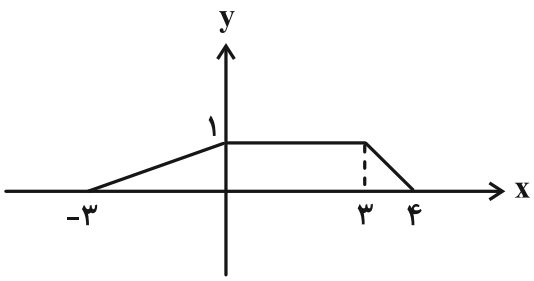
۲- دامنه و برد تابع f به ترتیب برابر $[-۱ , ۳]$ و $[۰ , ۴]$ می‌باشد. اگر دامنهٔ تابع $g(x)=(۲-k)f(x+k)$ برابر برد f باشد، برد g کدام است؟

۱) $[-۱۲ , ۰]$ ۲) $[۰ , ۱۲]$ ۳) $[-۴ , ۰]$ ۴) $[۰ , ۴]$

۳- تابع چندجمله‌ای $f(x)=(x^۲+۴)(x^۳+۲)+ax^n$ از درجهٔ ۳ است. مقدار $a+n$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، آنگاه به ازای کدام مقدار k، مساحت محدود بین نمودار $y=f(|kx|+k)$ و محور xها، نصف مساحت محدود بین نمودار تابع f و محور xها می‌شود؟ $(k>۰)$



۱) $\frac{۷}{۲}$

۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) ۲

۴) $\frac{۱۴}{۹}$

۵- تابع $f=\{(۲ , ۴-۲c) , (۰ , ۲c) , (۲ , ۶c-۱۰)\}$ اکیداً نزولی است، حدود c کدام است؟

۱) $(\frac{۲}{۵} , \frac{۲}{۳})$ ۲) $(\frac{۳}{۲} , \frac{۵}{۲})$ ۳) $(۳ , ۵)$ ۴) $(۵ , ۶)$

۶- کدام مورد نادرست است؟

۱) تابع $y=|x-۲|-|x+۵|$ در بازهٔ $[-۵\ ,\ ۲]$ اکیداً نزولی است.

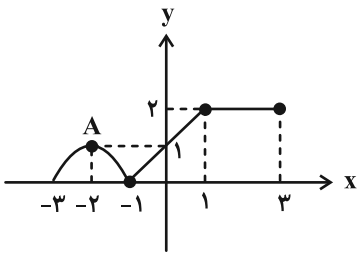
۲) تابع $y=|x-۲|+|x+۵|$ در بازهٔ $(-\infty\ ,\ -۵]$ اکیداً نزولی است.

۳) تابع $y=-|x-۲|-|x+۵|$ در بازهٔ $[۲\ ,\ +\infty)$ اکیداً نزولی است.

۴) تابع $y=|x+۲|-|x-۵|$ در بازهٔ $[-۲\ ,\ ۵]$ اکیداً نزولی است.

۷- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. نقطهٔ A' روی نمودار $g(x)=۲f(\frac{۱}{۳}x-۱)+۱$، متناظر با نقطهٔ A روی نمودار f است.

مجموع طول و عرض A' کدام است؟



۱) ۳

۲) صفر

۳) -۳

۴) -۶

۸- بزرگ‌ترین بازهٔ مقادیر قابل قبول m که به ازای آن، تابع $f(x)=\begin{cases}-x-۳ & ,\ |x|>۵\\ m & ,\ |x|\le ۵\end{cases}$ در $\mathbb{R}$ نزولی است، به صورت بازهٔ $[a\ ,\ b]$ می‌باشد. مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱۰

۲) ۸

۳) ۶

۴) ۱۲

۹- هرگاه $f(x)=\sqrt{۱-x}+x^۲-۲x+۳$ و دامنهٔ تعریف تابع $g(x)=\sqrt{f(۳x-۱)-f(۱-۲x)}$ بازهٔ $[a\ ,\ b]$ باشد، حاصل $۵b-۴a$ کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۰- اگر توابع $f(x)=۳x+۱+|ax-۱|$ و $g(x)=|ax+۱|(bx+۱)$ اکیداً یکنوا باشند، مقادیر $a+b$ چند عدد صحیح می‌تواند باشد؟ $(a\neq ۰)$

۱) ۱۰

۲) ۱۱

۳) ۱۲

۴) ۱۳

حسابان ۲

۱- چندجمله‌ای $P(x)=x^۳+ax^۲+bx-۲$ بر $x-۲$ بخش‌پذیر بوده و باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر $x+۱$ برابر ۳ می‌باشد، زوج مرتب (a,b) کدام است؟

۱) $(-۱,-۵)$ ۲) $(-۱,۵)$

۳) $(۱,-۵)$ ۴) $(۱,۵)$

۲- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای درجه سوم $f(x)$ بر $x^۲+۲x+۲$ برابر $x-۳$ است. اگر $f(۱)=۳$ و $f(-۲)=۱$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم $f(x)$ بر $x-۶$ کدام است؟

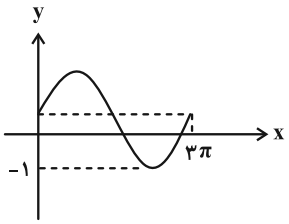
۱) -۱۱۷ ۲) $-\frac{۳۵۹}{۳}$ ۳) -۱۱۴ ۴) $-\frac{۳۴۱}{۳}$

۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x^۲+۲x$ برابر ۳ و بر $x^۳-۳x$ برابر ۱ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم $P(x)$ بر $x^۲-۱$ کدام است؟

۱) $x+۱$ ۲) $-۲x+۳$

۳) $-x+۲$ ۴) $۲x+۵$

۴- نمودار تابع $f(x)=a\sin bx+c$ به صورت زیر است. اگر بیشترین مقدار $a+b+c$ برابر $\frac{۷}{۳}$ باشد، نمودار f، محور y را با کدام عرض قطع می‌کند؟



۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$

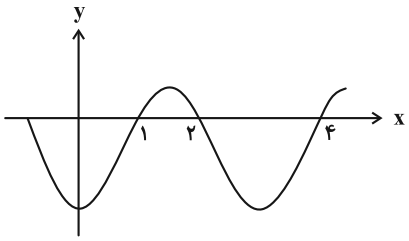
۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

۵- اگر داشته باشیم $y=\frac{۱}{۲}-\sin(\frac{۳\pi}{۲}-۲x)\sin(\pi+۲x)$ و A اولین نقطهٔ کمینهٔ تابع با طول مثبت و B سومین نقطهٔ بیشینهٔ تابع با طول مثبت باشد، آن‌گاه شیب پاره‌خط AB کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۵\pi}$ ۲) $\frac{۱}{۴\pi}$

۳) $\frac{۸}{۵\pi}$ ۴) $\frac{۱۶}{۵\pi}$

۶- بخشی از نمودار تابع $f(x)=a\cos^{۲}(\frac{\pi x}{b})-\frac{۱}{a}$ به صورت زیر است. مقدار $f(\frac{۱۹}{۲})$ کدام است؟



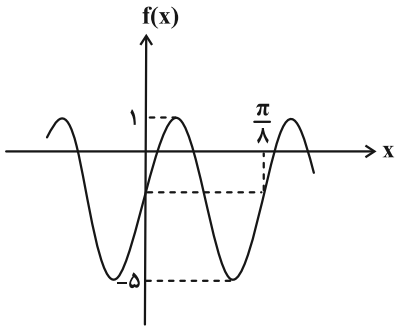
۱) -۰/۵

۲) -۱

۳) -۱/۵

۴) -۲

۷- نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=a\sin(bx)+c$ داده شده است. مقدار $f(\frac{\pi}{ab})$ کدام می‌باشد؟



۱) $-\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}-۲$

۳) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}-۲$

۴) $\sqrt{۲}-۲$

۸- تابع $f(x)=۳-\cos(\frac{\pi}{۲}x)$ مفروض است. نسبت مقدار مینیمم این تابع به دورهٔ تناوب آن کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۹- تابع $f(x)=۲\tan(\frac{۳\pi x}{۴})$ روی بازهٔ $(۲,a)$ اکیداً صعودی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) ۴

۱۰- تابع $y=\tan x$، در بازهٔ $(\frac{\pi}{۲},\frac{۳\pi}{۲})$ و مجموعهٔ $(۰,\pi)-\{\frac{\pi}{۲}\}$ به ترتیب چگونه است؟

۱) اکیداً صعودی- اکیداً صعودی

۲) اکیداً صعودی- غیریکنوا

۳) غیریکنوا- اکیداً صعودی

۴) غیریکنوا- غیریکنوا

آزمون ۳۰ آبان ۱۴۰۴

حسابان ۲

۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin ۲x - \cos(x - \frac{\pi}{۲}) = ۰$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ چند برابر عدد π است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۹

۲- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\cos(\pi \sin x) = -۱$ در بازهٔ $[\pi, ۲\pi]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۳- جواب کلی معادلهٔ $\frac{\cos ۲x}{\cos(x + \frac{\pi}{۴})} = ۰$ کدام است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

۱) $۲k\pi \pm \frac{\pi}{۴}$ ۲) $۲k\pi - \frac{\pi}{۴}$ ۳) $k\pi + \frac{\pi}{۴}$ ۴) $k\pi - \frac{\pi}{۴}$

۴- اختلاف بیشینه و کمینهٔ جواب‌های معادلهٔ $\sin x(۲\sin x - ۹) = ۵$ در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$ کدام می‌باشد؟

۱) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۲) $\frac{\pi}{۶}$ ۳) $\frac{\pi}{۳}$ ۴) π

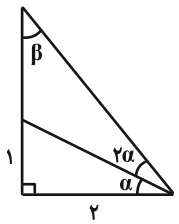
۵- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\frac{\cos x}{۱ + \sin x} = \frac{\sin x}{۱ + \cos x}$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۶- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\frac{۱ + \sin x}{۱ - \sin x} = \cos x$ در فاصلهٔ $[-\pi, ۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۲π ۲) $\frac{۵\pi}{۲}$ ۳) ۳π ۴) $\frac{۷\pi}{۲}$

۷- در مثلث قائم الزاویهٔ زیر مقدار $\cot \beta$ کدام است؟



۱) ۴/۵
۲) ۵/۵
۳) ۶/۵
۴) ۷/۵

۸- اگر $\tan(x + ۱۵^\circ) = \frac{۳}{۴}$ باشد، $\cot(۳۰^\circ - x)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۹- مجموع جواب‌های معادلهٔ $(\tan ۳x + ۱)(\tan ۲x + ۱) = ۲$ در بازهٔ $(-\frac{\pi}{۲}, \frac{\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۳\pi}{۲۰}$ ۳) $\frac{\pi}{۲۰}$ ۴) صفر

۱۰- اگر $x = \alpha$ طول نقطهٔ برخورد نمودار توابع $f(x) = \frac{۱ - \cos x}{\sin x}$ و $g(x) = |\tan x|$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ باشد، مقدار $\cos(\alpha - \frac{۴\pi}{۳})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

آزمون ۱۴ آذر ۱۴۰۴

حسابان ۲

۱- نمودار تابع $f(x)=۲x^۲-x$ را k واحد به سمت راست و سپس a واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم، اگر مجموع صفرهای تابع جدید برابر ۲/۵ و عرض از مبدأ آن برابر ۱ باشد، مقدار $k+a$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

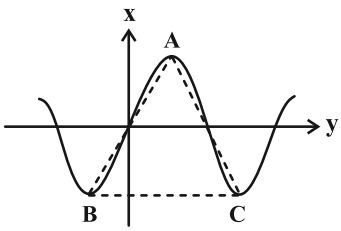
۲- توابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x}{|x|} & , \ x\neq ۰\\ a & , \ x=۰\end{cases}$ و $g(x)=۲x+|x-۱|$ مفروض‌اند. به ازای چند مقدار صحیح a، تابع $(fog)(x)$ روی مجموعه اعداد حقیقی، تابعی صعودی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۳- اگر چندجمله‌ای $P(x)=x^۳-x+۱$ بر $x-a$ بخش‌پذیر باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم $f(x)=x^۵+x-۲$ بر $ax-۱$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) -۳

۴- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a\cos^۲(۳x+\frac{\pi}{۴})+c$ را نشان می‌دهد. اگر نقاط A، B و C (ماکزیمم و مینیمم‌های تابع) رئوس یک مثلث به مساحت π باشند، حاصل $a+c$ کدام است؟



۱) ۱/۵

۲) ۳

۳) -۳

۴) -۱/۵

۵- اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $\sin x+۲\cos x=۱$ در بازهٔ $[\pi\ ,\ ۲\pi]$ باشد، آنگاه $\tan(\frac{\pi}{۴}-\alpha)$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) $\frac{۱}{۷}$ ۳) -۷ ۴) $-\frac{۱}{۷}$

۶- اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب‌های معادلهٔ $۲\cos(۳x-\frac{\pi}{۳})+۱=۰$ در بازهٔ $[۰\ ,\ ۲\pi]$ چند برابر $\frac{\pi}{۱۸}$ است؟

۱) ۲۸ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴

۷- به ازای چند مقدار صحیح برای a، تابع $f(x)=\tan^{۲}(\frac{\pi x}{a+۲})$ در نقطه به طول $x=۱$ دارای حد نامتناهی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

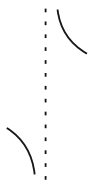
۸- در تابع $f(x)=\frac{۱-[x]}{۱-x^{۲}}$، ابتدا طول نقاط دامنه را دو برابر کرده و سپس آن را یک واحد به راست منتقل می‌کنیم و تابع حاصل را $g(x)$ می‌نامیم، حاصل $\lim\limits_{x\to ۳^{-}} g(x)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

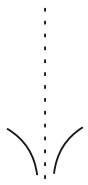
۱) $-\infty$ ۲) $+\infty$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) صفر

۹- اگر تابع $f(x)=\frac{۲x-۱}{(a+۵)x^{۲}+۴ax+۱}$ فقط یک مجانب قائم داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

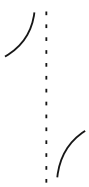
۱) $-\frac{۱۹}{۴}$ ۲) $-\frac{۲۳}{۴}$ ۳) $\frac{۱۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۰- نمودار تابع $f(x)=\frac{x+۱}{x^{۲}+x-۲}$ در همسایگی $x=-۲$ کدام است؟

۱) 

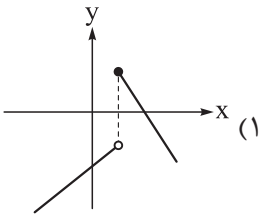
۲) 

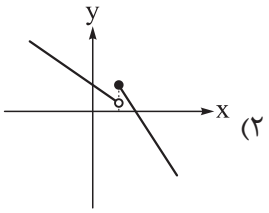
۳) 

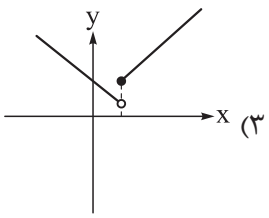
۴) 

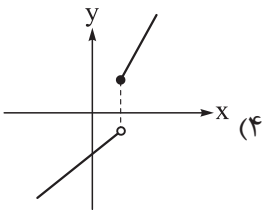
حسابان ۲

۱- اگر $f(x)=۲x+|x|$ باشد، نمودار تابع $g(x)=\begin{cases} f(۲x) & ; \quad x\geq ۱ \\ f(۲-x) & ; \quad x<۱ \end{cases}$ کدام است؟

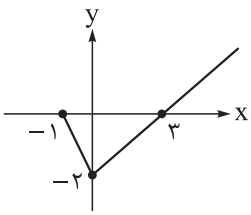
۱)


۲)


۳)


۴)


۲- نمودار تابع $y=f(۲x+۱)$ به صورت زیر است. حدود a کدام باشد تا نمودار تابع $y=f(x)+a$ بالای محور xها باشد؟



۱) $a>۲$

۲) $a\geq ۲$

۳) $a>۳$

۴) $a\geq ۳$

۳- نقطهٔ $A(-۱,۲)$ روی نمودار تابع $y=f(\frac{۱}{۲}-\frac{x}{۲})$ قرار دارد. کدام نقطه روی نمودار تابع $g(x)=f(x)+f(۲x-۱)$ قرار دارد؟

۱) $(۱,۲)$

۲) $(۱,۴)$

۳) $(۱,۶)$

۴) $(۱,۳)$

۴- کم‌ترین مقدار تابع $f(x)=(x+۱)(x+۳)(x+۵)(x+۷)+۱۸$ را با M و کم‌ترین مقدار تابع $g(x)=(x+۳)(x+۵)(x+۷)(x+۹)+۲۰$ را با m نمایش می‌دهیم. حاصل $|M-m|$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۶

۵- تابع $f(x)=\sqrt{x-۱}$ را در نظر بگیرید. ابتدا نمودار این تابع را با ضریب $\frac{۱}{۲}$ در راستای محور xها منقبض می‌کنیم، سپس آن را ۲ واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل را $y=g(x)$ می‌نامیم. عرض نقطهٔ تلاقی نمودار توابع f و g کدام است؟

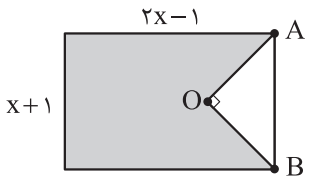
۱) ۲

۲) $\sqrt{۳}$

۳) $\sqrt{۲}$

۴) ۱

۶- در مستطیل شکل زیر، مثلث AOB قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین است. اگر مساحت قسمت سایه‌خورده برابر ۱۶ باشد، محیط مستطیل کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۰

۷- اگر m و n جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - ۴x + ۲ = ۰$ باشند، حاصل عبارت $A = (۳m + \frac{۲}{n})(۳n + \frac{۲}{m})$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۴۴ ۳) ۲۸ ۴) ۳۶

۸- اختلاف جواب‌های معادلهٔ $(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})x^۲ + (\sqrt{۲} - ۲\sqrt{۳} - ۱)x + \sqrt{۳} + ۱ = ۰$ کدام است؟

۱) $(\sqrt{۳} + \sqrt{۲})(\sqrt{۲} + ۱)$
۲) $(\sqrt{۳} + \sqrt{۲})(\sqrt{۳} + ۱)$
۳) $(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})(\sqrt{۲} + ۱)$
۴) $(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})(\sqrt{۳} + ۱)$

۹- حاصل‌ضرب دو عدد حقیقی از مجموع آن‌ها ۱۷ واحد بیشتر است. اگر اختلاف این دو عدد ۳ واحد باشد، نسبت آن‌ها کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۹}{۵}$

۱۰- نمودار تابع $f(x) = (x - ۱)(x^۲ - ۲mx - m - ۱)$ محور xها را در ۳ نقطه قطع می‌کند. اگر مجموع مربعات طول نقاط تلاقی نمودار تابع f با محور xها برابر ۹ باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای m کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۷}{۲}$ ۴) $\frac{۹}{۲}$

حسابان ۲

۱- در کدام رابطه y تابعی از x است؟

۱) $|y-۲|=|x-۱|$
۲) $(y-۲)^۳=|x+\log_۲ ۴|$
۳) $|y|=x^۲+۴$
۴) $|y^۳|=x-۵$

۲- از یک قطعهٔ مقوایی مربع‌شکل به طول ضلع ۱۶ می‌خواهیم یک جعبهٔ درباز بسازیم. برای این منظور، از هر چهار گوشهٔ این مقوا چهار مربع به طول ضلع x می‌بریم و اطراف آن را تا می‌کنیم. کدام‌یک از توابع زیر حجم جعبه را برحسب x بیان می‌کند؟

۱) $V(x)=۲x(۱۶-x)^۲$
۲) $V(x)=x(۱۶-x)^۲$
۳) $V(x)=x(۱۶-x^۲)^۲$
۴) $V(x)=x(۱۶-۲x)^۲$

۳- به ازای xهای مثبت، اگر $f(x-\frac{۱}{x})=x^۳+\frac{۱}{x^۳}$ باشد، $f(\sqrt{۲})$ چند برابر $\sqrt{۶}$ است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۴- در مجموعهٔ اعداد حقیقی، تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $f(۲)=۳g(۱)$ باشد، مقدار $\frac{(fog)(x-[x])}{(f-g)(۲)}$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) -۳
۲) ۳
۳) -۲
۴) ۲

۵- در تابع خطی f، اگر $f(۲)=۳$ و $f(-۲)=-۵$ باشد، مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع $g(x)=\frac{۳f(x)-۷}{f(x)-۳}$ با دامنهٔ $D_g=(-\infty,۰]\cup(۲,+\infty)$ قرار ندارند، کدام است؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۶

۶- تعداد اعداد صحیح دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{\frac{۱-۲x}{۲[x]-۱}}$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۷- اگر دامنه و برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=b\sqrt{(a-۲)x+a^۲-۲a-۲}+b^۲-b$ به ترتیب بازه‌های $(-\infty,-۳]$ و $[۲,+\infty)$ باشد، زوج مرتب (a,b) کدام است؟

۱) $(۴,-۱)$
۲) $(۴,۲)$
۳) $(۱,-۱)$
۴) $(۱,۲)$

۸- نمودار وارون تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^۳+۳x+a$ خط $۲x-y-۱=a$ را روی محور x قطع می‌کند. مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱) ۵
۲) -۵
۳) -۴
۴) ۴

۹- اگر $f(x)=\begin{cases}2x+6 & ; \ x\le -1\\ x+2 & ; \ x>-1\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}x-2 & ; \ f(x)<0\\ 2x-6 & ; \ f(x)\ge 0\end{cases}$ باشد، مقدار $(fog)(-1)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -6 ۳) -1 ۴) -10

۱۰- اگر $f(x)=x^2-1$ و $g(x)=\sqrt{x}$ باشد، به ازای $x\ge 1$ کدام گزینه نادرست است؟

۱) $(gof)(x)=\sqrt{x^2-1}$

۲) $(fog)(x)=x-1$

۳) $(fof)(x)=x^4-2x^2$

۴) $(gog)(x)=\sqrt{x^4}$

۱۱- نمودار تابع خطی f با عرض از مبدأ ۲ بر نمودار تابع f^{-1} منطبق است. اگر $g(x)=2x+3$ باشد، با کدام انتقال، نمودار gof را می‌توان به نمودار تابع fog تبدیل کرد؟

۱) ۸ واحد به راست ۲) ۴ واحد به راست ۳) ۸ واحد به چپ ۴) ۴ واحد به چپ

آزمون ۷ آذر ۱۴۰۴

حسابان ۲

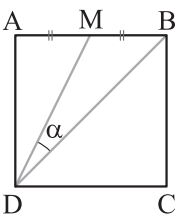
۱- اگر $f(x)=۲\sin x-\cos(\frac{\pi}{۲}+x)+\sin(\pi-x)$، آن‌گاه شیب خطی که یک نقطهٔ ماکزیمم و یک نقطهٔ مینیمم از نمودار تابع f را به هم وصل می‌کند، حداقل کدام است؟

۱) $\frac{-۲}{\pi}$ ۲) $\frac{-۴}{\pi}$ ۳) $\frac{-۶}{\pi}$ ۴) $\frac{-۸}{\pi}$

۲- تابع $f(x)=\sin x+[\cos x]$ با دامنهٔ $[۰,۲\pi]$ را در نظر بگیرید. کدام‌یک از خط‌های زیر با نمودار تابع f، تعداد نقاط مشترک بیشتری دارد؟ ($[\,]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) $y=۱$ ۲) $y=۰$ ۳) $y=-۱$ ۴) $y=-۲$

۳- در مربع شکل زیر، M وسط AB است. مقدار $\cos\alpha$ کدام است؟

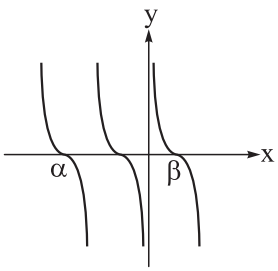


۱) $\frac{۲}{\sqrt{۱۰}}$ ۲) $\frac{۳}{\sqrt{۱۰}}$ ۳) $\frac{۱}{\sqrt{۵}}$ ۴) $\frac{۲}{\sqrt{۵}}$

۴- اگر $f(x)=\frac{۱}{۳}-۲\cos^۲ ax$ و دورهٔ تناوب تابع $y=\frac{۱}{۳}-۲f(۲ax)$ برابر $\frac{\pi}{۴}$ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۵- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a\cot ۳x$ است. حاصل $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟



۱) -۳
۲) -۴
۳) -۶
۴) -۲

۶- نمودار تابع $f(x)=۳\tan(\frac{۲x+\pi}{۴})$، محور yها را با عرض a و محور xها را با طول b قطع می‌کند و $x=c$ معادلهٔ یکی از مجانب‌های قائم آن است. اگر $b>۰$ و $c<۰$ باشد، کم‌ترین مقدار $\frac{b-c}{a}$ کدام است؟

۱) π
۲) $\frac{۳\pi}{۲}$
۳) $\frac{۳\pi}{۴}$
۴) $\frac{۵\pi}{۴}$

۷- معادلهٔ $\sin^۲ x.\tan(x+\frac{\pi}{۴})=\cos^۲ x.\cot(\frac{\pi}{۴}-x)$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) صفر

۸- انتهای کمان‌های زوایایی که در معادلهٔ $\sin ۲x=\tan x$ صدق می‌کنند، روی دایرهٔ مثلثاتی تشکیل چند نقطه می‌دهند؟

۱) ۶
۲) ۵
۳) ۳
۴) ۴

۹- اگر دورهٔ تناوب $f(x)=\cos ax$ برابر π باشد، آن‌گاه معادلهٔ $f(x)+f(۲x)=-۱$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۸
۲) ۷
۳) ۶
۴) ۵

۱۰- تابع $f(x)=\frac{x^۲+ax}{x+۱}+bx+۳$ روی دامنه‌اش، هم صعودی و هم نزولی است. حاصل $\frac{f(a)}{b}$ کدام است؟

۱) ۳
۲) -۳
۳) -۱
۴) ۱

۱۱- چندجمله‌ای $f(x)$ مفروض است. اگر چندجمله‌ای $(fof)(x)$ بر $x-۱$ بخش‌پذیر باشد و باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x^۲+x-۲$ برابر $۳x+۱$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $x+f(x)$ بر $x^۲-۵x+۴$ کدام است؟

۱) $\frac{x+۱}{۳}$
۲) $\frac{۱-x}{۳}$
۳) $\frac{۱۶-x}{۳}$
۴) $\frac{x-۱۶}{۳}$

حسابان ۲

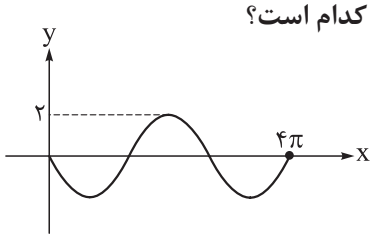
۱- اگر $۴\sin^۲\alpha + ۹\cos^۲\alpha = ۱۲\sin\alpha\cos\alpha$ باشد، مقدار $\cos ۲\alpha$ کدام است؟

۱) $-\frac{۶}{۱۳}$ ۲) $\frac{۶}{۱۳}$ ۳) $-\frac{۵}{۱۳}$ ۴) $\frac{۵}{۱۳}$

۲- اگر $\cos\frac{\pi}{۱۶} = a$ باشد، حاصل $۱۶a^۲(a^۲ - ۱)$ کدام است؟

۱) $۱ - \sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۲} - ۲$ ۳) $۲\sqrt{۲} - ۳$ ۴) -۱

۳- نمودار تابع $y = a\sin bx$ به صورت زیر است. دورهٔ تناوب تابع $y = \cos(\frac{a}{b}x)$ کدام است؟



۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۳\pi}{۲}$

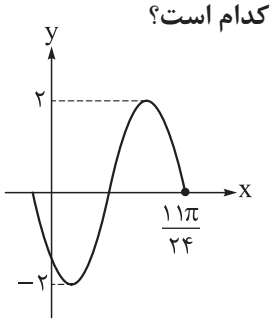
۳) $\frac{۴\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۲\pi}{۳}$

۴- اگر $\tan(۲\alpha - \beta) = \frac{۹}{۱۳}$ و $\tan\beta = \frac{۱}{۳}$ باشد، مقدار $\tan\alpha$ کدام است؟

۱) -۲ یا $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ یا $-\frac{۱}{۲}$

۳) ۲ یا $\frac{۱}{۲}$ ۴) -۲ یا $-\frac{۱}{۲}$

۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = c + a\cos^۲(bx + \frac{\pi}{۶})$ به صورت زیر است. حاصل $c + ab$ کدام است؟



۱) $-\frac{۳۴}{۱۱}$

۲) $\frac{۲۳}{۱۱}$

۳) -۶

۴) ۱۰

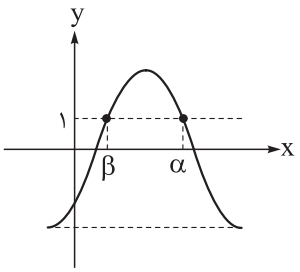
۶- بزرگ‌ترین ریشهٔ معادلهٔ $\cos ۲x = ۳\sin x + ۱$ در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$ چند برابر کوچک‌ترین ریشهٔ آن در این بازه است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۱۱ ۴) ۳

۷- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin(x+\frac{\pi}{۶})=۲\cos x$ در بازهٔ $(۰,۲\pi)$ کدام است؟

۱) $\frac{۷\pi}{۳}$ ۲) $\frac{۴\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۱۱\pi}{۶}$ ۴) $\frac{۵\pi}{۳}$

۸- شکل زیر نمودار تابع $f(x)=\sin x-۲\cos x$ در یک دورهٔ‌تناوب است. حاصل $\sin(\alpha-\beta)$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۵}$

۲) $-\frac{۴}{۵}$

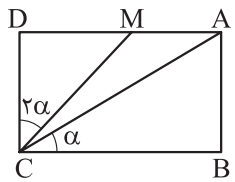
۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $-\frac{۳}{۵}$

۹- تابع $f(x)=\frac{\tan ۳x}{۱-\tan^{۲} ۳x}$ در بازهٔ $(\frac{۲\pi}{۳},\alpha)$ اکیداً صعودی است، حداکثر مقدار α کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۱۳\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۲۵\pi}{۶}$ ۴) $\frac{۵۳\pi}{۱۲}$

۱۰- در مستطیل شکل مقابل، $\tan ۲\alpha=\frac{۳}{۴}$ است. نسبت $\frac{AM}{DM}$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) ۲

۳) ۳

۴) $\frac{۵}{۳}$

۱۱- معادلهٔ $\sin ۲nx+\cos nx=۰$ در بازهٔ $(۰,\pi)$، ۵ ریشه دارد. مقدار طبیعی n کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۲- در مثلث ABC رابطهٔ $\cos(C+\frac{\pi}{۶})+۱=۲\cos(۲A+۲B)$ برقرار است. $\cos(C-\frac{\pi}{۶})$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۳- اگر $\frac{\cos ۲x}{\tan x-\cot x}=\frac{۳}{۸}$ باشد، مقدار $۳\tan x+۴$ کدام است؟

۱) $\pm\sqrt{۳}$ ۲) $\pm\sqrt{۷}$ ۳) $\pm\sqrt{۵}$ ۴) $\pm۲\sqrt{۲}$

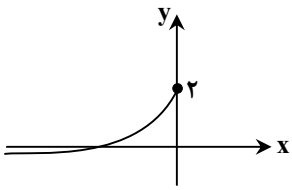
آزمون ۲۵ مهر ۱۴۰۴

حسابان ۲

۱- نقطهٔ $A(۱,۳)$ روی تابع $y=f(x)$ است. نقطهٔ متناظر آن روی تابع $y=۳f(\frac{x}{۲})$ کدام است؟

۱) $(۲,۹)$ ۲) $(\frac{۱}{۲},۹)$ ۳) $(۲,۱)$ ۴) $(\frac{۱}{۲},۱)$

۲- شکل زیر، نمودار تابع g است که از قرینه‌یابی و انتقال تابع $y=\sqrt{x}$ به‌دست آمده است. مقدار $g(-۴)$ کدام است؟



۱) -۱

۲) $-\sqrt{۲}$

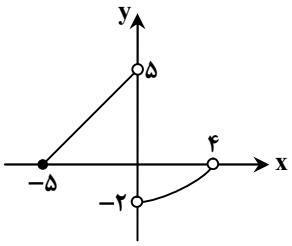
۳) ۱

۴) صفر

۳- تابع $f(x)=x+\sqrt{x}$ را ابتدا نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و سپس طول نقاط را نصف و عرض نقاط را دو برابر می‌کنیم. نمودار حاصل، خط $y=۴x-۴$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟ آزمون وی ای پی

۱) ۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) ۴

۴- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x)$ است. دامنهٔ تابع $y=۳f(۲x-۱)$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۵

۲) ۶

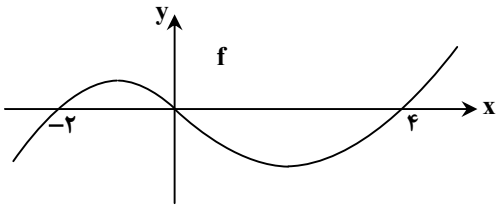
۳) ۳

۴) ۴

۵- تابع یک‌به‌یک f مفروض است. نمودار تابع f را ابتدا ۳ واحد به راست می‌آوریم و سپس طول نقاط را سه برابر می‌کنیم و در نهایت نمودار را ۵ واحد به‌سمت چپ می‌آوریم و نمودار حاصل را g می‌نامیم. طول محل برخورد دو تابع f و g کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۳}$ ۲) $\sqrt[۵]{-۲}$ ۳) -۲ ۴) $\sqrt[۳]{-۲}$

۶- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت زیر است. در دامنهٔ تابع $y=\sqrt{\frac{x}{f(-۲x)}}$ چند عدد صحیح وجود دارد؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۷- اگر نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}۲x-۱ & x<۱\\ ax+b & x>۱\end{cases}$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم و سپس دو واحد به‌سمت راست انتقال دهیم بر نمودار تابع f منطبق می‌گردد. مقدار $a-b$ کدام است؟

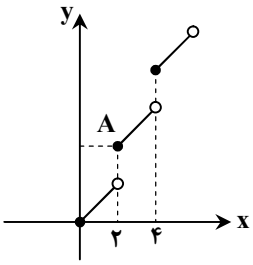
۱) ۱۰

۲) -۵

۳) ۵

۴) -۱

۸- نمودار تابع $f(x)=x+[ax]$ به‌صورت زیر است. اگر نقطهٔ A' روی تابع $y=af(\frac{۱-x}{۳})$، متناظر با نقطهٔ A باشد، مجموع مختصات نقطهٔ A' کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزءصحیح است.)



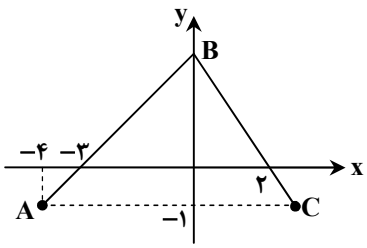
۱) $-۲/۵$

۲) $-۳/۵$

۳) $۲/۵$

۴) $۳/۵$

۹- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(۲x)-۱$ است. مساحت محدود به نمودار تابع $y=f(۱-x)$ و محور طول‌ها کدام است؟



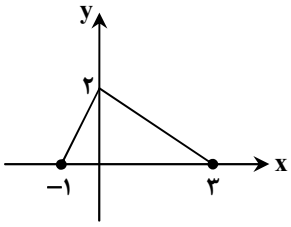
۱) $\frac{۲۰}{۳}$

۲) ۲۴

۳) ۲۰

۴) $\frac{۸۰}{۳}$

۱۰- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت زیر است. اگر معادلهٔ $f(x)=f(a-۲x)$ جواب نداشته باشد، حدود a کدام است؟



۱) $a<-۶$ یا $a>۶$

۲) $a<-۶$ یا $a>۹$

۳) $a<-۳$ یا $a>۶$

۴) $a<-۳$ یا $a>۹$

آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴

حسابان ۲

۱- چندجمله‌ای $P(x)=x^۴-۲x^۳+x^۲+ax-۱۰$ بر چندجمله‌ای $x-۲$ بخش‌پذیر است. باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $x+۱$ کدام است؟

۱) -۹ ۲) -۱۲ ۳) -۷ ۴) -۱۳

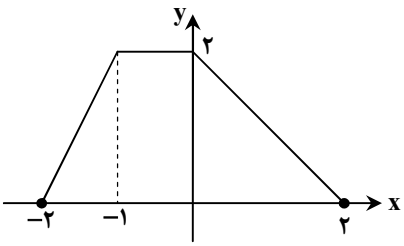
۲- حاصل عبارت $A=\frac{x^۵+۳۲}{(x^۳-۸)(x-۲)+(۲x)^۲}$ به‌ازای $x=۷۲۷$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۸۰۱ ۳) ۷۲۹ ۴) ۷۲۵

۳- طول نقاط منحنی $f(x)=\frac{x-۱}{۲x+۱}$ را دو برابر و عرض آن‌ها را نصف می‌کنیم و تابع به‌دست آمده را g می‌نامیم. اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=g(x)$ باشند، حاصل $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $-\frac{۳}{۲}$

۴- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y=f(x)$ است. تابع $y=f(۲-۳x)$ در کدام بازهٔ زیر نزولی است؟



۱) $\left[۰,\frac{۴}{۳}\right]$

۲) $\left[\frac{۱}{۳},\frac{۷}{۶}\right]$

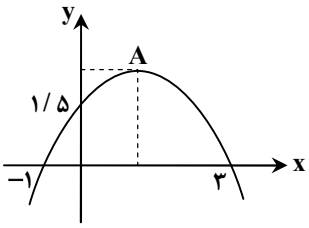
۳) $\left[\frac{۲}{۳},\frac{۴}{۳}\right]$

۴) $[۰,۱]$

۵- تابع $f=\left\{(۲,۲m-۱۰),(-۲,m^۲-۶m),(۰,-۵),(\sqrt{۵},۷)\right\}$، صعودی است. مجموع مقادیر صحیح ممکن برای m کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۴ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۶- نمودار سهمی f به‌صورت زیر است. مجموع مؤلفه‌های نقطهٔ A' روی منحنی $y=۲f(\frac{۱-x}{۲})$ متناظر با نقطهٔ A کدام است؟آزمون وی ای پی



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

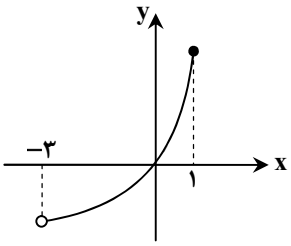
۴) ۴

۷- اگر بازه‌های $D=[-۲,۱]$ و $R=[-۱,۲]$ به‌ترتیب دامنه و برد تابع $y=f(x)$ باشند، آنگاه اشتراک دامنه و برد تابع $y=۲f(۱-۲x)$ کدام است؟

۱) $[-۱,۴]$ ۲) $\left[۰,\frac{۳}{۲}\right]$

۳) $[۰,۴]$ ۴) $\left[-۱,\frac{۳}{۲}\right]$

۸- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(-x)$ است. دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{f(2x-1)-f(2)}$ کدام است؟



۱) $\left(-\infty,\frac{3}{2}\right]$

۲) $\left[0,\frac{3}{2}\right]$

۳) $[0,2)$

۴) $(-\infty,2)$

۹- نمودار تابع $f(x)=2x^3-6x^2+6x-1$ را دو واحد به راست انتقال داده و سپس نسبت به خط $x=-1$ قرینه می‌کنیم. نمودار نهایی از کدام ناحیه مختصات عبور نمی‌کند؟

۱) اول

۲) دوم

۳) سوم

۴) چهارم

۱۰- تابع $f(x)=2-\sqrt{4-x}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y=a+f(a-2x)$ از ناحیه دوم عبور نکند حداقل مقدار مثبت a کدام است؟

۱) $\frac{5}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{3}{2}$

۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون ۷ آذر ۱۴۰۴

حسابان ۲

۱- اگر $f(x)=x^{۲۰}-۹x^{۱۸}+x^{۱۰}-۳x^{۹}+x^{۳}-۲x^{۲}+۱$، باقی‌مانده تقسیم $x^{۲}f(x+۴)+f(۱-۲x)$ بر $x+۱$ کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

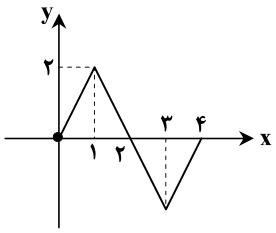
۲ - تابع $f(x)=|۳x-۵a|+۱$ در بازهٔ $\left[-\frac{۷}{۳},۵\right]$ غیریکنواست. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) -۱
۲) -۲
۳) ۳
۴) ۴

۳ - ماکزیمم، مینیمم و دورهٔ تناوب تابع $f(x)=c-a\sin\frac{x}{b}$ به‌ترتیب ۷، -۳ و $\frac{\pi}{۲}$ است. حداکثر مقدار $c+ab$ کدام است؟

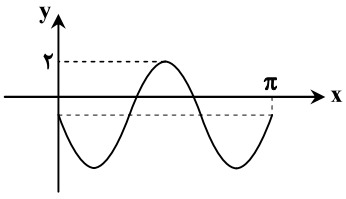
۱) ۱/۷۵
۲) ۳/۲۵
۳) ۲/۷۵
۴) ۲/۲۵

۴ - شکل زیر، نمودار تابع متناوب f با دامنهٔ $\mathbb{R}$ و دورهٔ تناوب ۴ را در یک دورهٔ تناوب نمایش می‌دهد. مقدار $fof(۱۲۵/۵)$ کدام است؟



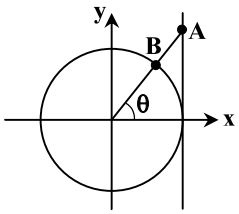
۱) ۱
۲) ۲
۳) -۲
۴) -۱

۵ - نمودار تابع $f(x)=-۲+a\sin(\frac{b}{a}x)$ به‌صورت زیر است. دورهٔ تناوب تابع $y=\cos((b-۲)x)$ کدام است؟



۱) $\frac{\pi}{۷}$
۲) $\frac{\pi}{۵}$
۳) $\frac{\pi}{۶}$
۴) $\frac{\pi}{۸}$

۶ - در دایرهٔ مثلثاتی شکل زیر، نقاط $A(1,b)$ و $B(a,c)$ مفروض‌اند. اگر $\frac{1-a}{b-c}=\frac{3}{4}$ باشد، مقدار $a-c$ کدام است؟



۱) $-\frac{1}{5}$

۲) $\frac{1}{5}$

۳) $-\frac{3}{5}$

۴) $\frac{3}{5}$

۷ - نمودار تابع $y=2-\tan(3x-\frac{\pi}{8})$ کدام خط زیر را قطع نمی‌کند؟

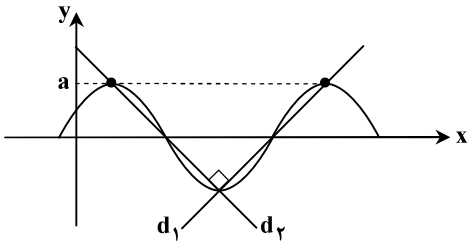
۱) $x=\frac{7\pi}{12}$

۲) $x=\frac{5\pi}{12}$

۳) $x=\frac{7\pi}{24}$

۴) $x=\frac{5\pi}{24}$

۸ - نمودار تابع $f(x)=a\cos(2\pi x-\frac{\pi}{3})$ به‌صورت زیر است. به‌ازای کدام مقدار a خطوط d_1 و d_2 بر هم عمودند؟



۱) $\frac{3}{4}$

۲) $\frac{2}{3}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{4}$

۹ - به‌ازای چند مقدار صحیح m تابع $f(x)=\begin{cases}(x+1)^2 & x\le -2\\ mx+m-4 & x>-2\end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی، اکیداً نزولی است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰ - باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)=x^9+x^5-2$ بر $(x-1)^2$ کدام است؟

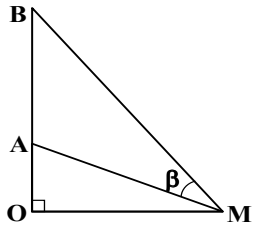
۱) $12x-12$

۲) $13x-13$

۳) $14x-14$

۴) $15x-15$

۱- در شکل روبه‌رو $OA = ۱$ و $OM = ۲$ است. با فرض $\beta = ۴۵^\circ$، اندازهٔ پاره‌خط AB کدام است؟



۱) ۵

۲) ۶

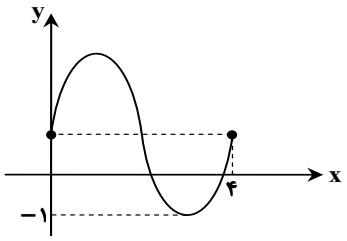
۳) ۴/۵

۴) ۵/۵

۲- اگر $\tan(\frac{\pi}{۴} - x) = -۲$، مقدار $\tan ۲x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $-\frac{۳}{۴}$ ۴) -۱

۳- نمودار تابع $f(x) = a + ۲\cos\pi(bx + \frac{۱}{۲})$ در بازهٔ $[۰ , ۴]$ به‌صورت زیر است. مقدار $a + b$ کدام است؟



۱) $-\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

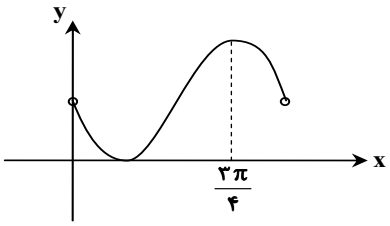
۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $-\frac{۳}{۲}$

۴- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos ۳x\cos ۲x = -\frac{۱}{۲} - \sin ۳x\sin ۲x$ در بازهٔ $[-\pi , \pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$ ۲) π ۳) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۴) صفر

۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = (\sin ax + \cos ax)^۲$ به‌صورت روبه‌رو است. مقدار $f(\frac{۷\pi}{۱۲})$ کدام است؟



۱) ۱/۵

۲) $\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲}$

۳) ۰/۵

۴) $\frac{۲+\sqrt{۳}}{۲}$

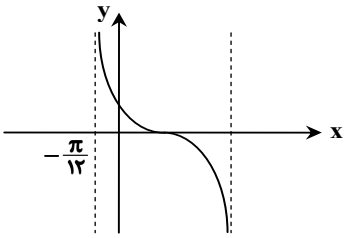
۶- جواب کلی معادلهٔ $۲\cos^۲x - \cos x - ۱ = ۰$ کدام است؟

۱) $۲k\pi$ ۲) $۲k\pi \pm \frac{۲\pi}{۳}$ ۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۲k\pi}{۳}$

۷- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin(x + \frac{\pi}{۴}) - \sin ۲x = ۱$ در بازهٔ $(۰ , ۲\pi)$ کدام است؟

۱) $\frac{۹\pi}{۲}$ ۲) ۵π ۳) ۴π ۴) $\frac{۷\pi}{۲}$

۸- قسمتی از نمودار تابع $y = \tan(ax + \frac{\pi}{۳})$ به‌صورت روبه‌رو است. این تابع را حداقل چقدر به چپ منتقل کنیم تا از مبدأ عبور کند؟



۱) $\frac{\pi}{۳}$

۲) $\frac{\pi}{۶}$

۳) $\frac{۲\pi}{۳}$

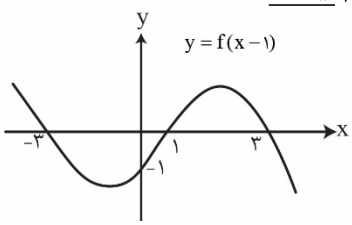
۴) $\frac{\pi}{۱۲}$

حسابان:

۱- اگر $f(x)=x^۲-۴x$ و $g(x)=f(kx)$ باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر k برای این‌که تساوی $g(۲)=f(۱)$ برقرار باشد، کدام است؟

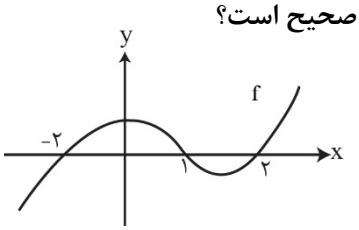
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۲- با توجه به نمودار تابع $y=f(x-۱)$ در شکل مقابل، اگر $f(m)=۰$ باشد، حاصل $m+f(۲)$ کدام نیست؟



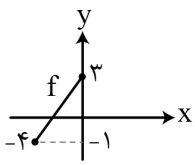
۱) -۴
۲) صفر
۳) ۲
۴) ۶

۳- نمودار زیر، تابع $y=f(x)$ را نشان می‌دهد. دامنه تابع $y=\sqrt{\frac{xf(x)-۲f(x)}{f(x+۱)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) بی‌شمار

۴- با توجه به نمودار تابع $y=f(x)$ در شکل مقابل، مساحت محدود به نمودار تابع $y=f(\frac{x}{۲})$ و $y=f(-۲x)$ و محور xها کدام است؟



۱) $\frac{۲۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲۱}{۴}$ ۳) $\frac{۴۵}{۲}$ ۴) $\frac{۴۵}{۴}$

۵- نمودار تابع $f(x)=ax^۲-bx+۳$ را یک واحد به طرف xهای مثبت و یک واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. سپس آن را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا تابع $y=g(x)$ به دست آید. اگر خط به معادلهٔ $y=۲$ در نقطهٔ $x=-۲$ بر نمودار تابع g مماس باشد، عرض از مبدأ تابع g کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۶- اگر نقطه‌ی $(۴x_۰,\frac{y_۰}{۲})$ روی نمودار تابع $y=f(x)$ قرار داشته باشد، کدام نقطه روی نمودار تابع $y=-۲f(\frac{x-۳}{۲})+y_۰$ قرار دارد؟

۱) $(۴x_۰+۳,y_۰)$ ۲) $(۸x_۰+۳,۰)$ ۳) $(\frac{۲x_۰-۳}{۲},-y_۰)$ ۴) $(\frac{۲x_۰-۳}{۲},۰)$

۷- برای رسم نمودار $y=\sqrt{-\frac{۱}{۳}x+۱}$ از روی نمودار $f(x)=\sqrt{x}$، کدام گزینه نادرست است؟

۱) ابتدا نمودار f را نسبت به محور yها انعکاس می‌دهیم، سپس آن را یک واحد به طرف راست می‌بریم و در انتها در امتداد محور xها با ضریب ۳ انبساط می‌دهیم.

۲) ابتدا نمودار f را یک واحد به طرف چپ می‌بریم، سپس آن را نسبت به محور yها انعکاس می‌دهیم و در انتها در امتداد محور xها با ضریب ۳ انبساط می‌دهیم.

۳) ابتدا نمودار f را نسبت به محور yها انعکاس می‌دهیم، سپس آن را در امتداد محور xها با ضریب ۳ انبساط می‌دهیم و در انتها آن را یک واحد به طرف چپ می‌بریم.

۴) ابتدا نمودار f را نسبت به محور yها انعکاس می‌دهیم، سپس آن را در امتداد محور xها با ضریب ۳ انبقساط می‌دهیم و در انتها ۳ واحد به طرف راست می‌بریم.

۸- تابع $f(x)=x^۳-۶x^۲+۱۲x-۸$ مفروض است. نمودار تابع $g(x)=\sqrt[۳]{۲x}$ با کدام‌یک از انتقال‌های زیر، بر نمودار تابع $f^{-۱}$ منطبق می‌شود؟

۱) یک واحد به سمت چپ و سپس ۲ واحد به سمت بالا

۲) یک واحد به سمت چپ و سپس۲ واحد به پایین

۳) انبساط افقی با ضریب ۲ وسپس ۲ واحد به سمت بالا

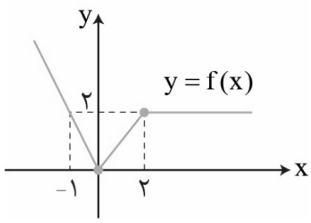
۴) انبساط افقی با ضریب ۲ وسپس ۲ واحد به سمت پایین

۹- نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}|۲x-۳| & x\geq ۱\\ x^۲-x & x<۱\end{cases}$ را ابتدا یک واحد به راست و سپس ۲ واحد به پایین منتقل می‌کنیم تا به نمودار $g(x)$ برسیم

اگر تابع $g(x)$ دارای۲ ریشه باشد و α ریشه کوچک‌تر آن باشد، حاصل $(fof)(\alpha)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۰ ۳) -۱ ۴) ۲

۱۰- نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت مقابل است. اگر نمودار تابع $y=f(۱-|x|)$ و خط $y=m$ در چهار نقطه متقاطع باشند، مقادیر m کدام است؟



۱) $k>۱$

۲) $۰<k<۱$

۳) $۰\leq k\leq ۱$

۴) $k\geq ۱$

۱۱- در یک دنباله‌ی حسابی اگر S_n مجموع n جمله‌ی اول دنباله باشد و $S_۶-S_۵=۱۲$ و $S_۹-S_۷=۶۰$ باشد، قدرنسبت دنباله کدام است؟

۱) ۶/۸ ۲) ۷/۲ ۳) ۷/۴ ۴) ۷/۸

۱۲- در یک دنباله‌ی حسابی با ۱۳ جمله‌ی عمومی a_n، مجموع جملات شماره‌های زوج یعنی $a_{۱۲},...,a_۴,a_۲$ از مجموع جملات شماره‌های فرد یعنی $a_{۱۳},...,a_۳,a_۱$ به اندازه ۷ واحد کمتر است. اگر $a_{۱۱}=۳a_q$ باشد، جمله‌ی دهم این دنباله کدام است؟

۱) ۷ ۲) صفر ۳) -۷ ۴) -۱۴

۱۳- اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های حقیقی و متمایز معادله‌ی $(۲m-۳)x^۲-۲mx+m-۲=۰$ باشند و $\frac{۱}{x_۱}+\frac{۱}{x_۲}<۱$، آن‌گاه مقادیر m شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴- اگر نقطه‌ی رأس سهمی $f(x)=x^۲-۴x+m^۲+۳$ در ناحیه‌ی چهارم دستگاه مختصات باشد، مقادیر m کدام است؟

۱) $|m|>۱$ ۲) $|m|<۱$ ۳) $m<۲$ ۴) $-۳<m<۲$

۱۵- نمودار تابع $f(x)=x^۲-۹$ و خط‌های $y=۷$ و $y=-۵$ در چهار نقطه‌ی A,B,C و D متقاطع‌اند. مساحت ذوزنقه‌ی ABCD کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۷۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

۱۶- مجموع جواب‌های حقیقی معادلهٔ $\sqrt{x^۲+x+۱}=۱-x-x^۲$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) -۲

۱۷- دو فرد A و B در یک شرکت همکار هستند و در هر ۶ ساعت یک دستگاه کامل تولید می‌کنند. اگر سرعت کار فرد B، ۳برابر فرد A باشد، فرد B بعد از چند ساعت به تنهایی یک دستگاه را تولید می‌کند؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

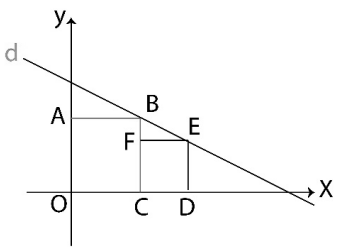
۱۸- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{|x-۲|+۳|۲-x|}{|x-۲|+۱۲}<۱$ شامل چند صحیح است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۹- اگر رئوس مثلث ABC به صورت $A(۱,۹)$، $B(۳,۳)$ و $C(۷,۱۱)$ باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $۵\sqrt{۲}$

۲۰- مطابق شکل، دو مربع در ناحیهٔ اول مختصات قرار گرفته‌اند و رأس B و E روی خط d به معادلهٔ $x+۲y-۱۸=۰$ قرار دارد. فاصلهٔ رأس E از مبدأ مختصات کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۲۹}$
۲) $۶\sqrt{۳}$
۳) ۱۰
۴) ۱۲/۵

حسابان | ۱ آبان ماه ۱۴۰۴

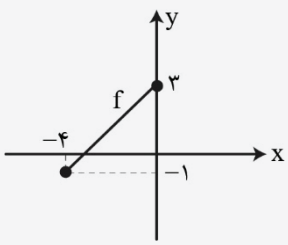
۱. نمودار تابع چندجمله‌ای $f(x)=x^{۳}-nx^{\frac{n}{۳}+۱}+۳x^{\frac{۳}{n}}+۱$ از کدام ناحیه‌ی دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۲. تابع پیوسته $y=f(x)$ روی مجموعه اعداد حقیقی اکیداً صعودی است و $f(۳)=۰$ است. دامنه تابع $y=\sqrt{f(x)f(-۳x)}$ کدام است؟

۱) $[-۳,-۱]$ ۲) $[۱,۳]$ ۳) $[-۳,۱]$ ۴) $[-۱,۳]$

۳. با توجه به نمودار تابع $y=f(x)$ در شکل مقابل، مساحت محدود به نمودار تابع $y=f(\frac{x}{۲})$ و $y=f(-۲x)$ و محور xها کدام است؟



۱) $\frac{۲۱}{۲}$

۲) $\frac{۲۱}{۴}$

۳) $\frac{۴۵}{۲}$

۴) $\frac{۴۵}{۴}$

۴. با فرض $f(x)=\log_{۲}(۳-x)+\log_{\frac{۱}{۲}}(۲x-۱)$ و $g=\{(-۱,۲),(۱,[a]),(\frac{۷}{۴},۴),(\frac{۷}{۹},۳)\}$ تابع $f+g$ اکیداً نزولی است. محدوده‌ی a کدام است؟

۱) $(۳,۴)$ ۲) $[۳,۴)$ ۳) $[۲,۴]$ ۴) $(۲,۴)$

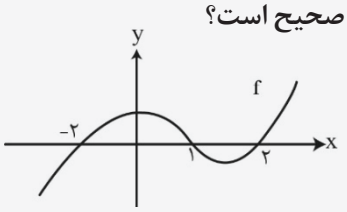
۵. نمودار تابع $y=\begin{cases}\sqrt{x-۱} & ;x>۱\\ ۱-x^{۲} & ;x<۱\end{cases}$ را ۲ واحد به طرف xهای منفی منتقل می‌کنیم، سپس طول تمام نقاط را نصف می‌کنیم و در نهایت نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا تابع $y=\begin{cases}f(x); x>a\\ g(x); x<a\end{cases}$ دست آید. مقدار $f(۲a)+g(-۳a)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶. نمودار تابع پیوسته و اکیداً صعودی $y=f(x)$ با دامنه $\mathbb{R}$ از دو نقطه $A(-1,1)$ و $B(3,6)$ می‌گذرد. مجموعه جواب نامعادله $\frac{f^2(x)-7f(x)+6}{x-1}\geq 0$ کدام است؟

۱) $[-1,1)\cup[3,+\infty)$ ۲) $[3,+\infty)$ ۳) $(1,3]$ ۴) $(-\infty,-1]\cup[3,+\infty)$

۷. نمودار زیر، تابع $y=f(x)$ را نشان می‌دهد. دامنه تابع $y=\sqrt{\frac{xf(x)-2f(x)}{f(x+1)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) بی‌شمار

۸. اگر تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\begin{cases}x^3-2 & ; \ x\leq 2\\ 2x-4 & ; \ x>a\end{cases}$ تابعی اکیداً صعودی باشد، مقدار $(fof)(2a)$ به ازای حداقل مقدار a کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۸ ۴) ۱۸

۹. تابع f اکیداً نزولی و دامنه‌ی آن مجموعه‌ی از مقادیر مثبت است. اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی $f(x|x|)<f(|x^3+1|-1)$ به صورت (a,b) باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

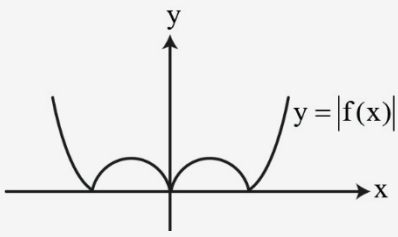
۱۰. بُرد تابع $f(x)=\frac{[x]|x|}{\sqrt{x-x^2}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار

۱۱. دو عدد حقیقی a و b را در نظر بگیرید. اگر $f(x)=ax+b$ و $g(x)=bx-6$ و $(f+g)(2)=f(2)$ و $(f+g)(-1)=g(-1)$ باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۲. نمودار تابع $y=f(x)$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است و نمودار تابع $y=|f(x)|$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y=f(x)$ چند حالت مختلف می‌تواند داشته باشد؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۶

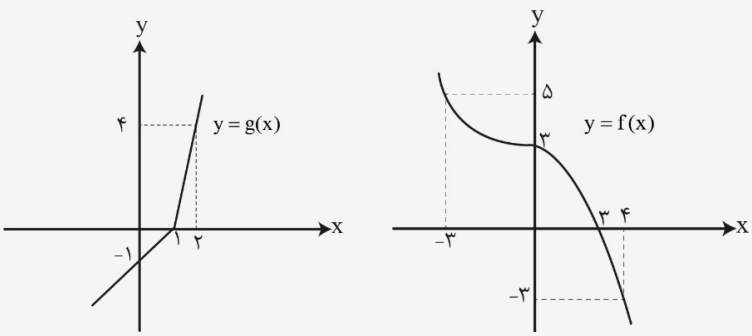
۱۳. اگر $f(x)=\sqrt{x+۲\sqrt{x-۱}}$ و $g(x)=x^۲+۲x+۲$ باشند، مساحت محدود به نمودار تابع fog و خط $y=۳$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۲ ۴) ۱۰

۱۴. اگر $f(x)=۳x+۸$ و $(gof)(x)=(fog)(x)-۳g(x)+۶x$ باشد، ضابطه‌ی تابع $g(x)$ کدام است؟

۱) $۲x-۸$ ۲) $-۲x+۸$ ۳) $۶x+۸$ ۴) $۶x-۸$

۱۵. نمودار دو تابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به صورت زیر است. مجموعه جواب نامعادله‌ی $|(fog)(x)|\leq ۳$ کدام است؟



۱) $[-۳,۳]$

۲) $[۱,۲]$

۳) $[۰,۴]$

۴) $[-۳,۴]$

۱۶. اگر $f(x)=\frac{a}{x^۲+۲x+۲}$ و $g(x)=\sqrt{x-۴}$ و دامنه تابع gof به صورت $[b,۴]$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۱۰۴ ۲) ۱۰۰ ۳) ۹۸ ۴) ۱۱۰

۱۷. اگر $f(x)=x+\sqrt{x}-\sqrt{۸-x}-a$ باشد، به ازای چند مقدار صحیح a معادله‌ی $fof(x)=x$ دقیقاً دارای یک جواب است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۸. تابع $f(x)=\begin{cases}-x-۱ & ; x\leq -۲\\ ۵m-mx & ; x>-۲\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ وارون‌پذیر است. اگر $f^{-۱}$، وارون تابع f به ازای بیشترین مقدار m باشد، مقدار $f^{-۱}(-۱)$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) -۱۲

۱۹. تابع $f(x)=\sqrt{x^۲+۴x+۴}-\sqrt{x^۲-۲x+۱}$ در بازه‌ای وارون‌پذیر است. ضابطه وارون آن، در این بازه کدام است؟

۱) $\frac{x+۱}{۲}$; $x\geq ۱$ ۲) $\frac{x-۱}{۲}$; $-۳\leq x\leq ۳$ ۳) $۲x+۱$; $x\geq ۱$ ۴) $۲x+۱$; $-۳\leq x\leq ۳$

۲۰. اگر $f(x)=۲^{x-۱}$ باشد، ضابطه تابع $g(x)=(fof^{-۱})(x)+(f^{-۱}of)(x)$ کدام است؟

۱) $۲x$; $x>۰$ ۲) ۲^x ; $x\in\mathbb{R}$ ۳) $۲x$; $x\in\mathbb{R}$ ۴) ۲^x ; $x>۰$

آزمون (۱۵ آبان ۱۴۰۴)

حسابان

۱- باقی ماندهٔ تابع چند جمله‌ای $P(x)=x^{۳}+x^{\frac{۲n+۳}{n}}-۲x^{n-۲}+۱+n$ بر $۲x-۱$ کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۳}{۲}$ ۳) $\frac{۱۳}{۴}$ ۴) $\frac{۲}{۱۳}$

۲- تابع چند جمله‌ای $p(x)$ را در نظر بگیرید. اگر $p(x^{۲})=(a-۲)x^{۳}+bx^{۲}+(b+۳)x+a-b$ باشد، باقی ماندهٔ تقسیم $p(x^{۳}-a)$ بر $x+b$ کدام است؟

۱) -۵۳ ۲) -۷۰ ۳) -۸۴ ۴) -۱۱۰

۳- حاصل ضرب دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع $f(x)$ کدام است؟

$$f(x)=\cos(\frac{۳\pi}{۲}+x)+\sin(x-۵\pi)+۷\sin(۱۰\pi+x)+۶\cos(x-\frac{\pi}{۲})$$

۱) ۱۳π ۲) ۱۵π ۳) ۲۶π ۴) ۳۰π

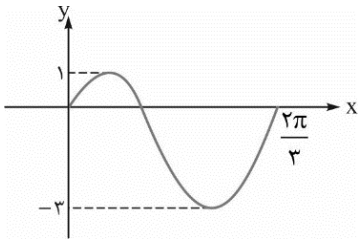
۴- اگر $f(x)=-۲\cos^{۲}(۳x-\frac{\pi}{۲})$ باشد، آن‌گاه دورهٔ تناوب تابع $g(x)=|f(\frac{x}{۶})-۶|$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۳}$ ۲) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۳) ۲π ۴) ۶π

۵- دورهٔ تناوب تابع $f(x)=\sqrt{\frac{۱-\cos ۲x}{۱+\cos ۲x}}$ کدام است؟

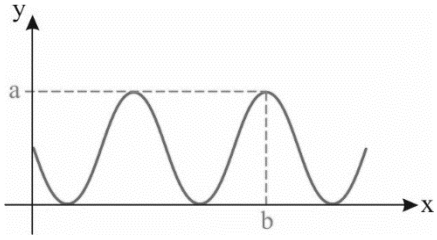
۱) $\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{\pi}{۲}$ ۳) π ۴) ۲π

۶- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a\cos(bx-\frac{\pi}{۳})+d$ است. حاصل $f(\frac{\pi}{۹})$ کدام است؟



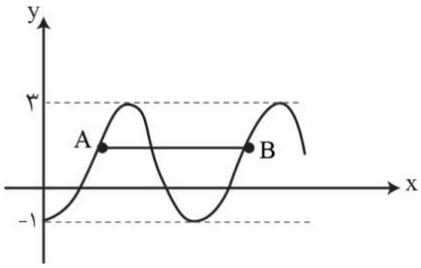
۱) -۲
۲) -۱
۳) ۱
۴) ۲

۷- اگر $f(x)=۲-x^{۲}$ و $g(x)=\sin\pi x+\cos\pi x$ باشد و بخشی از نمودار تابع fog به صورت مقابل باشد، مقدار ab کدام است؟



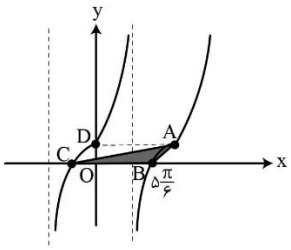
۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۷}$
۳) $\frac{۷}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۷}$

۸- بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin(\frac{\pi}{۲}+cx)$ به صورت مقابل است. اگر پاره‌خط AB موازی محور xها باشد و طول آن برابر π باشد، مقدار $\frac{b\times c^۲}{a}$ کدام است؟



۱) ۴
۲) -۴
۳) ۸
۴) -۸

۹- بخشی از نمودار تابع $y=b+a\tan x$ به صورت مقابل است. اگر مساحت مثلث ABC برابر π باشد، مقدار ab کدام است؟



۱) ۲
۲) $۲\sqrt{۳}$
۳) $۴\sqrt{۳}$
۴) $۸\sqrt{۳}$

۱۰- اگر $۰<\alpha<\frac{\pi}{۴}$ باشد، مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x^۲-(\tan\alpha+\cot\alpha)x+۱}{\sin^۲\alpha-x^۲}>۰$ کدام است؟

۱) $(-\sin\alpha,\sin\alpha)\cup(\tan\alpha,\cot\alpha)$
۲) $(-\sin\alpha,\tan\alpha)\cup(\sin\alpha,\cot\alpha)$
۳) $(-\sin\alpha,\cot\alpha)\cup(\tan\alpha,\sin\alpha)$
۴) $(-\sin\alpha,-\tan\alpha)\cup(\sin\alpha,\cot\alpha)$

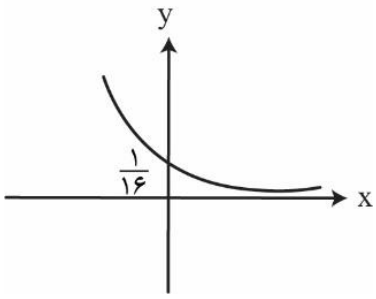
۱۱- اگر $f(x)=(\frac{m^۲-m-۶}{۳m^۲+۵m-۲})^x$ تابعی نمایی باشد، حدود m شامل چند عدد طبیعی نیست؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۲- اگر مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $(۵\sqrt{۲}+۷)^{۳-۳x}>(\sqrt{۲}-۱)^{۲x^۲}$، بازهٔ (a,b) باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۲

۱۳- توابع $f(x)=(۴a^۲-۱)x^۲+(۱-۲a)x+b$ و $g(x)=(a+۱)^x$ مفروض است. اگر نمودار تابع نمایی $gof(x)$ به صورت زیر باشد، مقدار $f(ab)$ کدام است؟



۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۴- اگر $\log_{۱۸} ۵۴=\frac{k+۲}{k+۱}$ باشد، حاصل $\log_{۳} ۱۲$ کدام است؟

۱) $k+۱$ ۲) $۲k-۱$ ۳) k ۴) $۲k-۲$

۱۵- اگر $\frac{\log_{۲} ۳+\log_{۵} ۳}{\log_{۲} ۳\times\log_{۵} ۳}=a$ باشد، حاصل $\frac{۱}{۱+\log_{۵} ۶}+\frac{۱}{۱+\log_{۲} ۱۵}$ بر حسب a کدام است؟

۱) $\frac{a+۱}{a}$ ۲) $\frac{a}{a+۱}$ ۳) $\frac{۱}{a-۱}$ ۴) $\frac{a-۱}{a}$

۱۶- اگر $\log_{۸} ۵=a$ و $\log_{۴} ۳=b$ باشد، مقدار $\log_{۱۵} ۹$ کدام است؟

۱) $\frac{۲b}{۲b+۳a}$ ۲) $\frac{۴a}{۲a+۳b}$ ۳) $\frac{۴b}{۲b+۳a}$ ۴) $\frac{۲a}{۲a+۳b}$

۱۷- اگر $\log_{x}(۳x)\times\log_{۳} x^{۳}=۹$ باشد، حاصل $\log_{(x-۳)} ۴x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

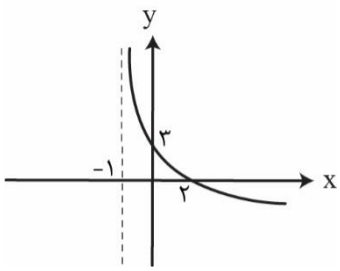
۱۸- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\log_{۲}(x-۱)\times\log_{۲}(۶-x)>۰$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- اگر دامنهٔ تابع $f(x)=\log_{x}|۱-x^{۲}|$ به صورت $(a,b)\cup(c,+\infty)$ باشد، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰- نمودار تابع $f(x)=\log_{a}(bx+c)$ به صورت مقابل است. مقدار $\frac{a^{۳}}{bc}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۹}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) ۹

۴) ۳

آزمون (۲۹ آبان ۱۴۰۴)

حسابان

۱- تعداد جواب‌های معادله‌ی $\sin x-۲=\frac{۳}{\sin x}$ در بازه‌ی $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- معادله‌ی مثلثاتی $x\sin ۲x-\cos x=۰$ در بازه‌ی $[۰,۲\pi]$ دارای چند جواب است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- نقاط پایانی کمان جواب‌های معادله‌ی $\sin^۳ x+\cos^۳ x=\cos x$ بر روی دایره‌ی مثلثاتی، رأس‌های کدام چندضلعی است؟

۱) مربع ۲) مستطیل ۳) لوزی ۴) مثلث

۴- تعداد جواب های معادلهٔ $\log_۲^{\sin x}+\log_۲^{\cos x}+\log_۲^{\cos ۲x}=-\frac{۵}{۲}$ در بازهٔ $\left(۰,\frac{\pi}{۲}\right)$ کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- اگر $f(x)=\cos^۴ x-\sin^۴ x$ و $g(x)=۲x$ باشد، معادلهٔ $(fog)(x)-(gof)(x)=\cos^۲ x$ در بازهٔ $\left(۰,\frac{\pi}{۲}\right)$ چند جواب دارد؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶- جواب کلی معادلهٔ $\tan(۳x+۱۰^\circ)\cos(x+۶۰^\circ)=\cos(۳۰^\circ-x)$ کدام است؟

۱) $۱۸۰^\circ k+۲۰^\circ$ ۲) $۹۰^\circ k+۲۵^\circ$

۳) $۱۸۰^\circ k+۲۵^\circ$ ۴) $۹۰^\circ k+۲۰^\circ$

۷- معادلهٔ مثلثاتی $\sqrt{۳}\sin x-\cos x=\sqrt{۳}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

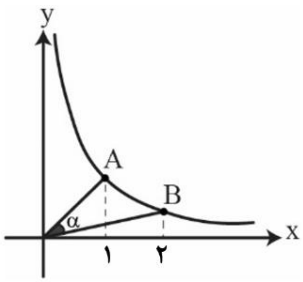
۸- اگر $\frac{\tan x-۱}{۱+\tan x}=۲(\cos ۷۶^\circ\cos ۴۶^\circ+\sin ۷۶^\circ\sin ۴۶^\circ)$ باشد، زاویه x کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۷\pi}{۱۲}$ ۴) $\frac{\pi}{۴}$

۹- یکی از جواب‌های کلی معادلهٔ مثلثاتی $\sin ۱۲^\circ\cos ۲x+\cos ۱۲^\circ\sin ۲x=\sin ۶^\circ\cos x-\sin x\cos ۶^\circ$ کدام است؟

۱) $(۱۸۰^\circ)k+۶^\circ$ ۲) $(۱۸۰^\circ)k+۴^\circ$ ۳) $(۱۲۰^\circ)k-۲^\circ$ ۴) $(۱۲۰^\circ)k-۸^\circ$

۱۰- بخشی از نمودار تابع $f(x)=\frac{۱}{x}$ و نقاط A و B روی آن به‌صورت مقابل است. مقدار $\tan\alpha$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۱۱- کدام‌یک از نقاط زیر، می‌تواند روی یک دایره‌ی مثلثاتی باشد؟

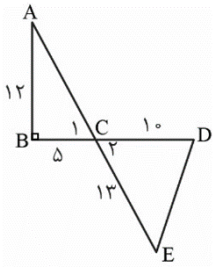
۱) $(\tan ۴۸^\circ, \sin x)$ ۲) $(-\frac{۳}{۴}, \frac{\sqrt{۶}}{۴})$ ۳) $(\cos x, \cot ۲۰^\circ)$ ۴) $(۱-\sin\frac{\pi}{۲}, \sin x)$

۱۲- اگر $\cos x \tan x < ۰$ و $\sin x \cot x > ۰$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) $\sin(x-\frac{\pi}{۳}).\cos(x+\frac{\pi}{۲}) < ۰$ ۲) $\tan(\frac{x}{۲})\sin(۲x) > ۰$

۳) $\cot(x).\cot(\frac{x}{۳}) < ۰$ ۴) هیچ‌کدام

۱۳- با توجه به شکل مقابل، مساحت مثلث DEC کدام است؟



۱) ۳۰

۲) ۶۰

۳) ۵۰

۴) ۱۲۰

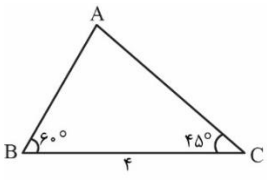
۱۴- اگر $-\frac{\pi}{۳} < x < \frac{\pi}{۱۲}$ و $m = ۴\sin ۲x + ۱$ باشد، مجموعه‌ی مقادیر m کدام است؟

۱) $[-۳, ۳)$ ۲) $(۱-۲\sqrt{۳}, ۳)$ ۳) $(-\frac{\sqrt{۳}}{۲}, \frac{۱}{۲})$ ۴) $(-\frac{\sqrt{۳}}{۲}, ۱)$

۱۵- اگر $k = \frac{\tan x}{\frac{۱}{\cos x} - ۱}$ باشد، حاصل $(\frac{۱}{\cos x} + ۱)\cot x$ بر حسب k کدام است؟

۱) $k - ۱$ ۲) $\frac{۱}{k}$ ۳) k ۴) $k + ۱$

۱۶- در شکل مقابل مساحت مثلث ABC کدام است؟



۱) $۸(\sqrt{۳}-۱)$ ۲) $۸(۳-\sqrt{۳})$

۳) $۴(۳-\sqrt{۳})$ ۴) $۴(\sqrt{۳}-۱)$

۱۷- اگر $۵\sin^۲ x = ۱ + \tan^۲ x$ باشد، حاصل $\sin^۴ x + \cos^۴ x$ کدام است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

۱۸- حاصل عبارت $\frac{\sin\frac{\pi}{۸} + \cos\frac{\pi}{۸}}{\sin\frac{\pi}{۱۲} - \cos\frac{\pi}{۱۲}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲+\sqrt{۲}}$ ۲) $۲+\sqrt{۲}$ ۳) $-\sqrt{۲+\sqrt{۲}}$ ۴) $-(۲+\sqrt{۲})$

۱۹- اگر $\log_{۲\sqrt{۲}}(\sin ۱۵^\circ) + \log_{۲\sqrt{۲}}(\cos ۱۵^\circ) = ۳m - ۱۲$ باشد، مقدار $\log_m(۳^m - ۱)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) -۴ ۴) -۲

۲۰- اگر $\frac{۱+\cos ۲x}{\cos x} + \frac{۱-\cos ۲x}{\sin x} = ۱$ باشد، حاصل $\sin ۲x$ کدام است؟

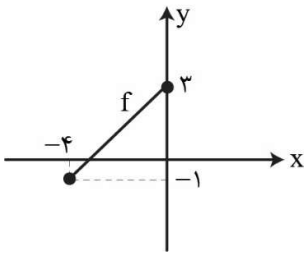
۱) $-\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $-\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

SanjeshCloud

۱۳ آذر ۱۴۰۴

حسابان

۱- با توجه به نمودار تابع $y=f(x)$ در شکل مقابل، مساحت محدود به نمودار تابع $y=f(\frac{x}{۲})$ و $y=f(-۲x)$ و محور xها کدام است؟



۱) $\frac{۲۱}{۲}$

۲) $\frac{۲۱}{۴}$

۳) $\frac{۴۵}{۲}$

۴) $\frac{۴۵}{۴}$

۲- با فرض $f(x)=\log_{۲}(۳-x)+\log_{\frac{۱}{۲}}(۲x-۱)$ و $g=\{(-۱,۲),(۱,[a]),(\frac{۷}{۴},۴),(\frac{۷}{۹},۳)\}$ تابع $f+g$ اکیداً نزولی است. محدوده‌ی a کدام است؟

۱) $(۳,۴)$ ۲) $[۳,۴)$ ۳) $[۲,۴]$ ۴) $(۲,۴)$

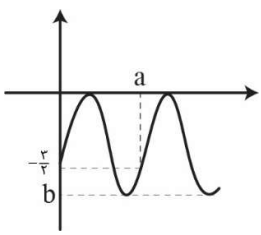
۳- تابع چندجمله‌ای $P(x+۲)=x^{۳}+۲x^{۲}+mx-۶$ را در نظر بگیرید. اگر $P(۳-x)$ بر $x-۴$ بخش‌پذیر باشد، m کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۵ ۳) ۵ ۴) -۱

۴- اگر x زاویه‌ای در ربع اول و $\frac{۲\sin^{۲}x+\sin x\cos x-\cos^{۲}x}{۶\sin^{۲}x-\sin x\cos x-\cos^{۲}x}=\frac{۱}{۲}$ باشد، مقدار $\sin x\cos x$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۵- بخشی از نمودار تابع $f(x)=۲\sin^{۲}(۳x+c)-۲$ به صورت مقابل است. اگر $۰<c<\frac{\pi}{۴}$ باشد، حاصل $\frac{bc}{a}$ کدام است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) -۱

۴) -۲

۶- اگر $f(x)=x^{۲}+x+۱$ و $g(x)=\cos^{۴}x-\sin^{۴}x$ باشد، معادله‌ی $(fog)(x)=۳$ در بازه‌ی $[۰,\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

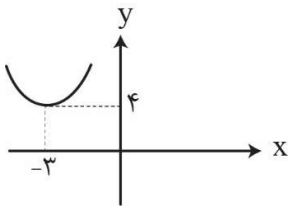
۷- اگر $f(x)=\frac{-۲x^{۲}+۳x-۱}{ax^{۲}+bx+۲}$ باشد و حاصل $\lim\limits_{x\to ۱} f(x)=۱$ باشد حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^{-}} f(x)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

۸- اگر $\lim_{x\to 1}\frac{۲+a[\frac{-۳}{x}]}{۲x^۲-۷x+۵}=-\infty$ باشد، $[-۶a]$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) -۴ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- نمودار سهمی $y=f(x)$ به صورت شکل مقابل است اگر $\lim_{x\to ۲}\frac{x^۲+۱}{a-f(x+b)}=-\infty$ باشد حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) -۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

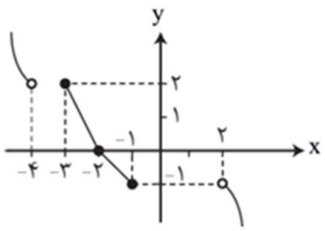
۳) -۲

۴) ۲

۱۰- اگر $x=۱$ تنها مجانب قائم تابع $f(x)=\frac{(۲a-۱)x^۳-(a+۳)x}{a^۲x^۲-(a+۲)x+۲a}$ باشد، مقدار $f(۴)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۱- نمودار تابع $f^{-۱}$ به صورت زیر رسم شده است؛ حاصل $\lim_{x\to ۰^-}\frac{[f(۲x-۱)]+[f(۲-x)]}{[f(x^۲-۱)]}$ کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۲

۴) $\frac{۵}{۲}$

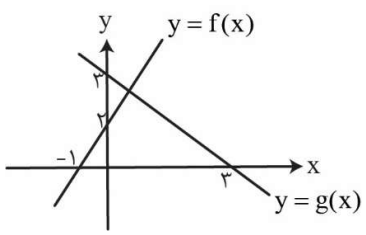
۱۲- حاصل $\lim_{x\to ۴^+}\frac{۱-۲x}{[\sin\frac{\pi}{۲}x]+۱}$ کدام است؟

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) $-\infty$ ۴) وجود ندارد.

۱۳- اگر f یک تابع خطی باشد و $\lim_{x\to ۱}\frac{f^{-۱}(۲x)}{x+\sqrt{۲x+۳}}=\frac{۱}{۲}$ باشد، آن‌گاه مقدار $f(۱)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۳

۱۴- نمودار دو تابع f و g به صورت مقابل است. مقدار $\lim_{x\to ۳}\frac{f(x)(x-۳)}{(x+۲)g(x)}$ کدام است؟



۱) $-۱/۶$

۲) $-۱/۴$

۳) $-۱/۲$

۴) -۱

۱۵- اگر $f(x)=\frac{[۳x^۲]+\sqrt{۲+a|x|}}{۵x^۲-b|-x^۲+۱|}$ و $\lim_{x\to ۱^+}[\frac{۱}{x-۲}]f(x)=\frac{-۸}{۵}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

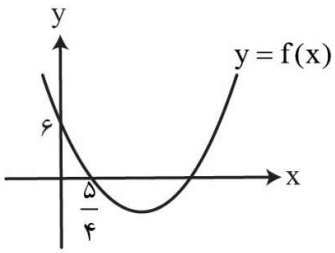
۱۶- حاصل حد $\lim_{x\to ۳}\frac{\log_{\sqrt{x}}\frac{x}{۳}}{۲\log_{۳}\sqrt{x}-\log_{x}۳}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۱ ۴) -۲

۱۷- حاصل $\lim_{x\to ۲}\frac{\sqrt[۳]{x-۲}+x^۲-۴}{\sqrt[۳]{x^۲-۴}+x^۳-۸}$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt[۳]{۲}}{۲}$ ۳) $\sqrt[۳]{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt[۳]{۴}}{۲}$

۱۸- نمودار تابع درجهٔ دوم f به صورت مقابل است. اگر $\lim_{x\to ۱}\frac{f(۲x)-f(x)}{x^۲-۱}=۳$ باشد، مقدار f(۲) کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۹}$
۲) $\frac{۱۸}{۳۵}$
۳) $\frac{۱۵}{۴۱}$
۴) $\frac{۱۹}{۷۰}$

۱۹- به ازای کدام مقدار a تابع $f(x)=\begin{cases}x^۲-۴ & x\geq a\\ ۲x-۵ & x<a\end{cases}$، تابعی همواره پیوسته است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) هیچ مقدار a

۲۰- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}ax^۲-b & |[x]|\leq ۲\\ ۳x+۴ & |[x]|>۲\end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۴ ۳) ۱۱ ۴) ۸

SanjeshCloud

۱۷ مهرماه

حسابان ۲

۱- کدام تابع زیر از انبساط افقی و انبساط عمودی تابع غیرثابت $y=\frac{۳}{۲}f(\frac{۲}{۳}x)$ به‌دست آمده است؟

۱) $\frac{۱}{۳}f(\frac{۱}{۳}x)$ ۲) $\frac{۱}{۳}f(۳x)$

۳) $۳f(\frac{۱}{۳}x)$ ۴) $۳f(۳x)$

۲- نمودار تابع $f(x)=\frac{۲x-۱}{x+۱}$ را نسبت به محور yها قرینه کرده و سپس ۳ واحد به راست و k واحد به پایین انتقال می‌دهیم. تابع g به‌دست می‌آید. به‌ازای کدام مقدار k، نمودار توابع f و g در نقطه‌ای به عرض ۱- متقاطع‌اند؟

۱) $\frac{۹}{۲}$ ۲) $\frac{۷}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۲}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

۳- اگر طول نقاط نمودار تابع $y=f(-x+۱)$ را نصف کرده و سپس نمودار به‌دست آمده را سه واحد به سمت راست انتقال دهیم تابع $g(x)$ به‌دست می‌آید. اگر عرض نقاط تابع $g(x)$ را دو برابر کنیم سپس نسبت به مبدأ قرینه کنیم، کدام تابع زیر به‌دست می‌آید؟

۱) $-\frac{۱}{۲}f(۲x+۷)$ ۲) $-\frac{۱}{۲}f(۲x-۲)$ ۳) $-۲f(۲x-۲)$ ۴) $-۲f(۲x+۷)$

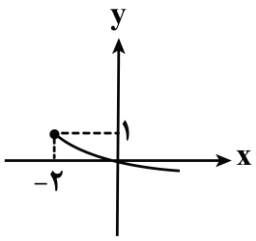
۴- نمودار تابع $f(x)=۲x^۲-۸x$ را نسبت به خط $x=-۲$ قرینه کرده و سپس سه واحد به چپ انتقال می‌دهیم. نمودار به‌دست آمده و نمودار f نسبت به کدام خط زیر تقارن دارند؟

۱) $x=-\frac{۵}{۲}$ ۲) $x=-\frac{۷}{۲}$ ۳) $x=-۲$ ۴) $x=-۳$

۵- سهمی f به معادلهٔ $f(x)=۲x^۲-۱۲x+۳$ مفروض است. مجموع مختصات نقطهٔ متناظر با رأس سهمی f روی نمودار تابع $y=۱-۲f(\frac{x-۲}{۳})$ کدام است؟

۱) ۴۲ ۲) ۳۶ ۳) ۳۵ ۴) ۲۴

۶- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. با کدام شرط زیر، نمودار تابع $y=a-f(\frac{۲a-x}{۳})$ هر دو محور مختصات را قطع می‌کند؟



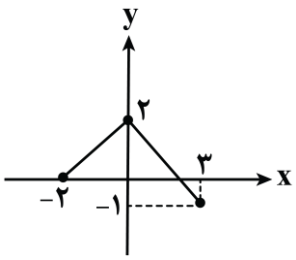
۱) $-۱<a<۳$

۲) $-۲<a<۴$

۳) $-۳<a<۱$

۴) $-۴<a<۲$

۷- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. اگر اشتراک دامنه و برد تابع $g(x)=a-2f(\frac{x}{2}-a)$ یک مجموعهٔ تک‌عضوی باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟



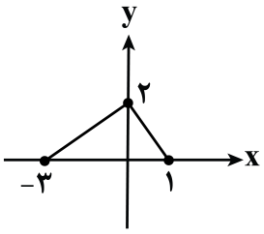
۱) ۸

۲) ۲

۳) -۶

۴) -۴

۸- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. اگر نمودار تابع $y=f(\frac{a-2x}{3})$ نمودار f را قطع نکند، حداقل مقدار طبیعی a کدام است؟



۱) ۴

۲) ۵

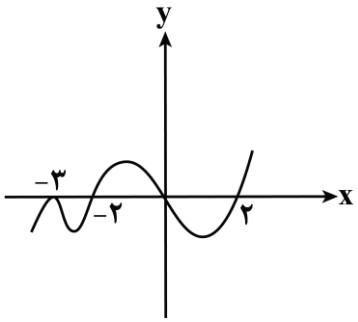
۳) ۶

۴) ۷

۹- نمودار تابع $f(x)=x^2-2x$ را یک بار ۳ واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا تابع g به‌دست آید. بار دیگر از ابتدا نمودار f را یک واحد به بالا انتقال داده و سپس نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم تا تابع h به‌دست آید. مجموع طول نقاط برخورد نمودار توابع g و h چقدر است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

۱۰- نمودار تابع f به‌صورت مقابل است. دامنهٔ تابع $y=\sqrt{xf(-\frac{x}{2})}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

۱۱- دامنهٔ تابع $y=f(x)$ برابر بازهٔ $[-3,5]$ و دامنهٔ تابع $y=f(\frac{a-x}{b})$ برابر $[-6,10]$ است. اگر $b>0$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

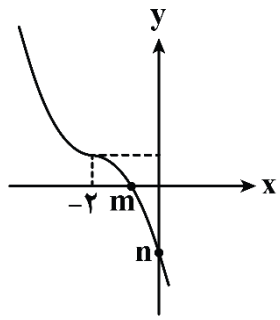
۱ آبان‌ماه

حسابان ۲

۱- به‌ازای چند مقدار صحیح m، تابع $f=\{(۱,۳-m),(۲,۲m+۶),(-۲,۳m-۱)\}$ صعودی است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲- نمودار تابع $f(x)=a-(x+۲a)^۳$ به صورت مقابل است. حاصل $m+n$ کدام است؟



۱) -۲
۲) -۳
۳) -۹
۴) -۸

۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x^۲-۱$ برابر $۳x+۵$ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم $xf(x-۱)+۲f(x-۳)$ بر $x-۲$ کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۸ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

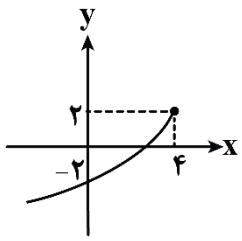
۴- تابع $f(x)=(ax+b)(۲x-۱)+x(۶x+b)$ روی $\mathbb{R}$ هم صعودی است و هم نزولی. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) -۴ ۴) -۶

۵- چندجمله‌ای $f(x)=x^۳+ax^۲+۳x-۲$ بر $x-۱$ بخش‌پذیر است. باقی‌ماندهٔ تقسیم $fof(x)$ بر $x+a$ کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۳۲ ۳) ۳۶ ۴) ۴۲

۶- نمودار تابع $f(x)=a+b\sqrt{k-x}$ به صورت مقابل است. نمودار کدام تابع زیر از نظر یکنوایی با سایر گزینه‌های دیگر متفاوت است؟



۱) $y=[ax]$

۲) $y=b[x]$

۳) $y=[kx]$

۴) $y=k[ax]$

۷- تابع $f(x)=۲x^۲+mx-۱$ مفروض است. بازهٔ $[۲,+\infty)$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع $y=m-f(\frac{۱-۲x}{۳})$ در آن بازه اکیداً نزولی می‌باشد. مقدار m کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۱۰ ۴) -۱۰

۸- قرینهٔ تابع $y=۴(x^۲+۳x+۲)$ نسبت به محور xها را ۲ واحد به راست و ۳ واحد به بالا انتقال داده، سپس طول نقاط آن را دو برابر می‌کنیم. تابع g به‌دست می‌آید. دامنهٔ تابع $y=\sqrt{g(x)}$ کدام است؟

۱) $[۱,۳]$ ۲) $[-۳,-۱]$ ۳) $[-۳,۱]$ ۴) $[-۱,۳]$

۹- تابع f با دامنهٔ $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی و $f(۲)=۰$ است. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{(ax+b)f(-x)}$ تک عضوی باشد، آن‌گاه زوج مرتب (a,b) کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(۲,-۴)$ ۲) $(-۲,-۴)$ ۳) $(-۲,۴)$ ۴) $(۲,۴)$

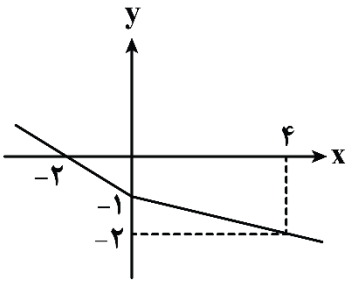
۱۰- قرینهٔ نمودار $f(x)=\frac{۲x-a}{x-b}$ نسبت به مبدأ مختصات بر نمودار وارون f منطبق است. در این‌صورت کدام گزینه همواره صحیح است؟

۱) $a=b$ ۲) $b=۲$ ۳) $a=-b$ ۴) $b=-۲$

۱۱- هر نقطه مانند $A(a,b)$ بر روی نمودار $f(x)=2-\sqrt{x+4}$ با نقطهٔ $A'(2a-1,\frac{b+1}{2})$ روی $y=g(x)$ متناظر است و برعکس. اشتراک دامنه و برد g کدام است؟

۱) $[-9,3]$ ۲) $[-9,\frac{3}{2}]$ ۳) $[-\frac{3}{2},\frac{3}{2}]$ ۴) $[-\frac{3}{2},3]$

۱۲- نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $fof(x^2+3x)<0$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) بی‌شمار

۱۳- تابع f با دامنهٔ $[-1,7]$ اکیداً نزولی است. اگر $f(2m+1)\le f(m+3)$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $m\le 2$ ۲) $-1\le m\le 3$ ۳) $-1\le m\le 2$ ۴) $-4\le m\le 2$

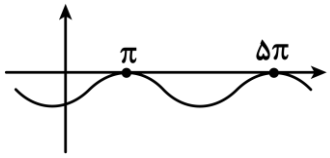
۱۴- تابع $f(x)=\begin{cases}x^2+2x & x\le -3\\ ax+a-3 & x>-3\end{cases}$ اکیداً یکنوا است. برای a چند جواب صحیح وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) بی‌شمار

۱۵ آبان‌ماه

حسابان ۲

۱- نمودار تابع $f(x)=\sin(\frac{x}{m})-1$ رسم شده است. دورهٔ تناوب تابع $g(x)=2\sin(mx)+1$ کدام است؟



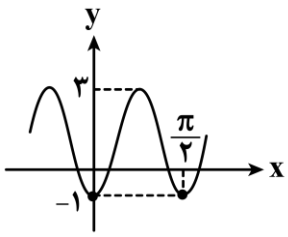
۱) $\frac{\pi}{2}$

۲) π

۳) 2π

۴) 4π

۲- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a\cos(bx)+c$ رسم شده است. $f(\frac{\pi}{6})$ کدام است؟



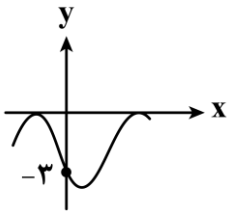
۱) صفر

۲) ۱

۳) $\frac{3}{2}$

۴) ۲

۳- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y=a\cos(-x+\frac{\pi}{3})+b$ است. b کدام است؟



۱) ۱/۵

۲) ۲

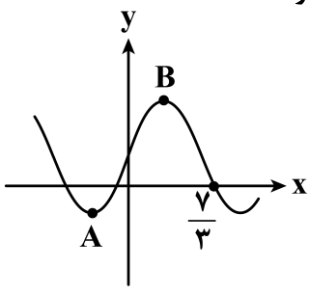
۳) −۱/۵

۴) −۲

۴- طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $y=1-\tan x$ در آن نزولی است، چقدر است؟

۱) $\frac{\pi}{2}$ ۲) π ۳) $\frac{3\pi}{2}$ ۴) 2π

۵- تابع $f(x)=a\sin\frac{\pi}{a}x+b$ رسم شده است. اگر $AB=2\sqrt{5}$ باشد، $f(\frac{1}{3})$ چقدر است؟



۱) ۱

۲) ۱/۵

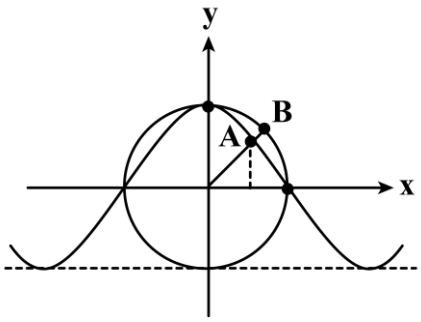
۳) ۲

۴) ۲/۵

۶- اگر $x=\frac{\pi}{2}$ طول یک نقطهٔ ماکزیمم تابع $y=2-a\sin(3x+a)$ باشد. کدام نقطه می‌تواند طول نقطهٔ مینیمم تابع باشد؟

۱) $\frac{\pi}{4}$ ۲) $\frac{2\pi}{3}$ ۳) $\frac{5\pi}{6}$ ۴) π

۷- در شکل مقابل، دایرهٔ مثلثاتی و نمودار تابع $f(x)=a\cos bx$ رسم شده است. اگر طول نقطهٔ A برابر $\frac{1}{2}$ باشد، عرض نقطهٔ B کدام است؟



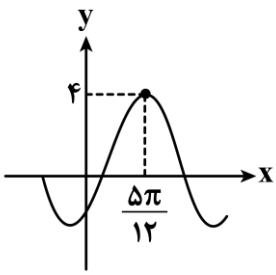
۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۳) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

۴) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

۸- تابع $y=a-3\sin(bx+\frac{\pi}{3})$ رسم شده است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱

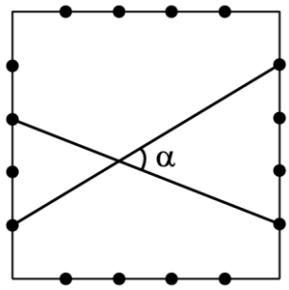
۳) -1

۴) -2

۲۹ آبان‌ماه

حسابان ۲

۱- در مربع شکل مقابل هر ضلع به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است. مقدار $\tan\alpha$ کدام است؟



۱) $\frac{۲۵}{۱۹}$

۲) $\frac{۲۵}{۱۷}$

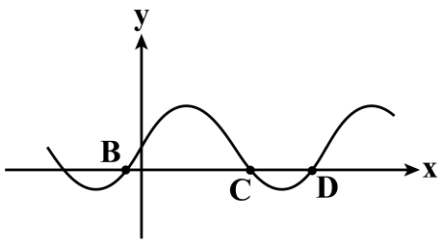
۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۵}{۴}$

۲- معادلهٔ $\cos ۴x+\cos x=۰$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=۱+۲\sin\frac{x}{۲}$ به شکل مقابل است. در این صورت نسبت طول پاره‌خط BC به طول پاره‌خط CD کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) ۳

۴) ۲

۴- بیش‌ترین مقدار عبارت $P=\frac{۲-۲\tan^{۲}۲x}{۱+\tan^{۲}۲x}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) $۲\sqrt{۲}$

۵- اگر $\tan(\frac{\alpha}{۲}+\beta)=۳$ و $\tan(\alpha+\frac{\beta}{۲})=۷$ باشد، آن‌گاه حاصل $\tan(\frac{\alpha-\beta}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۱}$ ۲) $\frac{۴}{۱۱}$ ۳) $\frac{۱}{۲۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲۱}$

۶- اگر $x=\frac{\pi}{۲۴}$ کوچک‌ترین ریشهٔ مثبت معادلهٔ $\tan ۳x\cdot\tan nx=۱$ باشد، مقدار طبیعی n کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۹

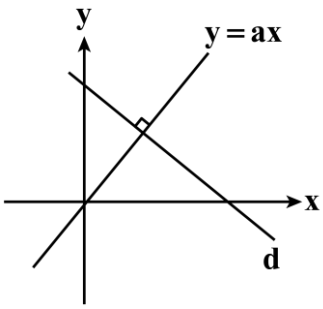
۷- معادلهٔ $\sin^۲ ۲x+\cos^۲ ۶x=۱$ در بازهٔ $\left[۰,\frac{\pi}{۲}\right]$ چند جواب دارد؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۶

۸- میانگین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب معادلهٔ $\cos^۲ x-\sin x=\frac{۱}{۴}$ در بازهٔ $\left[-\frac{\pi}{۲},۳\pi\right]$ کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۲) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۳) $\frac{۵\pi}{۴}$ ۴) $\frac{۵\pi}{۲}$

۹- در شکل مقابل، خط d با جهت مثبت محور xها زاویهٔ α می‌سازد. به‌ازای کدام مقدار a، رابطهٔ $\cos ۲\alpha=۰/۹$ برقرار است؟



۱) $۳\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) $\sqrt{۱۹}$
۴) $\sqrt{۱۵}$

۱۰- معادلهٔ مثلثاتی $\frac{\sin ۴x}{۱+\cos ۴x}=\tan(x-\frac{\pi}{۸})$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳ آذرماه

حسابان ۲

۱- دامنهٔ تعریف تابع $y=f(x)$ بازهٔ $[-۱,۲]$ می‌باشد. دامنهٔ تعریف تابع $y=۲-f(۳-\frac{x}{۴})$ کدام است؟

۱) $[۴,۱۶]$ ۲) $[-\frac{۵}{۴},-\frac{۱}{۲}]$ ۳) $[-\frac{۵}{۴},\frac{۱}{۲}]$ ۴) $[۱,۱۲]$

۲- نمودار تابع $f(x)=۲x^۲-x-۲$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و طول نقاط واقع بر آن را نصف می‌کنیم. اگر تابع حاصل را g بنامیم، وسیع‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع g در آن بازه، نزولی اکید باشد، کدام است؟

۱) $[-\frac{۱}{۱۶},+\infty)$ ۲) $(-\infty,\frac{۱}{۱۶}]$ ۳) $[-\frac{۱}{۸},+\infty)$ ۴) $(-\infty,\frac{۱}{۸}]$

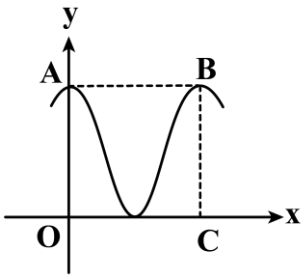
۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x+۲$ و $x-۱$ به ترتیب -۶ و صفر است. باقی‌ماندهٔ تقسیم $x^۲+f(x-۱)$ بر $x^۲-x-۲$ کدام است؟

۱) $۲x+۱$ ۲) $۲x-۱$ ۳) $۳x-۲$ ۴) $۳x+۲$

۴- هرگاه تابع $f(x)=|۲x-۴|(ax+b)$ در مجموعهٔ $\mathbb{R}$ نزولی اکید باشد، زوج‌مرتب (a,b) کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(-۲,۴)$ ۲) $(۲,۴)$ ۳) $(-۲,-۴)$ ۴) $(۲,-۴)$

۵- بخشی از نمودار تابع $f(x)=a-۲\sin^۲(\frac{\pi}{b}x)$ شکل مقابل است. اگر چهارضلعی $OABC$ مربع باشد، مقدار $f(\frac{۱۱}{۳})$ چه عددی است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

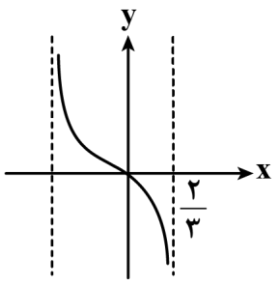
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

۶- اگر $\tan\alpha$ و $\tan\beta$ جواب‌های معادلهٔ $۲x^۲ - x - ۴ = ۰$ باشند، مقدار $\tan(\alpha+\beta)$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۷- بخشی از نمودار تابع $f(x) = \sqrt{۳} - \tan(ax+b)$ با فرض $۰ < a,b < \frac{\pi}{۲}$ شکل مقابل است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۸- اگر $x = \frac{\pi}{۱۲}$ یک جواب معادلهٔ $a + ۴\sin^۲ x = ۲$ باشد، چهارمین جواب مثبت معادله چه عددی است؟

۱) $\frac{۱۷\pi}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱۹\pi}{۱۲}$ ۳) $\frac{۲۵\pi}{۱۲}$ ۴) $\frac{۲۳\pi}{۱۲}$

۹- اگر $\lim\limits_{x\to -۱} \frac{ax+b}{(x+۱)(ax-۲)} = -\infty$ باشد، حدود b کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) $b > ۲$ ۲) $b < -۲$ ۳) $b > -۲$ ۴) $b < ۲$

۱۰- به‌ازای چند مقدار حقیقی m رابطهٔ $\lim\limits_{x\to m^-} \frac{۲x-۵}{x^۴ - ۵x^۳ + ۶x^۲} = -\infty$ برقرار است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱- اگر $\lim\limits_{x\to a^-} \log\frac{x^۲-۱}{۴-x^۲}=-\infty$ باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

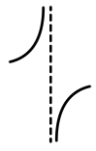
۱۲- هرگاه $f(x)=-x^۲+۶x-۶$ به طوری‌که $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{۱}{\alpha-f(x+\beta)}=+\infty$ باشد، مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

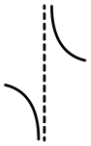
۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۳- اگر $\lim\limits_{x\to(\frac{\pi}{۳})^+}\frac{a-b\sin(\frac{۳}{۲}x)}{\cos ۲x-a\cos x}=-\infty$ باشد، حدود b کدام است؟

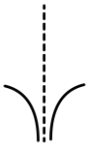
۱) $b>۱$ ۲) $b<-۱$ ۳) $b>-۱$ ۴) $b<۱$

۱۴- نمودار تابع $f(x)=\frac{۲-۳(-۱)^{[x]}}{۲-\sqrt{x}}$ در مجاورت مجانب قائم تابع به کدام شکل است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۵- تابع $f(x)=\frac{۲x^۲-۳x-۱۴}{mx^۲+۴x+۸}$ فقط یک مجانب قائم دارد. برای m چند مقدار مختلف به‌دست می‌آید؟

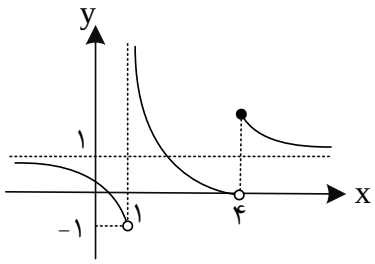
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud

۹/۲۹

حسابان ۲

۱- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{\lim\limits_{x\to-\infty}(fof)(x)}{\lim\limits_{x\to+\infty}(fof)(x)}$ کدام است؟



۱) $-\infty$

۲) $+\infty$

۳) صفر

۴) وجود ندارد.

۲- اگر $f(x)=\frac{\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{\sin x+\cos x}-\sqrt{\cos x-\sin x}}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty} f(\frac{-1}{x})$ کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۳- با فرض $f(x)=x-[2x]$ و $g(x)=|2x|-x-1$، مساحت ناحیه محصور بین مجانب‌های قائم و افقی تابع $(\frac{f}{g})(x)$ کدام است؟

۱) $\frac{9}{16}$ ۲) $\frac{16}{9}$ ۳) $\frac{4}{9}$ ۴) $\frac{9}{4}$

۴- با فرض آن‌که $f(x)=\frac{\sqrt{۴x^۲+x-۱}}{ax+a^۲-۳}$ و $\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)=-\infty$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x)$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) $-\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

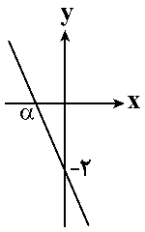
۵- اگر $f(x)=\frac{۲ax+۲}{۴-ax}$ و مقدار $\lim\limits_{x\to +\infty} x\big(۲+f(۲x)\big)$ برابر ۱۰ شده باشد، مقدار a کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

۶- اگر $\lim\limits_{x\to -\infty} (ax-\sqrt{۴x^۲+bx})\sin\frac{۲}{x}=۶$ ، مقدار a کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۱

۷- نمودار f شکل مقابل است. اگر $g(x)=\frac{fof(-x)}{|x|+f(۲x)}$ و $\lim\limits_{x\to -\infty} g(x)=\frac{۴}{۵}$ باشد، مقدار α کدام است؟



۱) -۲

۲) -۱

۳) $-\frac{۱}{۲}$

۴) $-\frac{۱}{۴}$

۸- اگر $\lim\limits_{x\to +\infty} x(\sqrt{\frac{ax+b}{x-۲}}-۳)=۲$ ، مقدار ab کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) -۵۴ ۳) -۲۴ ۴) ۸

۹- اگر $\lim\limits_{x\to ۳} \frac{f(x)}{x^۲-۹}=\frac{۴}{۳}$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to \infty} xf(\frac{۳x}{x+۲})$ چه عددی است؟

۱) -۴۸ ۲) -۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۲

۱۰- هرگاه $f(x)=\frac{۲^{۲x+۱}-۳^{x+۲}}{۴^{x-۱}+۳^x}$، مقدار $\lim\limits_{x\to -\infty} \frac{f(x)}{f(-x)}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۹}{۸}$ ۲) $\frac{۸}{۹}$ ۳) $-\frac{۹}{۸}$ ۴) $-\frac{۸}{۹}$

۱- مجموع درایه‌های ستون سوم ماتریس $A=[۲i+j]_{n\times n}$ برابر ۷۷ است. مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس کدام است؟

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۶۵ ۴) ۶۸

۲- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۰\\ -۱ & ۲\end{bmatrix}$ و $B\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ -۱ & -۳\end{bmatrix}C+B\begin{bmatrix}۲ & -۲\\ ۱ & ۶\end{bmatrix}C=\begin{bmatrix}۶ & ۱۲\\ ۳ & ۹\end{bmatrix}$ باشد، حاصل‌ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس $D=ABC$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۳- اگر $A=[a_{ij}]_{۲\times ۲}$ به صورت $a_{ij}=\begin{cases}\sin(i^۲j\pi) & ; \ i<j\\ \cos(\frac{(i+j)\pi}{۲}) & ; \ i=j\\ \sin(\frac{(i-j)\pi}{۲}) & ; \ i>j\end{cases}$ و B ماتریسی اسکالر از مرتبهٔ ۲ با مجموع درایه‌های ۶ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس AB کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۴- اگر $A=\begin{bmatrix}-۳ & ۰ & ۰\\ ۰ & -۳ & ۰\\ ۰ & ۰ & -۳\end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه حاصل $۳B^۲+BAB$ کدام است؟

۱) $\bar{O}$ ۲) I

۳) B ۴) $-۳I$

۵- اگر $۷A=\begin{bmatrix}۱ & ۳\\ ۲ & ۶\end{bmatrix}$ مجموع درایه‌های ماتریس $A+A^۲+\ldots+A^۷$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۱۴

۳) ۱۲ ۴) ۲۱

۶- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۱ & ۱\\ ۰ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۱ & ۱\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های ستون سوم $A^۴$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶

۳) ۳۲ ۴) ۲۴

۷- اگر $A=\begin{bmatrix}۲ & -۱\\ ۱ & x\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}a & ۲\\ -۱ & b\end{bmatrix}$ باشند، به ازای کدام مقدار x، ماتریس BA اسکالر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱

۳) -۱ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

۸- مجموع درایه‌های ستون دوم ماتریس $A_{۳\times۳}=[i^۲-۳j+۱]_{۳\times۳}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -۱

۳) ۱ ۴) ۲

۹- اگر $A=\begin{bmatrix}m & ۱ & ۲\\ ۳ & -۱ & n\end{bmatrix}$ و $B=[b_{ij}]_{m\times n}$ باشند به‌طوری که $b_{ij}=i+j$، مجموع درایه‌های ماتریس مربعی $A\times B$ کدام است؟

۱) ۵۵ ۲) ۶۲

۳) ۶۶ ۴) ۶۹

۱۰- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $\begin{bmatrix}۱ & ۲ & -۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۱ & ۲ & ۱\\ ۱ & -x & ۰\\ -۱ & ۱ & ۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\ ۲\\ ۱\end{bmatrix}=۰$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲

۳) ۲/۵ ۴) ۳

۱- جواب‌های معادلهٔ $\begin{bmatrix} -1 & x & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x-1 & 1-x \\ 1 & 1 \\ 3 & \frac{x}{2} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ 1 \end{bmatrix} = 0$ کدام است؟

۱) -2 و $-\frac{1}{4}$

۲) 2 و $\frac{1}{4}$

۳) -2 و $\frac{1}{4}$

۴) 2 و $-\frac{1}{4}$

۲- اگر A یک ماتریس مربعی و $A^3 - 5A^2 + A + 3I = \bar{O}$ باشد، وارون ماتریس A کدام است؟

۱) $-\frac{1}{3}(A^2 - 5A + I)$

۲) $-\frac{1}{3}A^2 - 5I$

۳) $-\frac{1}{3}A^2 - 3I$

۴) $-\frac{1}{3}A^2 + 5A + I$

۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 9 & 6 \\ -6 & -4 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $A^{0!} + A^{1!} + A^{2!} + \ldots + A^{10!}$ کدام است؟

۱) A

۲) $2A$

۳) I

۴) $\bar{O}$

۴- اگر A ماتریسی مربعی و غیرصفر از مرتبهٔ ۲ و $A^2 = A$ باشد، آن‌گاه وارون ماتریس $I - 5A$ کدام است؟

۱) $I + \frac{5}{4}A$

۲) $I + \frac{3}{2}A$

۳) $I - \frac{3}{2}A$

۴) $I - \frac{5}{4}A$

۵- ماتریس وارون‌پذیر A در رابطهٔ $2A^2 - 4A + 5I = \bar{O}$ صدق می‌کند. اگر $A^{-1} = \alpha A + \beta I$ باشد، حاصل $\alpha\beta$ کدام است؟ $(\alpha, \beta \in \mathbb{R})$

۱) $\frac{8}{25}$

۲) $-\frac{8}{25}$

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $-\frac{1}{2}$

۶- اگر A، B و C ماتریس‌های مربعی از مرتبهٔ ۲ باشند، کدام یک از ماتریس‌های زیر مثال نقضی برای حکم کلی «به ازای هر ماتریس دلخواه A، از رابطهٔ $AB = AC$ نتیجه می‌شود $B = C$» است؟

۱) $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$

۲) $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$

۳) $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

۴) $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$

۷- اگر $A=\begin{bmatrix}۰ & ۱\\ ۱ & ۰\end{bmatrix}$ و $A(A+B)^{-۱}=\begin{bmatrix}۲ & ۱\\ ۱ & ۱\end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس B کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۲

۸- اگر $A=\begin{bmatrix}x^{۲} & y^{۲}-۴\\ ۳y^{۲}+۶y & ۴-۳x\end{bmatrix}$ ماتریس اسکالر و غیرهمانی باشد، آن‌گاه به ازای کدام مقادیر z، ماتریس $B=\begin{bmatrix}x+z & x-y\\ ۲(x+y) & y+z\end{bmatrix}$ وارون‌پذیر نیست؟

۱) ۲- و ۸
۲) ۲- و ۸-
۳) ۲ و ۸-
۴) ۲ و ۸

۹- اگر $A=\begin{bmatrix}۰ & -۱ & ۳ & ۴\\ ۲ & ۱ & ۵ & ۰\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}-۱ & ۰ & ۱ & -۱\\ ۱ & ۱ & ۰ & ۲\end{bmatrix}$ و $C=\begin{bmatrix}A\\ B\end{bmatrix}$ باشند، کمترین اختلاف بین دو درایه از قطر فرعی ماتریس $C^{۲}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۱۰- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & -۲\\ -۲ & ۱\end{bmatrix}$. $B=\begin{bmatrix}-۲ & ۳\\ -۱ & ۱\end{bmatrix}$ باشند، کدام رابطهٔ زیر برقرار است؟

۱) $AB^{۲}=B^{۲}A$
۲) $AB^{۳}=B^{۳}A$
۳) $BA^{۲}=A^{۲}B$
۴) $BA^{۳}=A^{۳}B$

۱- دستگاه معادلات $\begin{cases}۲(x+y)-y=kx\\ ۳x+۲=ky\end{cases}$ به ازای چند مقدار k، بی‌شمار جواب دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

۲- اگر دستگاه $\begin{cases}kx-y=۱\\ ۴x-ky=۲\end{cases}$ جواب نداشته باشد، جواب‌های دستگاه معادلات $\begin{cases}kx-۳y=k+۳\\ ۴x-۶y=m+۳\end{cases}$ چگونه است؟

۱) جواب منحصر به فرد دارد.
۲) بی‌شمار جواب دارد.
۳) فاقد جواب است.
۴) بستگی به مقدار m دارد.

۳- نمایش هندسی دستگاه معادلات $\begin{cases}(m-۳)x-۴y=۸\\ m(x-y)=۴(y+۴)\end{cases}$ به ازای $m=۴$ کدام است؟

۱) دو خط منطبق
۲) دو خط متعامد
۳) دو خط موازی و غیرمنطبق
۴) دو خط متقاطع غیرمتعامد

۴- اگر در دستگاه معادلات خطی $\begin{cases}ax+by=c\\ a'x+b'y=c'\end{cases}$، وارون ماتریس ضرایب به صورت $\begin{bmatrix}\frac{۱}{۵} & \frac{۲}{۵}\\ \frac{۱}{۵} & -\frac{۳}{۵}\end{bmatrix}$ و ماتریس مجهولات به صورت $\begin{bmatrix}۲\\ -۱\end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس مقادیر معلوم این دستگاه کدام است؟

۱) ۱
۲) ۵
۳) ۷
۴) ۸

۵- کدام دستگاه معادلات زیر به ازای تمام مقادیر حقیقی m، دارای جواب منحصر به فرد است؟

۱) $\begin{cases}mx-y=۱\\ x-my=۲\end{cases}$
۲) $\begin{cases}mx-y=۲\\ ۳x+(m-۲)y=۵\end{cases}$
۳) $\begin{cases}m^۲x+۴y=۳\\ (m-۱)x+y=۱\end{cases}$
۴) $\begin{cases}x+my=۱\\ mx+(m+۲)y=۴\end{cases}$

۶- اگر دو دستگاه $\begin{cases}mx-ny=m\\ ۲x-۳y=۷\end{cases}$ و $\begin{cases}۴x+۵y=۳\\ x+۲my=۴\end{cases}$ دارای جواب یکسان باشند، آن‌گاه حاصل $n-m$ کدام است؟

۱) -۱
۲) ۳
۳) ۲
۴) صفر

۷- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & \frac{۱}{۳}\\ ۳ & \frac{۲}{۳}\end{bmatrix}$ باشد، از رابطهٔ ماتریسی $AX=A^{-۱}-A$، مجموع درایه‌های ماتریس X کدام است؟

۱) -۱۹ ۲) -۲۱

۳) ۲۱ ۴) ۱۹

۸- اگر A یک ماتریس مربعی وارون‌پذیر و $A^{۲}-۳A+۲I=\bar{O}$ باشد، ماتریس X از رابطهٔ $AX=A-I$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}(A+I)$ ۲) $A-\frac{۱}{۲}I$

۳) $\frac{۱}{۲}A-I$ ۴) $\frac{۱}{۲}(A-I)$

۹- اگر $A=\begin{bmatrix}۳ & ۵\\ ۱ & ۲\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}۸ & ۵\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ و $C=\begin{bmatrix}۱ & ۱\\ ۱ & ۱\end{bmatrix}$ باشند، مجموع درایه‌های ماتریس X از تساوی $AXB=C$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴

۳) -۴ ۴) -۲

۱۰- اگر $A\times\begin{bmatrix}-۲ & ۱\\ -۳ & ۲\end{bmatrix}+۳A=\begin{bmatrix}۱ & -۲\\ ۲ & -۳\end{bmatrix}$ و A ماتریس ضرایب دستگاه $\begin{cases}ax+by=۱\\ a'x+b'y=۲\end{cases}$ باشد، مجموع جواب‌های دستگاه کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲

۳) ۲ ۴) ۴

SanjeshCloud

۱- اگر $B=\begin{bmatrix}۲ & ۴ & ۲\\ ۱ & ۳ & ۰\\ ۱۲ & ۰ & ۰\end{bmatrix}$، $C=\begin{bmatrix}۲ & ۳ & -۱\\ -۱ & ۱ & ۲\\ ۰ & ۱ & ۳\end{bmatrix}$ ، $D=\begin{bmatrix}-۲ & -۳ & ۲\\ ۲ & ۲ & ۰\\ ۳ & ۱ & ۲\end{bmatrix}$ و بدانیم که $AB-BC=BD$، آن‌گاه دترمینان ماتریس A کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) -۱۴ ۴) ۱۴

۲- اگر $k=\begin{vmatrix}۲ & ۱ & ۲\\ ۳ & ۲ & ۱\\ a & ۰ & ۱\end{vmatrix}$ باشد، حاصل $\begin{vmatrix}۶ & ۱ & ۸\\ ۱۸ & ۴ & ۸\\ ۶a & ۰ & ۸\end{vmatrix}$ کدام است؟

۱) $۱۶k$ ۲) $۲۴k$ ۳) $۳۲k$ ۴) $۴۸k$

۳- اگر دترمینان ماتریس $A=\begin{bmatrix}۰ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۰ & x\\ x & ۰ & ۱\end{bmatrix}$ برابر ۸ باشد، مقدار $\log_۳^{x^۲}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) $\log_۳^۷$ ۴) $\log_۳^۶$

۴- ماتریس‌های $۲A=\begin{bmatrix}|A| & ۲\\ -۲ & |A|\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۱ & -۱ & ۱\\ ۰ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۳ & ۳\end{bmatrix}$ مفروضند. حاصل دترمینان ماتریس $-|A|B^{-۱}$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) -۴ ۳) -۱۶ ۴) ۴

۵- اگر $\begin{vmatrix}۵ & a\\ ۱۰ & ۱۱\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}۳ & ۱۱ & -۹\\ ۰ & -۷ & ۳\\ a & ۱ & -۴\end{vmatrix}$ باشد، حاصل $\begin{vmatrix}a & ۱-a\\ ۲a & a+۱\end{vmatrix}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- ماتریس مربعی A از مرتبهٔ ۳ مفروض است. اگر $|A|A|+\left|\frac{۱}{|A|}A\right|=۲|A|$ باشد، مقدار $|A|$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۷- اگر تساوی $\begin{vmatrix} x & y & ۲ \\ ۴ & -۱ & ۲ \\ ۱ & ۵ & ۳ \end{vmatrix} = x\begin{vmatrix} -۱ & ۲ \\ ۵ & ۳ \end{vmatrix} - y\begin{vmatrix} ۴ & ۲ \\ ۱ & ۳ \end{vmatrix} + k$ به ازای تمامی مقادیر حقیقی x و y برقرار باشد، k کدام است؟

۱) ۴۲
۲) -۴۲
۳) ۳۸
۴) -۳۸

۸- ماتریس $A = \begin{bmatrix} ۲ & x & -۱ \\ -۱ & ۲ & ۱ \\ ۲ & ۲x & ۳ \end{bmatrix}$ مفروض است. به هر یک از درایه‌های آن به اندازهٔ شمارهٔ سطرشان اضافه کرده و از هر یک از آن‌ها به اندازهٔ شمارهٔ ستونشان کم می‌کنیم و ماتریس B را تشکیل می‌دهیم. اگر $|A| = |B|$ باشد، مقدار x کدام است؟

۱) $\frac{۵۲}{۹}$
۲) $\frac{۲۸}{۳}$
۳) $\frac{۲۰}{۳}$
۴) $\frac{۸}{۹}$

۹- بیشترین مقدار $\begin{vmatrix} ۱ & ۱ & ۱ \\ ۱ & ۱+\sin\theta & ۱ \\ ۱ & ۱ & ۱+\cos\theta \end{vmatrix}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۱
۴) ۲

۱۰- ماتریس مربعی A از مرتبهٔ ۲ با دترمینان ۱- مفروض است. اگر $A^۲ - A - I = \bar{O}$ باشد، حاصل دترمینان ماتریس $A + ۲I$ کدام است؟

۱) ± ۵
۲) فقط ۵-
۳) فقط ۵
۴) ماتریس A با شرایط داده شده وجود ندارد.

۱- اگر برای ماتریس $A=[a_{ij}]_{۳\times۳}$ داشته باشیم $a_{ij}=\begin{cases} i-۲j & , \ i\geq j \\ ۰ & , \ i<j \end{cases}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های زیر قطر اصلی ماتریس $A^۳$ کدام است؟

۱) -۶

۲) -۳

۳) -۵

۴) -۴

۲- اگر برای ماتریس وارون‌پذیر A داشته باشیم $A+A^{-۱}=ABA^{-۱}$، آن‌گاه ماتریس B برابر با کدام است؟

۱) $A+A^{-۱}$

۲) $A-A^{-۱}$

۳) $A^{-۱}-A$

۴) چنین ماتریسی وجود ندارد.

۳- مجموع درایه‌های ماتریس X از تساوی ماتریسی $\begin{bmatrix} ۱ & ۴ \\ ۲ & -۱ \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ ۳ & -۱ \end{bmatrix}X=I-۲X$ کدام است؟

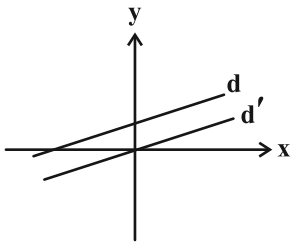
۱) -۵

۲) ۸

۳) ۷

۴) -۹

۴- کدام معادلهٔ ماتریسی می‌تواند بیانگر وضعیت نسبی دو خط موازی d و d' باشد؟



۱) $\begin{bmatrix} ۳ & ۵ \\ ۶ & -۱۰ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۱ \\ ۳ \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۳ \\ ۰ \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} -۲ & ۴ \\ ۳ & -۶ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۰ \\ -۵ \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} ۱ & -۳ \\ -۳ & ۹ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۰ \\ ۰ \end{bmatrix}$

۵- معادلهٔ $\begin{vmatrix} ۰ & x & \log x \\ -x & ۰ & x^۲-۱ \\ -\log x & ۱-x^۲ & ۰ \end{vmatrix}=۰$ چند ریشه دارد؟

۱) هیچ

۲) ۲

۳) ۳

۴) بی‌شمار

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر مثال نقض دارد؟ (A و B ماتریس‌هایی مربعی از مرتبهٔ ۳ و وارون‌پذیر هستند.)

۱) $|BA-I|=|AB-I|$

۲) $|ABA^{-۱}-۲I|=|B-۲I|$

۳) $|A-B|=|B-A|$

۴) $|(A^{-۱}BA)^۲|=|B|^۲$

۷- در یک صفحه، دو خط L و L' با هم زاویه ۶۰° می‌سازند. مکان هندسی مرکز دایره‌هایی که بر هر دو خط مماس‌اند، کدام است؟

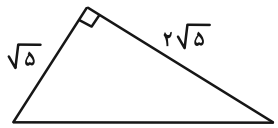
۱) دو خط متقاطع با زاویهٔ بین ۳۰°

۲) دو خط عمود بر هم

۳) دایره‌ای به مرکز محل تقاطع دو خط L و L'

۴) ۴ نقطه در صفحه

۸- چند نقطه درون مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر وجود دارد به‌طوری که فاصلهٔ آن از رأس قائمه و وتر برابر ۱ باشد؟



۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) صفر

۹- در مثلث ABC، $AH = ۶$ ارتفاع وارد بر ضلع $BC = ۱۲$ است. اگر ضلع BC ثابت باشد، مکان هندسی مرکز ثقل مثلث ABC با جابه‌جایی رأس A کدام است؟

۱) دایره‌ای به مرکز وسط BC و شعاع ۲

۲) دایره‌ای به مرکز وسط BC و شعاع ۴

۳) دو خط به موازات BC و به فاصلهٔ ۲ از آن

۴) دو خط به موازات BC و به فاصلهٔ ۴ از آن

۱۰- چند تا از مجموعه‌های زیر می‌توانند تهی باشند؟

الف) مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو خط متقاطع L و L' به یک فاصله و از خط Δ به فاصله ۲ باشند.

ب) مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ۲ و از نقاط A و B به یک فاصله باشند.

پ) مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو خط موازی d و d' به یک فاصله و از نقطهٔ M به فاصلهٔ ۵ باشند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۱- خط $y-x-1=0$ و دایرهٔ $x^2+y^2-2x-4y+4=0$ همدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند. طول نقطهٔ وسط پاره‌خط AB کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) -۲
۴) -۱

۲- شعاع دایره به معادلهٔ $x^2+(a^2-8)y^2-2x+4y+5a=0$ کدام است؟

۱) $\sqrt{5}$
۲) $2\sqrt{5}$
۳) $3\sqrt{5}$
۴) چنین دایره‌ای وجود ندارد.

۳- اگر معادلهٔ $x^2+y^2-(a-2)x+ay+1=0$ به ازای دو مقدار متمایز a، بیانگر دو دایرهٔ $C(O\ ,\ 2)$ و $C'(O'\ ,\ 2)$ باشد، طول OO' برابر کدام است؟

۱) ۲
۲) $2\sqrt{2}$
۳) ۳
۴) $3\sqrt{2}$

۴- کدام نقطه، مرکز دایره‌ای به شعاع ۲ می‌باشد که در ربع اول بر محور yها و خط $y=\frac{3}{4}x$ مماس است؟

۱) $(3\ ,\ 2)$
۲) $(5\ ,\ 2)$
۳) $(2\ ,\ 6)$
۴) $(2\ ,\ 4)$

۵- اگر معادلهٔ $x^2+y^2+(m-1)x+my+2m=0$ بیانگر تنها یک نقطه باشد، مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۲/۵
۴) ۲

۶- اگر دو دایرهٔ $x^2+y^2+2mx=0$ و $x^2+(y-1)^2=4$ فقط یک نقطهٔ مشترک داشته باشند، حاصل‌ضرب مقادیر ممکن برای m کدام است؟

۱) $\frac{9}{32}$
۲) $-\frac{9}{16}$
۳) $\frac{4}{9}$
۴) $-\frac{16}{9}$

۷- دایره‌ای از نقاط (۴ , ۰) و (۰ , ۸) عبور کرده و بر محور طول‌ها مماس است. طول وتری که این دایره روی محور عرض‌ها می‌سازد کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰

۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۸- به ازای کدام مقدار m، دایره به معادلهٔ $C: x^2+y^2-2x-2y+m=0$، محیط دایره به معادلهٔ $C': x^2+y^2-4x-4y-1=0$ را نصف می‌کند؟

۱) -۲ ۲) -۴

۳) -۸ ۴) -۹

۹- $O(\alpha , \beta)$ مرکز کوچک‌ترین دایره‌ای است که از نقطهٔ $A(7 , 0)$ گذشته و بر خط $2x-y+1=0$ مماس می‌باشد. حاصل $\alpha+2\beta$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۶

۳) ۵ ۴) ۴

۱۰- دو دایرهٔ C_1 و C_2 به ترتیب در ربع‌های اول و سوم دستگاه مختصات بر هر دو محور مماس هستند و هر دو شعاعی برابر ۴ دارند. فاصلهٔ نزدیک‌ترین نقاط این دو دایره از یکدیگر کدام است؟

۱) $8(\sqrt{2}-1)$ ۲) $8(\sqrt{2}+1)$

۳) $4(\sqrt{2}-1)$ ۴) $4(\sqrt{2}+1)$

هندسه ۳

۱- کدام قانون مثال نقض ندارد؟

۱) اگر A و B دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه و غیرصفر باشند آن گاه $AB \neq \bar{O}$

۲) اگر A، B و C ماتریس‌هایی باشند که $AB = AC$ آن‌گاه $B = C$

۳) اگر A و B دو ماتریس اسکالر و هم‌مرتبه باشند آن‌گاه $A \times B = B \times A$

۴) اگر A و B دو ماتریس مربعی باشند آن‌گاه $(A+B)(A-B) = A^2 - B^2$

۲- مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس $A = [i+2j]_{n\times n}$ برابر با ۹۶ است. مجموع درایه‌های ستون سوم ماتریس A کدام است؟

۱) ۸۴ ۲) ۷۰ ۳) ۹۹ ۴) ۱۰۸

۳- اگر $A = [a_{ij}]_{3\times 3}$ و $a_{ij} = \begin{cases} i-j & ; \ i<j \\ i+j & ; \ i>j \\ 0 & ; \ i=j \end{cases}$ و $B = 2I$ باشد، مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس BA کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۲

۴- اگر $A = \begin{bmatrix} m & 1 \\ p & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & n \end{bmatrix}$ و AB ماتریس اسکالر باشد، ماتریس $A+B$ کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 2 \\ \frac{3}{2} & \frac{5}{2} \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} \frac{5}{2} & 2 \\ \frac{3}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

۵- اگر $A=\begin{bmatrix}۲ & ۵\\ -۱ & -۲\end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A^{۱۴۰۴}$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۴

۶- اگر A، B و C سه ماتریس مربعی هم‌مرتبه باشند به‌طوری که $A+B=\begin{bmatrix}۳ & ۰\\ ۰ & ۳\end{bmatrix}$ و $CB=\begin{bmatrix}۲ & ۳\\ ۰ & ۵\end{bmatrix}$، جمع درایه‌های $CAB+CB^{۲}$ برابر کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

۷- اگر $A=\begin{bmatrix}۲ & ۰ & ۰\\ ۰ & -۱ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۱\end{bmatrix}$، $B=I_{۳}+A+A^{۲}+...+A^{k}$ و مجموع درایه‌های ماتریس B برابر ۱۰۳۳ باشد، مقدار k کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۸- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۲ & ۳\\ ۳ & ۱ & ۲\\ ۲ & ۳ & ۱\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}۲ & ۰ & ۱\\ ۳ & -۱ & ۴\\ ۱ & ۲ & ۷\end{bmatrix}$ و $C=\begin{bmatrix}۲ & ۲ & ۴\\ ۶ & -۱ & ۶\\ ۳ & ۵ & ۷\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس $AB-AC+A^{۲}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱۸ ۳) ۱۲ ۴) ۳۶

۹- جواب‌های معادلهٔ $\begin{bmatrix}x & ۲\\ ۱ & -۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\ -۶\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۲\\ ۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۱ & -\end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) ۴ و ۶ ۲) ۴- و ۶- ۳) ۴ و ۶- ۴) ۴- و ۶

۱۰- در ماتریس $A=\begin{bmatrix}x-۲ & ۴ & -۷\\ y & ۰ & y+۲\\ ۷ & z & ۰\end{bmatrix}$ به ازای هر i و j داریم $a_{ij}=-a_{ji}$. در این صورت جمع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس $A^{۲}$ کدام است؟

۱) -۱۲۰ ۲) -۱۵۲ ۳) -۱۴۳ ۴) -۱۳۸

آزمون ۲ آبان ۱۴۰۴

هندسه ۳

۱- اگر $A^3+A^2+A+I=\bar{O}$، آن‌گاه A^{1404} برابر کدام ماتریس است؟

۱) I ۲) $-I$ ۳) $\bar{O}$ ۴) A

۲- اگر $A=[mi-j+n]_{2\times 2}$ و $B=\begin{bmatrix}2 & 1\\ 1 & 3\end{bmatrix}$ و ماتریس $A+B$ یک ماتریس قطری باشد، آن‌گاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس AB کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) -۴ ۴) -۸

۳- اگر $A=\begin{bmatrix}2\\ 1\\ -1\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}1-m & 2m & 3\end{bmatrix}$، حاصل $(AB)^{1405}$ همواره برابر کدام است؟

۱) AB ۲) $m^{1404}AB$ ۳) $-BA$ ۴) $-2^{1404}AB$

۴- ماتریس‌های $A=\begin{bmatrix}-1 & 3 & 2\\ 4 & 4 & 0\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}0 & -3 & 2\\ -4 & 2 & 1\end{bmatrix}$ در تساوی $2(A+\frac{5}{2}C)=3(2B+C)$ صدق می‌کنند، اگر حاصل‌ضرب درایه‌های ماتریس C به صورت $2^{\alpha}\times 3^{\beta}$ باشد، حاصل $\alpha-\beta$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۵

۵- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & 1\\ -1 & 1\end{bmatrix}$، $B^2=\begin{bmatrix}2 & 1\\ 0 & 3\end{bmatrix}$ و $AB=\begin{bmatrix}-1 & 2\\ 0 & 1\end{bmatrix}$، مجموع درایه‌های ماتریس $(A-B)(A+B)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) ۱

۶- اگر $A=\begin{bmatrix}1/5 & 1\\ 0/5 & 1\end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه به ازای کدام مقادیر k، ماتریس $6I-kA$ وارون‌پذیر نیست؟

۱) ۳ ، ۱۲ ۲) ۳- ، -۱۲ ۳) -۱۲ ، ۳ ۴) ۳- ، ۱۲

۷- اگر A و B دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه و $A^3=2I$ و $BA=I+B$، آن‌گاه ماتریس B با کدام ماتریس زیر برابر است؟

۱) A^2+A+I ۲) $-A^2-A-I$ ۳) A^2-A+I ۴) $-A^2+A+I$

۸- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$ و $BC^{-1}=3I$ باشد، آن‌گاه حاصل‌ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس $CB^{-1}A^{-1}$ کدام است؟

۱) $\frac{2}{81}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{2}{9}$ ۴) ۲

۹- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & m\\ -1 & n\end{bmatrix}$ و $6A-A^2=13I$، مقدار $2n-m$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۳ ۴) -۳

۱۰- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & 4\\ 1 & 1\end{bmatrix}$ و $AB=2I$ باشد، آن‌گاه ماتریس $(A-B)^{-1}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{1}I$ ۲) $\frac{1}{1}I$ ۳) $3I$ ۴) $-3I$

آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴

هندسه ۳

۱- مجموع درایه‌های ماتریس X که در رابطهٔ $\begin{bmatrix}۲ & ۳\\ ۴ & ۵\end{bmatrix}X=\begin{bmatrix}-۱ & ۲\\ ۳ & ۴\end{bmatrix}+۲I$ صدق می‌کند، چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲- اگر دستگاه معادلات $\begin{cases}ax+۲y=۱\\ ۴x-by=۲\end{cases}$ فاقد جواب باشد، کدام دستگاه زیر ممکن است بی‌شمار جواب داشته باشد؟

۱) $\begin{cases}ax+y=-۲\\ ۸x+by=۱\end{cases}$ ۲) $\begin{cases}ax-y=-۲\\ ۸x+by=۱\end{cases}$ ۳) $\begin{cases}۸x+ay=-۲\\ bx-y=۱\end{cases}$ ۴) $\begin{cases}۸x+ay=-۲\\ bx+y=۱\end{cases}$

۳- اگر دو ماتریس مربعی X و Y (از مرتبهٔ دو) در تساوی‌های زیر صدق کنند، ماتریس $۴X+۴Y$ کدام است؟

$$\begin{cases}\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ ۰ & ۱\end{bmatrix}X+Y=\begin{bmatrix}۲ & ۱\\ -۱ & ۲\end{bmatrix}\\ \begin{bmatrix}-۲ & ۱\\ ۱ & ۰\end{bmatrix}X-Y=\begin{bmatrix}۰ & -۱\\ ۲ & -۲\end{bmatrix}\end{cases}$$

۱) $\begin{bmatrix}۱۸ & ۴\\ -۴ & ۸\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}۱۸ & ۴\\ ۴ & -۸\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}۲ & -۴\\ ۴ & ۸\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}۲ & ۴\\ -۴ & ۸\end{bmatrix}$

۴- جواب‌های دستگاه $\begin{cases}ax+y=۱\\ ۲x+(۲-a)y=۳a\end{cases}$ از حاصل‌ضرب ماتریس $A=\begin{bmatrix}\frac{۱}{۵} & \frac{۱}{۵}\\ \frac{۲}{۵} & -\frac{۳}{۵}\end{bmatrix}$ در ماتریس مقادیر معلوم، یعنی $\begin{bmatrix}۱\\ ۳a\end{bmatrix}$، محاسبه می‌شود. به ازای کدام مجموعه مقادیر a، ماتریس A همان وارون ماتریس ضرایب دستگاه است؟

۱) $\{-\frac{۱}{۳}\}$ ۲) $\{۳\}$ ۳) $\{-\frac{۱}{۳}, ۳\}$ ۴) $\{\frac{۱}{۳}, ۳\}$

۵- اگر دستگاه معادلات $\begin{cases} mx+(m-۳)y=k \\ (m+۲)x-my=k+۱ \end{cases}$ دارای بی‌شمار جواب باشد، اختلاف مقادیر ممکن k کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۴}$ ۴) $\frac{۸}{۵}$

۶- اگر $A=\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ -۱ & -۱ \end{bmatrix}$ و $A^{-۱}=\begin{bmatrix} m & n \\ ۳ & ۴ \\ ۵ & ۶ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ، آن‌گاه حاصل $ab+cd+mn$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) -۶ ۴) صفر

۷- وارون ماتریس ضرایب در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax+by=۲-۳k \\ cx+dy=۲k \end{cases}$ به صورت $\begin{bmatrix} -۱ & ۳ \\ ۲ & ۴ \end{bmatrix}$ می‌باشد. اگر جواب دستگاه به صورت $(۲t+۲\ ,\ ۸k-۶)$ باشد، در این صورت حاصل $k+t$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۷ ۴) -۷

۸- اگر دستگاه معادلات $\begin{cases} ۲x+my=۳ \\ ۴x-۴y=۱ \end{cases}$ فاقد جواب باشد، وضعیت خطوط دستگاه معادلات $\begin{cases} mx+۲y=۱ \\ ۲x+(m-۱)y=۲ \end{cases}$ چگونه است؟

۱) منطبق ۲) موازی غیرمنطبق ۳) متقاطع عمود ۴) متقاطع نامتعامد

۹- اگر $\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۰ & ۲ \end{bmatrix}X\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۱ & ۲ \end{bmatrix}=۴I$ باشد، آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس X کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۰- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax+۲y=۰ \\ bx+cy=۲ \end{cases}$ وارون ماتریس ضرایب به صورت $\begin{bmatrix} ۳ & -۲ \\ -۱ & d \end{bmatrix}$ است. مجموع طول و عرض نقطهٔ تلاقی دو خط تشکیل دهندهٔ دستگاه کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

آزمون ۳۰ آبان ۱۴۰۴

هندسه ۳

۱- حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} x+۲ & x+۱ & x \\ ۳ & ۲ & ۱ \\ ۲ & ۱ & ۰ \end{vmatrix}$ کدام است؟

۱) ۱

۲) $۱/۵x$

۳) $۳x$

۴) صفر

۲- اگر $xyz \neq ۰$ باشد، از معادلهٔ $\begin{vmatrix} ۱ & -x & -y \\ x+۱ & ۰ & -z \\ y+۱ & z & ۰ \end{vmatrix} = ۰$ کدام نتیجه‌گیری درست است؟

۱) $x+y+z=۰$

۲) $x+z=y$

۳) $x+y=z$

۴) $x=y+z$

۳- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & |A| \\ ۳ & |A| \end{bmatrix}$ و $|A|>۰$ باشد، حاصل دترمینان ماتریس $B=\begin{bmatrix} ۲ & -۱ & |A| \\ |A| & ۰ & ۱ \\ ۳ & -۱ & |۲A| \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) ۲

۲) -۲

۳) ۱

۴) -۱

۴- اگر $A=\begin{bmatrix} -۳ & ۰ & ۱ \\ ۱ & -۲ & ۰ \\ -۱ & ۰ & -۱ \end{bmatrix}$، حاصل‌ضرب ریشه‌های متمایز برای متغیر x در رابطهٔ $|A-xI|=۰$ کدام است؟

۱) -۴

۲) ۳

۳) -۳

۴) ۴

۵- اگر $A=\begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & 0 \\ \frac{1}{3} & 0 & 0 \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & -1 \end{bmatrix}$ باشد دترمینان ماتریس $|B|A+A$ کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) -۳۶ ۳) ۲۷ ۴) -۲۷

۶- برای ماتریس مربعی A از مرتبهٔ ۲، رابطهٔ $A+\frac{1}{|A|}A=2I$ برقرار است. مقدار دترمینان ماتریس A چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۱ ۴) -۲

۷- اگر $A=\begin{bmatrix} \sin(x+\frac{\pi}{4}) & \sin x \\ \cos(x+\frac{\pi}{4}) & \cos x \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} \cos x & \sin x \\ \sin(\frac{\pi}{6}-x) & \cos(\frac{\pi}{6}-x) \end{bmatrix}$، آن‌گاه دترمینان ماتریس $C=|A^{-1}|B|$ چقدر است؟

۱) $\sqrt{6}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۸- ماتریس مربعی A از مرتبهٔ ۳ طوری مفروض است که $|A|=2$ و $|2A-I|=10$، حاصل $|4I-2A^{-1}|$ کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۰

۹- ماتریس اسکالر A از مرتبهٔ ۳ طوری مفروض است که $|A-I|+19=|A|$، در این صورت مقدار دترمینان ماتریس A کدام می‌تواند باشد؟

۱) -۴ ۲) ۸ ۳) ۲۷ ۴) -۹

۱۰- اگر A یک ماتریس ۳×۳ باشد، به‌طوری که $|A|=-2$ و $(A+I)(A+2I)=\bar{O}$، آن‌گاه مقدار دترمینان ماتریس A^2+2I کدام است؟

۱) -۱۸ ۲) ۱۸ ۳) -۵۴ ۴) ۵۴

آزمون ۱۴ آذر ۱۴۰۴

هندسه ۳

۱- ماتریس $A=\begin{bmatrix}-۲ & ۱\\ ۰ & ۲\end{bmatrix}$ مفروض است. مجموع درایه‌های $\frac{۱}{۲}A^{۱۰}-A^{۹}$ برابر کدام است؟

۱) ۷۵۰ ۲) ۷۶۸ ۳) ۱۰۲۳ ۴) ۱۰۲۴

۲- اگر دو ماتریس $A+۲I$ و $A-I$ وارون هم باشند و داشته باشیم $A^{۴}=\alpha A+\beta I$، آن‌گاه حاصل $\alpha+\beta$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۵ ۴) -۵

۳- اگر $A=\begin{bmatrix}۷ & ۰ & -۴\\ -۲ & ۱ & -۱\\ -۱۳ & ۰ & ۸\end{bmatrix}$، آن‌گاه در معادلهٔ ماتریسی $\begin{bmatrix}|A| & ۲-|A|\\ ۱ & \frac{|A|}{۲}\end{bmatrix}X=\begin{bmatrix}۰ & ۱\\ -۲ & ۰\end{bmatrix}$، مجموع درایه‌های ماتریس X کدام است؟

۱) ۱/۱ ۲) ۱/۲ ۳) -۱/۲ ۴) -۱/۱

۴- ماتریس‌های غیرصفر $A=\begin{bmatrix}۲a & a\\ ۶a & ۴a\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}-۴b & b\\ ۶b & -۲b\end{bmatrix}$ مفروض‌اند. اگر $A^{۲}BA=A^{۲}$، آن‌گاه حاصل ab کدام است؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

۵- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۰ & ۰\\ -۳ & -۲ & ۰\\ ۲ & ۰ & a\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}a^{۲} & a & ۱\\ ۰ & ۲ & ۲\\ ۰ & ۰ & ۳\end{bmatrix}$ و $|AB|=۱۲$ باشد، آنگاه دترمینان ماتریس $C=\begin{bmatrix}a & a+۱\\ a-۱ & ۲a\end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

۶- اگر $A=\begin{bmatrix}|A| & ۴\\ ۹ & |A|\end{bmatrix}$ و $|A|>۰$ ،$۳A$، آنگاه $|A-I|$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

۷- قدرمطلق تفاضل مجذور ریشه‌های معادلهٔ $\begin{vmatrix}۰ & x-۲ & x-۱\\ x+۲ & ۰ & -۳\\ x+۲ & ۵ & ۰\end{vmatrix}=۰$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲}$ ۲) $\frac{۱۳}{۴}$ ۳) $\frac{۹}{۲}$ ۴) $\frac{۱۵}{۴}$

۸- چند نقطه روی مثلث قائم‌الزاویه ABC $(\hat{A}=۹۰^{\circ})$ با اضلاع قائمهٔ به طول ۴ و ۳ سانتی‌متر، می‌توان یافت که از رئوس A و C به یک فاصله بوده و از رأس B به فاصلهٔ ۲/۵ سانتی‌متر باشند؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۹- دو خط موازی d و d' به فاصلهٔ ۸ مفروض‌اند و نقطهٔ A در فاصلهٔ بین این دو خط قرار دارد. اگر دقیقاً سه نقطه روی دو خط قرار داشته باشد که فاصلهٔ هر کدام از آن‌ها از A برابر ۵ باشد آنگاه مساحت مثلثی که سه نقطهٔ مورد نظر رئوس آن باشند، کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۱۰- مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC با طول اضلاع قائمهٔ $AB=۶$ و $AC=۸$ مفروض است. چند نقطه در صفحهٔ این مثلث وجود دارد به‌طوری که نسبت فاصلهٔ آن نقاط از AB به فاصلهٔ آن نقاط از AC برابر $\frac{۳}{۴}$ بوده و از دو رأس A و C به یک فاصله باشند؟

۱) یک
۲) دو
۳) چنین نقطه‌ای وجود ندارد.
۴) بی‌شمار

۱- دو ماتریس $A=\begin{bmatrix} x-y & ۹ \\ ۲ & z-۱ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۳ & x+y \\ ۲ & ۵ \end{bmatrix}$ مساوی هستند. کدام گزینه درست است؟

۱) $x<y$ ۲) $x=z$ ۳) $y>z$ ۴) $y=z$

۲- اگر دو ماتریس $A=\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ ۳ & ۴ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۵ & ۶ \\ x & y \end{bmatrix}$ تعویض‌پذیر باشند، آن‌گاه حاصل $x-y$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) -۵ ۳) ۶ ۴) -۶

۳- اگر A یک ماتریس مربعی باشد، به طوری که $A^۲=A-I$، آن‌گاه ماتریس $I+A^{۳۶}$ برابر با کدام است؟

۱) $\bar{O}$ ۲) $۲I$ ۳) $A-I$ ۴) $I-A$

۴- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۱ & ۳ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۱۰ & ۳۰ \\ ۲۰ & ۴۰ \end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه ماتریس $-۲BA^۲B+۸BAB-۱۰B^۲$ برابر با کدام است؟

۱) A ۲) B ۳) $\bar{O}$ ۴) I

۵- اگر $A=\begin{bmatrix} ۲ & ۰ & ۱ \\ ۱ & ۱ & -۱ \\ ۳ & -۲ & ۰/۲ \end{bmatrix}$، آن‌گاه جزء صحیح مجموع درایه‌های ستون دوم ماتریس $A^۳$ کدام است؟

۱) -۱۸ ۲) -۱۹ ۳) -۱۷ ۴) -۱۶

۶- دو ماتریس‌های A و $B=\begin{bmatrix} ۳ & ۲ \\ -۲ & ۱ \end{bmatrix}$ را در نظر بگیرید. اگر $A+B$ ماتریسی اسکالر و مجموع درایه‌های ماتریس BA برابر با ۱۸ باشد، آن‌گاه بزرگ‌ترین درایهٔ ماتریس A کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@MrKonkori

۱- اگر A ماتریسی ۳×۳ باشد به طوری که $|A| = \frac{۱}{۲}$، آن‌گاه دترمینان ماتریس $۴A$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳۲

۲- اگر $A = \begin{bmatrix} ۳ & -۶ \\ ۱ & -۲ \end{bmatrix}$، آن‌گاه بزرگ‌ترین درایهٔ ماتریس $A^{۱۰} + (A-I)^{۳}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۶

۳- دستگاه $\begin{cases} x - ۲y = ۴ \\ ۳x + y = ۵ \end{cases}$ مفروض است. اگر A ماتریس ضرایب این دستگاه و B ماتریس مقادیر معلوم آن باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $(A + ۷A^{-۱}).B$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

۴- اگر $\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ ۲ & ۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ ۳ & ۴ \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} ۳ & -۱ \\ ۴ & -۲ \end{bmatrix}$، آن‌گاه درایهٔ سطر اول، ستون دوم ماتریس A کدام است؟

۱) ۲/۳ ۲) ۱/۴ ۳) −۱/۴ ۴) −۲/۳

۵- اگر $A = [a_{ij}]_{۳\times ۳}$ به طوری که $a_{ij} = \begin{cases} ij - a_{ij} & ; \ i > j \\ ۱ & ; \ i \le j \end{cases}$، آن‌گاه دترمینان ماتریس $I + A$ کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

۶- اگر $A = \begin{bmatrix} ۰/۵ & ۰ & ۰ \\ ۰ & \sqrt{۲} & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۰/۲ \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} ۵ & ۰/۹ & ۱۰ \\ ۰ & ۶ & ۳ \\ ۰ & ۰ & -۴ \end{bmatrix}$، آن‌گاه دترمینان ماتریس $A^{۲}B$ کدام است؟

۱) ۲/۴ ۲) −۲/۴ ۳) ۱/۲ ۴) −۱/۲

۱- اگر صفحه‌ای موازی با مولد یک سطح مخروطی از رأس آن عبور نکند، آن‌گاه فصل مشترک صفحه و سطح مخروطی کدام است؟

۱) هذلولی ۲) سهمی ۳) دایره ۴) بیضی

۲- نقاط A، B، C و D در صفحه مفروض‌اند. تعداد نقاطی که از A و B به یک فاصله و از C و D نیز به یک فاصله هستند، کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) بی‌شمار

۳- اگر A یک ماتریس ۳×۳ باشد، به طوری که $|A| = ۲$، آن‌گاه حاصل $|۲A^{-۱}|^{۳} \times |(A^{۲})^{-۱}|$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۸ ۴) ۴

۴- اگر A ماتریسی مربعی و I ماتریس همانی هم‌مرتبه با آن و وارون ماتریس $A - ۲I$ برابر با ماتریس B باشد، حاصل $B^{-۱}(A+I)B$ کدام است؟

۱) $A + ۲I$ ۲) $B^{-۱} + ۳I$ ۳) $B + ۳I$ ۴) $A^{-۱} + ۲I$

۵- اگر $A = [a_{ij}]_{۳\times ۳}$ به طوری‌که a_{ij}، عضو کوچک‌تر مجموعهٔ $\{i, j\}$ باشد و $\begin{bmatrix} |A|+۱ & -۳|A| \\ -|A| & ۲ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -۱ \\ ۲ \end{bmatrix}$ آن‌گاه $x + y$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) -۷ ۳) ۷ ۴) -۸

۶- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع a، مکان هندسی نقاطی درون مثلث که مجموع فاصله‌های آن‌ها از دو ضلع AB و AC، دو برابر فاصلهٔ آن‌ها از ضلع BC است، کدام است؟

۱) پاره‌خطی به طول $\frac{۲}{۳}a$ عمود بر BC
۲) پاره‌خطی به طول $\frac{۲}{۳}a$ موازی با BC
۳) پاره‌خطی به طول $\frac{۱}{۳}a$ عمود بر BC
۴) پاره‌خطی به طول $\frac{۱}{۳}a$ موازی با BC

SanjeshCloud

آزمون ۳۰ آذر

هندسه ۳

۱- در ماتریس $\begin{bmatrix} ۴ & ۲ & ۶ \\ -۶ & x & ۵ \\ ۱۱ & ۹ & -۳ \end{bmatrix}$ **اگر به درایهٔ واقع در سطر سوم و ستون سوم، ۹ واحد اضافه کنیم، دترمینان آن تغییری نمی‌کند. مقدار x کدام است؟**

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) -۲

۲- اگر A یک ماتریس اسکالر مرتبهٔ دو و ماتریس‌های B و C وارون یکدیگر باشند به طوری که $|(AC-C)(B-۲BA)| = ۰$**، آن‌گاه کم‌ترین مقدار مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟**

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) -۲ ۴) ۲

۳- اگر A ماتریسی ۳×۳ **و دترمینان آن برابر ۲ باشد، آن‌گاه دترمینان ماتریس** $|A|.A^۲$ **کدام است؟**

۱) ۳۲ ۲) ۱۲۸ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۴- از تقاطع یک صفحه با یک سطح استوانه‌ای، چه تعداد از شکل‌های زیر، می‌تواند ایجاد شود؟

الف) دایره **ب) بیضی**

پ) یک خط **ت) دو خط موازی**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- دو خط d و d' **به فاصلهٔ ۴ واحد از یکدیگر مفروض‌اند، مکان هندسی نقاطی از صفحه که حاصل‌ضرب فاصلهٔ آن‌ها از این دو خط برابر ۴ واحد باشد، کدام است؟**

۱) یک خط ۲) دو خط ۳) سه خط ۴) چهار خط

۶- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع $۲\sqrt{۳}$ **مفروض است. مکان هندسی نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از سه ضلع این مثلث برابر با ۳ باشد، کدام است؟**

۱) محیط یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $۴\sqrt{۳}$

۲) محیط مثلث ABC

۳) نقاط واقع بر محیط و داخل یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $۴\sqrt{۳}$

۴) نقاط واقع بر محیط و داخل مثلث ABC

۷- دو صفحهٔ موازی $P_۱$ **و** $P_۲$ **و نقطهٔ A در فضا مفروض‌اند. اگر خط d واقع در صفحهٔ** $P_۱$ **و نقطهٔ A غیرواقع بر خط d باشد، چند خط گذرا از A و موازی صفحهٔ** $P_۲$ **وجود دارد به طوری که متقاطع با خط d باشد؟**

۱) صفر ۲) بی‌شمار ۳) ۱ ۴) صفر یا بی‌شمار

هندسه ۳

۱- در ماتریس $A=[a_{ij}]_{۲\times۳}$ با درایهٔ $a_{ij}=i+۲mj$، اگر مجموع تمام درایه‌ها برابر ۸۱ باشد، درایهٔ واقع بر سطر دوم و ستون سوم کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۱۹ ۴) ۱۵

۲- ماتریس‌های $A=[۲i-j]_{۲\times۳}$ و $B=\begin{bmatrix} x & -۱ & ۰ & ۳x \\ ۲ & x & x-۱ & ۰ \\ -۱ & ۲x & ۳ & x+۲ \end{bmatrix}$ مفروض هستند. اگر درایهٔ سطر دوم و ستون چهارم ماتریس $A\times B$ برابر ۱۲ باشد، مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس $A\times B$ چقدر است؟

۱) ۵ ۲) -۶ ۳) -۴ ۴) ۸

۳- اگر A، B و C ماتریس‌های ۲×۲ باشند به‌طوری‌که $A=\begin{bmatrix} ۲ & -۱ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix}$ و $B+C=۲I$، در این صورت حاصل عبارت $(A^۲B+A^۲C)\cdot(CA+BA)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) $\begin{bmatrix} ۱۶ & -۱۲ \\ ۰ & ۴ \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} ۸ & -۷ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} ۳۲ & -۲۸ \\ ۰ & ۴ \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} ۱۶ & -۱۲ \\ ۰ & ۴ \end{bmatrix}$

۴- A ماتریسی مربعی است به‌طوری‌که $A^۲-۲A+۳I=\overline{O}$. در این صورت $A^۴+mA+nI=\overline{O}$ کدام است؟ $m+n$

۱) ۵ ۲) -۶ ۳) ۷ ۴) -۸

۵- اگر $A=\begin{bmatrix} -۲ & ۳ & ۵ \\ ۱ & -۴ & -۵ \\ -۱ & ۳ & ۴ \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $B=A^{۱!}+A^{۲!}+A^{۳!}+\ldots+A^{۱۴۰۴!}$ کدام است؟

۱) ۵۶۱۶ ۲) -۵۶۰۸ ۳) ۵۶۲۰ ۴) -۵۶۱۲

آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴

هندسه ۳

۱- اگر $A^{۲}=۱۰I$ باشد، وارون ماتریس $A-۳I$ کدام است؟

۱) A
۲) $A+۳I$
۳) $۳A$
۴) $A-۳I$

۲- اگر $A=\begin{bmatrix}-۱ & ۳\\ ۲ & ۱\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}m & -۳\\ ۵ & m+۲\end{bmatrix}$ باشد، به ازای کدام مقدار m، ماتریس $B+۲A$ وارون‌پذیر نیست؟

۱) ۵- و ۷
۲) ۷ و ۵
۳) ۷- و ۵
۴) ۵- و ۷-

۳- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ ۳ & ۴\end{bmatrix}$ و $B-۲A=BA$ باشد، سطر اول ماتریس B کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix}-۱ & -\frac{۲}{۳}\end{bmatrix}$
۲) $\begin{bmatrix}۱ & -\frac{۴}{۳}\end{bmatrix}$
۳) $\begin{bmatrix}۱ & \frac{۲}{۳}\end{bmatrix}$
۴) $\begin{bmatrix}-۱ & \frac{۴}{۳}\end{bmatrix}$

۴- اگر A و B دو ماتریس باشند، به‌طوری‌که $۳AB=\begin{bmatrix}۱ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۱ & ۱\end{bmatrix}$، در این صورت مجموع درایه‌های ماتریس $A(BA)^{۱۴۰۴}B$ کدام است؟

۱) ۹×۱۴۰۴
۲) ۳
۳) ۹×۱۴۰۵
۴) ۹

۵- در دستگاه معادلات $\begin{cases}ax+by=۲\\ cx+dy=-۳\end{cases}$، وارون ماتریس ضرایب، ماتریس $\begin{bmatrix}۳ & ۱\\ ۰ & -۱\end{bmatrix}$ است. حاصل $ax+dy$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۲-
۳) ۳
۴) ۶-

۱ - به‌ازای کدام مقدار K، دستگاه معادلات $\begin{cases} ۳x+Ky=۶ \\ (K-۱)x+۲y=۴ \end{cases}$ بی‌شمار جواب دارد؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

۲ - اگر وارون ماتریس $A=\begin{bmatrix} m & ۱ \\ -۱ & -m \end{bmatrix}$ با خودش برابر باشد، m کدام است؟

۱) ± ۲ ۲) $\pm ۲\sqrt{۲}$ ۳) ± ۴ ۴) $\pm\sqrt{۲}$

۳ - اگر ماتریس‌های A و $I+A$ وارون یکدیگر باشند، حاصل عبارت $A^۴-I$ برابر کدام است؟

۱) $A-I$ ۲) $۲A+I$ ۳) $۳A$ ۴) $-۳A+I$

۴ - اگر $|A|A^{-۱}=\begin{bmatrix} ۳ & -۱ \\ ۲ & ۱ \end{bmatrix}$ و $AX=\begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۲ & -۴ \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت تفاضل درایه‌های قطر فرعی ماتریس X کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۵}$ ۲) $\frac{۴}{۵}$ ۳) صفر ۴) ۱

۵ - اگر $A=\begin{bmatrix} -۲ & ۰ & ۰ \\ ۰ & -۱ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۲ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۰ & ۰ & ۲ \\ ۰ & ۱ & ۰ \\ ۲ & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $\left|\frac{۱}{۲}(A^۴-A^۳)\right|+|B^۲|$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۴۸ ۳) ۶۴ ۴) ۷۲

SanjeshCloud

۱ - صفحه‌ای همهٔ مولدهای یک رویهٔ مخروطی را قطع کرده و بر محور آن عمود نیست. مقطع این صفحه با رویه مخروطی کدام است؟

۱) فقط بیضی ۲) فقط دایره ۳) سهمی یا نقطه ۴) بیضی یا نقطه

۲ - اگر A یک ماتریس ۳×۳ با دترمینان ۲ باشد، حاصل $\left|A\right|\left|۲A^{۳}\right|۲\left|۳\right|$ کدام است؟

۱) ۳×۲^{۲۲} ۲) ۳×۲^{۱۷} ۳) ۳×۲^{۲۵} ۴) ۳×۲^{۱۵}

۳ - اگر $A=\begin{bmatrix}-۳ & ۱ & n\\ ۱ & ۲ & -۱\\ -n & ۱ & -۲\end{bmatrix}$ باشد، به‌ازای چند مقدار n، رابطهٔ $\left|A\right|=۴\left|A^{-۱}\right|$ برقرار است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) بی‌شمار

۴ - نقطهٔ M خارج خط d مفروض است. اگر سه نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از نقطهٔ M به‌فاصلهٔ ۵ و از خط d به‌فاصلهٔ ۳ باشند، چند نقطه روی خط d وجود دارد که به‌فاصلهٔ ۲ از نقطهٔ M قرار دارند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) ۴

۵ - درون مثلث ABC بی‌شمار نقطه وجود دارد که از دو رأس A و C به یک فاصله و از دو ضلع AB و BC نیز به یک فاصله هستند. اگر $AB=\sqrt{۲۹}$ و $AC=۴$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۲

۶ - دترمینان ماتریس $A_{۲\times۲}$ برابر ۱ است. اگر $A+I=۲A^{۲}$ باشد، دترمینان ماتریس $۲I+A$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۹

هندسه:

۱ - ماتریس $A=\begin{bmatrix} x+y & ۲x-۱ & ۰ \\ ۰ & z & ۰ \\ x-\frac{۱}{۲}y & ۰ & ۳xy \end{bmatrix}$ قطری است. حاصل $x-y$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $-\frac{۳}{۲}$

۲ - اگر $A=[a_{ij}]_{۲\times ۳}$ به‌طوری که $a_{ij}=\begin{cases} ij-a_{ij} & i<j \\ i+j & i=j \\ ۱ & i>j \end{cases}$ آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲/۵

۳ - اگر مجموع درایه‌های واقع بر قطر اصلی ماتریس $\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ ۲ & ۱ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ x & ۲ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -۱ & ۲ \\ ۲ & ۱ \end{bmatrix}$ برابر با ۱۱ باشد، مقدار x کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۲

۴ - اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & -۲ \\ ۰ & ۳ \end{bmatrix}$، آن‌گاه $A^۳=\alpha A+\beta I$، حاصل $\alpha+\beta$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۵ - ماتریس $A=\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۳ & ۴ \end{bmatrix}$ با کدام‌یک از ماتریس‌های زیر، تعویض‌پذیر نیست؟

۱) $\begin{bmatrix} \sqrt{۲} & ۰ \\ ۰ & \sqrt{۲} \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} ۱ & -۳ \\ ۲ & ۴ \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} -۱ & ۴ \\ -۶ & ۵ \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} ۱-\sqrt{۳} & ۰ \\ ۰ & \sqrt{۳}+۱ \end{bmatrix}$

۶ - اگر A، B و C سه ماتریس مربعی هم‌مرتبه و k عددی حقیقی باشد، کدام گزینه، همواره درست است؟

۱) اگر $kA=kB$، آن‌گاه $A=B$
۲) $(AB)^۲=A^۲B^۲$
۳) اگر $AB=AC$، آن‌گاه $A=\overline{O}$ یا $B=C$
۴) $(AB)C=A(BC)$

۷ - اگر A ماتریس مربعی باشد، به طوری‌که $A^۲=A$، آن‌گاه ماتریس $A^۵+(A+I)^۳$ برابر با کدام است؟

۱) $۸I+A$ ۲) $I+۸A$ ۳) $۴I+A$ ۴) $I+۴A$

۸ - اگر $A=\begin{bmatrix}۳ & -۵\\ ۲ & -۳\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۷ & ۸\\ -۹ & ۱۰\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس $A^۹B+BA^{۱۰}$ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰۹

۹ - اگر $A=\begin{bmatrix}x & -۱ & ۲y\\ z & ۱ & -x\\ ۰ & -y & -z\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۰ & z & ۰\\ \frac{x}{۲} & ۰ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۳y\end{bmatrix}$ و ماتریس $C=\begin{bmatrix}۱ & -xz & ۶y\\ -\frac{x}{۲} & ۱ & ۳xy\\ \frac{xy}{۲} & ۰ & ۱\end{bmatrix}$ و $AB+C$ یک ماتریس اسکالر باشد، حاصل $x+y+z$ کدام است؟ $(y,z\neq ۰)$

۱) ۱۶ ۲) -۱۸ ۳) ۱۸ ۴) -۱۶

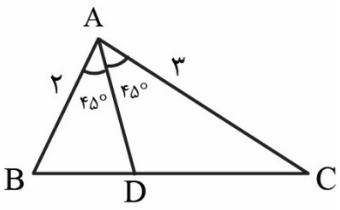
۱۰- اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۲ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۳\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}-۱ & ۲ & ۲\\ ۰ & -۳ & ۱\\ ۰ & ۰ & ۲\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های سطر دوم ماتریس $A^۳+B^۳$ کدام است؟

۱) -۱۲ ۲) ۳۲ ۳) -۱۱ ۴) ۳۴

۱۱- دو نقطه‌ی متمایز A و B را در صفحه در نظر بگیرید. اگر در این صفحه تنها یک نقطه وجود داشته باشد که از A به فاصله‌ی ۲ و از B به فاصله‌ی ۳ باشد، برای طول پاره‌خط AB چند مقدار متفاوت امکان‌پذیر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) بی‌شمار ۴) صفر

۱۲- در شکل مقابل مجموع فاصله‌های نقطه‌ی D از دو پاره‌خط AB و AC کدام است؟

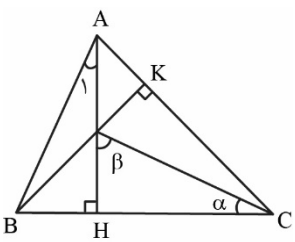


۱) ۲/۴
۲) ۲/۵
۳) ۲/۷
۴) ۲/۸

۱۳- در مثلث ABC که $AB=AC$ و $\hat{A}=۸۰^{\circ}$، عمودمنصف ضلع AB و نیمساز زاویه‌ی داخلی $\hat{B}$، هم‌دیگر را در نقطه‌ی T قطع می‌کنند، زاویه‌ی $C\hat{A}T$ چند درجه است؟

۱) ۵۵ ۲) ۶۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۱۴- در شکل رسم شده، اگر $\hat{A}_۱=\frac{۱}{۳}\beta$، آن‌گاه $\beta-\alpha$ چند درجه است؟



۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۵۴
۴) ۳۶

۱۵- متوازی‌الاضلاعی که طول یکی از قطرهای آن a و طول قطر دیگر و یکی از اضلاع آن برابر ۴ است، قبل رسم است. اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین مقدار طبیعی قابل‌قبول برای a کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۵

هندسه | ۱ آبان ماه ۱۴۰۴

۱ . اگر $A=\begin{bmatrix}۴ & a\\ b & -۱\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}۱ & -۲\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ و AB ماتریسی قطری باشد، آن‌گاه حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲ . اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبهٔ ۲ و $AB=\begin{bmatrix}-۱ & ۰\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ و $BA=\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ ۰ & ۳\end{bmatrix}$ باشند، مجموعه درایه‌های واقع بر قطر اصلی ماتریس $B\begin{bmatrix}۶ & ۲\\ ۰ & -۴\end{bmatrix}A+\frac{۱}{۲}B+A\begin{bmatrix}-۲ & ۱\\ ۰ & ۵\end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) -۵ ۲) ۲ ۳) -۳ ۴) ۵

۳ . اگر $A=[a_{ij}]_{۳\times ۳}$ به طوری‌که $a_{ij}=\begin{cases}ij-a_{ij} & ; i+j=۴\\ i+j & ; i+j\neq ۴\end{cases}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس A کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۴ . اگر $A=\begin{bmatrix}۰ & ۱ & ۰/۱\\ ۱ & ۲ & ۰\\ -۱ & ۰ & ۱\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های ستون اول ماتریس $A^۳$ کدام است؟

۱) ۴/۹ ۲) ۴/۸۱ ۳) -۴/۸۱ ۴) -۴/۹

۵ . اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۱ & ۱\\ -۱ & -۱ & -۱\\ ۲ & ۲ & ۲\end{bmatrix}$، آن‌گاه به ازای کدام مقدار k، مجموع درایه‌های ماتریس $A^۹-kI$ برابر ۷۵۰ است؟

۱) ۱۵۴ ۲) ۱۵۳ ۳) ۲۶۳ ۴) ۲۶۲

۶ . اگر $A=\begin{bmatrix}۳ & -۲\\ -۴ & ۲\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۲ & -۱\\ ۱ & x\end{bmatrix}$، آن‌گاه به ازای کدام مقدار x، تساوی $|A+B|=|A|+|B|$ برقرار است؟

۱) همه‌ی مقادیر x ۲) $x=-\frac{۲}{۳}$ ۳) $x=\frac{۵}{۲}$ ۴) هیچ مقدار x

۷ . اگر $A=\begin{bmatrix}۱ & ۰\\ -۲ & ۲\end{bmatrix}$ و $AB=BC=I$، آن‌گاه دترمینان ماتریس $۲A+B-C$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) صفر

۸ . اگر $A=\begin{bmatrix} -۴ & -\sqrt{۲} \\ ۲\sqrt{۲} & ۲ \end{bmatrix}$، آن‌گاه $\frac{۱}{۲}A^{۲}+۲A^{-۱}=\alpha A+\beta I$. حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) -۶ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) -۳

۹ . اگر $A=\begin{bmatrix} ۲ & -۱ \\ ۳ & -۲ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۱ & -۳ \\ ۰ & ۲ \end{bmatrix}$، آن‌گاه درایه‌ی سطر دوم و ستون دوم ماتریس $(BAB^{-۱})^{۸۱}$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

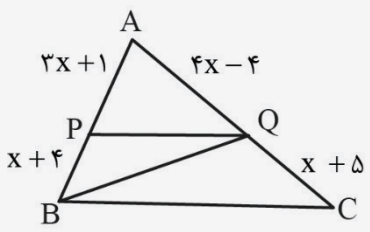
۱۰. اگر A یک ماتریس ۳×۳ باشد، به طوری‌که $A^{۳}=۲I$، آن‌گاه وارون ماتریس $(A+I)^{۳}$ برابر با کدام است؟

۱) $۳(A-I)$ ۲) $\frac{۱}{۳}(A-I)$ ۳) $\frac{۱}{۳}(A+I)$ ۴) $۳(A+I)$

۱۱. پاره‌خط AB، نقطهٔ M بر این پاره خط و نقطهٔ N واقع بر امتداد آن مفروض‌اند. اگر $\frac{MA}{MB}=\frac{NA}{NB}=\frac{۱}{۲}$ و طول پاره خط MN برابر با ۶ واحد باشد، طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۷/۵ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

۱۲. در شکل مقابل PQ با BC موازی است. نسبت مساحت مثلث BPQ به مساحت مثلث BCQ کدام است؟

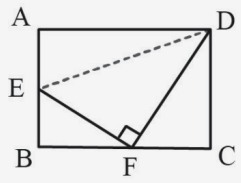


۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

۱۳. در ذوزنقه‌ی $ABCD$، AB قاعده‌ی کوچک‌تر است. نقطه‌ی M را روی ساق AD و نقطه‌ی N را روی ساق BC طوری در نظر می‌گیریم که $\frac{AM}{MD}=\frac{BN}{NC}=\frac{۴}{۹}$. اگر پاره‌خط MN توسط قطرهای ذوزنقه به سه قسمت مساوی تقسیم شود، آن‌گاه حاصل $\frac{CD}{AB}$ کدام است؟

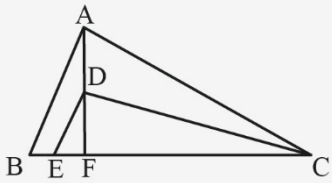
۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

۱۴. مطابق شکل، E و F وسط‌های دو ضلع مستطیل ABCD هستند. نسبت $\frac{DE}{AD}$ برابر با کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۶}}{۲}$
۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$
۳) $\frac{۲\sqrt{۶}}{۳}$
۴) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۴}$

۱۵. در شکل مقابل، زاویه‌های BAC، CDE و AFC قائمه‌اند. اگر E وسط BF و DF = BF آن‌گاه حاصل $\frac{AC}{DC}$ کدام است؟



۱) $\sqrt{۱/۲}$
۲) $\sqrt{۱/۳}$
۳) $\sqrt{۱/۴}$
۴) $\sqrt{۱/۵}$

SanjeshCloud

آزمون (۱۵ آبان ۱۴۰۴)

هندسه

۱- در دستگاه دو معادلهٔ دو مجهولی $\begin{cases}۲x-y=۰/۱\\ ۴x+۳y=۰/۲\end{cases}$ مجموع درایه‌های وارون ماتریس ضرایب کدام است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۲- در دستگاه دو معادلهٔ دو مجهولی $\begin{cases}ax+by+۱=۰\\ a'x+b'y+c'=۰\end{cases}$، وارون ماتریس ضرایب به صورت $\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ -۳ & ۴\end{bmatrix}$ است. اگر جواب $y=۱$ از این دستگاه حاصل شود، برای x چه جوابی به دست می‌آید؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) $-\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۳- شکل ماتریسی یک دستگاه معادلات، به صورت $\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ m & ۱\\ ۳ & -۴\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\ y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۴\\ ۲m\\ ۲\end{bmatrix}$ است. به ازای کدام مجموعه مقادیر m، این دستگاه دارای جواب است؟

۱) $\varnothing$ ۲) $\{۲,-۱\}$ ۳) $\{-۱\}$ ۴) R

۴- کدام گزینه در مورد دستگاه دو معادلهٔ دو مجهولی $\begin{cases}kx+(k+۱)y=۱\\ (k-۴)x+(۲k+۱)y=۳\end{cases}$ درست است؟

۱) همواره فاقد جواب است.
۲) همواره دارای جواب یکتا است.
۳) می‌تواند بی‌شمار جواب داشته باشد.
۴) فاقد جواب یا دارای جواب یکتا است.

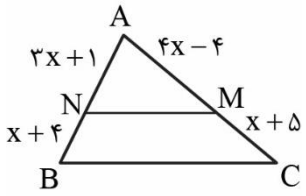
۵- دستگاه معادلات $\begin{cases}۳x-y=m\\ ۲y-۶x-۳=۰\end{cases}$ دارای بی‌شمار جواب است. به ازای کدام مقدار n دستگاه معادلات $\begin{cases}-mx+ny=n\\ nx+۶y=k\end{cases}$ دارای جواب منحصربه‌فرد است؟

۱) ۳ ۲) -۳ ۳) -۵ ۴) دستگاه جواب منحصربه‌فرد ندارد.

۶- از هر رأس یک n ضلعی محدب $۳(n-۷)$ قطر می‌گذرد. تعداد کل قطرهای این n ضلعی کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۴ ۳) ۲۰ ۴) ۲۷

۷- در شکل مقابل، نسبت مساحت مثلث AMN به مساحت ذوزنقهٔ $MNBC$ کدام است؟

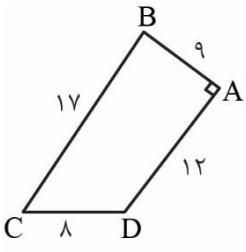


۱) ۰/۶۵
۲) ۰/۷
۳) ۰/۷۵
۴) ۰/۸

۸- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC، AH و AM به ترتیب ارتفاع و میانه‌ی وارد بر وتر هستند. اگر $MH=\frac{۱}{۴}BC$ آن‌گاه طول BC، چند برابر فاصله‌ی نقطهٔ H از خط AM است؟

۱) $\frac{۸\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $\frac{۹}{۲}$ ۳) $\frac{۹\sqrt{۳}}{۴}$ ۴) $۳+\sqrt{۳}$

۹- در شکل مقابل، وسط‌های ضلع‌های چهارضلعی **ABCD**، رأس‌های یک چهارضلعی هستند، مساحت این چهارضلعی کدام است؟



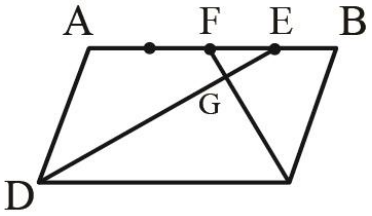
۱) ۵۷

۲) ۵۸

۳) ۵۹

۴) ۶۰

۱۰- در شکل مقابل چهارضلعی **ABCD** متوازی‌الاضلاع و ضلع **AB** به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. نسبت مساحت‌های دو چهارضلعی **AFGD** و **BEGC** کدام است؟



۱) $\frac{۷}{۱۰}$

۲) $\frac{۴}{۷}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۹}{۱۴}$

SanjeshCloud

آزمون (۲۹ آبان ۱۴۰۴)

هندسه

۱- اگر $A=[a_{ij}]_{۲\times۲}$ و $a_{ij}=\begin{cases} i+۲ & i>j \\ j-۱ & i\le j \end{cases}$ باشد، مقدار دترمینان ماتریس $A+I$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -۲ ۳) ۴ ۴) -۴

۲- اگر A یک ماتریس ۳×۳ و $|A|=۲$ باشد، حاصل $|۲A^{-۱}|+|۲A|$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۴ ۴) ۲۸

۳- اگر $\begin{vmatrix} ۰ & ۲ & -۱ \\ ۳ & ۱ & \frac{۱}{\cos\alpha} \\ -۲ & ۴ & ۰ \end{vmatrix}=۲۲$ باشد، مقدار $\tan^{۲}\alpha$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۴- اگر دترمینان ماتریس $A-۳I$ برابر با ۳ و $|A|=۲$ باشد، مقدار $|I-۳A^{-۱}|$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- اگر $A^{۳}=۳I$ ماتریسی ۲×۲ و دترمینان ماتریس $A^{۲}+A+I$ برابر با -۲۴ باشد، مقدار $|(A-I)^{-۱}|$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۳ ۴) -۳

۶- اگر $x+y+z=-۶$ باشد، حاصل $\begin{vmatrix} x & y & z+۵ \\ x & y+۵ & z \\ x+۵ & y & z \end{vmatrix}$ چقدر است؟

۱) -۲۵ ۲) -۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵

۷- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع ۶ واحد از نقطه‌ی M واقع بر امتداد ضلع BC بر ضلع AB عمود کرده و پای عمود را H می‌نامیم. اگر $MH=۵\sqrt{۳}$، فاصله‌ی نقطه‌ی M از خط شامل ضلع AC کدام است؟ $(MB>MC)$

۱) ۳ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) ۶

۸- در شکل مقابل ساخت ناحیه‌ی رنگی چند واحد سطح است؟



۱) ۱۰ ۲) ۱۳ ۳) ۷ ۴) ۳

۹- در یک چندضلعی شبکه‌ای مجموع تعداد نقاط درونی و تعداد نقاط مرزی برابر با ۷ است. اختلاف بیشترین و کم‌ترین مساحت ممکن برای این چندضلعی چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۱۰- نقطه‌ی G محل همرسی میانه‌های مثلث ABC است. اگر نقطه‌ی P محل تلاقی میانه‌های مثلث BGC باشد، مساحت مثلث GPC چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱}{۱۸}$

SanjeshCloud

۱۳ آذر ۱۴۰۴

هندسه

۱- ماتریس‌های $B=\begin{bmatrix}-۱ & ۱ & -۱\\ ۰ & ۱ & ۰\\ ۲ & -۱ & ۲\end{bmatrix}$ و $A=\begin{bmatrix}a & ۰ & ۱\\ ۰ & c & ۰\\ b & ۰ & ۱\end{bmatrix}$ مفروضند. اگر a و b و c اعداد حقیقی و $A^۲=۴I$ باشد. مجموع درایه‌های ماتریس BA کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) صفر

۲- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله $\begin{vmatrix}x & ۳ & ۴\\ -۲ & x & -۱\\ ۰ & -x & ۲\end{vmatrix}=۷$ برابر کدام گزینه است؟

۱) $\frac{۸}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۵}{۳}$

۳- اگر A ماتریس مرتبه دو و $|A|=۲$ و $|۲A+۲I|=۱۶$ باشد حاصل $|A^{-۱}+I|$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۴- اگر $A^{-۱}=\begin{bmatrix}۴ & -۶\\ ۱ & \frac{۱}{|A|}\end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس X از معادله ماتریسی $AX=\begin{bmatrix}۳\\ ۴\end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) -۱۷ ۳) ۱۸ ۴) -۱۸

۵- مکان هندسی نقاطی که از آن نقطه‌ها می‌توان مماس‌هایی به طول ۴ بر دایره $C(O,۳)$ رسم کرد، کدام است؟

۱) دایره $C'(O,۵)$ ۲) دایره $C'(O,۷)$ ۳) مربعی به مرکز O و قطر ۱۰ ۴) دایره $C'(O,\sqrt{۷})$

۶- چه تعداد از جملات زیر گزاره درست هستند.

آ) در فضا از هر نقطه خارج خط فقط یک خط می‌توان عمود بر خط d رسم کرد.

ب) از هر نقطه خارج صفحه بی‌شمار صفحه وجود دارد که بر آن صفحه عمود است.

پ) از هر نقطه خارج خط بی‌شمار صفحه موازی آن صفحه وجود دارد.

ت) از هر نقطه خارج صفحه یک خط می‌توان بر آن عمود رسم کرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷- نقطه A و خط d و صفحه p مفروض است. اگر بی‌شمار صفحه از A بگذرد و با خط d موازی باشد و بر صفحه p عمود باشد، وضعیت خط d و صفحه p کدام است؟

۱) $d\perp p$ ۲) $d\parallel p$ ۳) $d\cap p=A$ ۴) $d\cap p=d$

۸- مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین $\overset{\Delta}{ABC}$، $\hat{A}=۹۰$ مفروض است. از رأس B خطی موازی ضلع قائم AC رسم می‌کنیم. سپس مثلث را نسبت به خط d دوران می‌دهیم. اگر حجم جسم فضای حاصل ۱۴۴π باشد، محیط مثلث قائم‌الزاویه کدام است؟

۱) $۶(۱+\sqrt{۲})$ ۲) $۶(۲+\sqrt{۲})$ ۳) $۱۲(۱+\sqrt{۲})$ ۴) $۱۲(۲+\sqrt{۲})$

۹- مکعب توپری توسط صفحه قطری برش داده می‌شود و سپس به کمک وجه مثلث به هم چسبیده می‌شود تا یک منشور با قاعده مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ساخته شود. مساحت کل منشور حاصل چند برابر مساحت کل مکعب است؟

۱) $\frac{۵+۲\sqrt{۲}}{۶}$ ۲) $\frac{۴+۲\sqrt{۶}}{۶}$ ۳) $\frac{۵+۲\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{۴+۲\sqrt{۶}}{۴}$

۱۰- دو خط متنافر d و d' و نقطهٔ A مفروضند. چند خط وجود دارد که از نقطه A می‌گذرد و بر هر دو خط d و d' عمود و متقاطع است؟

۱) صفر ۲) یک ۳) حداکثر یک ۴) بی‌شمار

۱۷ مهرماه

هندسه

۱- کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

۱) اگر ماتریسی اسکالر باشد، مربعی است.

۲) ماتریس صفر می‌تواند قطری غیراسکالر باشد.

۳) ماتریس صفر می‌تواند اسکالر باشد یا مربعی نباشد.

۴) ماتریس صفر، اگر مربعی باشد، قطری نیز است.

۲- اگر A و B دو ماتریس ۲×۲ باشند، به‌طوری‌که $A-B=۲I$ و $۳A+۲B=\begin{bmatrix}۱ & ۱۰\\ ۱۰ & ۱\end{bmatrix}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس A چند برابر مجموع درایه‌های ماتریس B است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- اگر $A=[a_{ij}]_{۳\times۳}$، به‌طوری‌که $a_{ij}=\begin{cases}(-۱)^{i+j}(i+j) & ;i\neq j\\ ۱ & ;i=j\end{cases}$، آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس A چقدر است؟

۱) -۲ ۲) -۳ ۳) -۴ ۴) -۵

۴- ماتریس $A=\begin{bmatrix}x-y & ۰ & x+z\\ y-z & -۴ & ۰\\ x+y & xy+y^۲ & t\end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر است. حاصل $x^۲+y^۲+z^۲$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۵- اگر $A=\begin{bmatrix}۲ & x & y\\ -۱ & ۱ & ۳\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}۲ & ۳ & -۱\\ ۱ & ۴ & ۰\end{bmatrix}$، $C=۲A-B$ و $c_{۱۲}+c_{۱۳}=۱۰$ باشد، آن‌گاه $x+y$ چقدر است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud

۱ آبان‌ماه

هندسه

۱- اگر $A=\left[j^{۲}+i^{۲}\right]_{۲\times۳}$ و $B=\left[j^{\sqrt{i}}+۲\right]_{۱\times۳}$ و ماتریس C به صورت $C=\begin{bmatrix}A\\B\end{bmatrix}$ تعریف شده باشد، مجموع درایه‌های ستون وسط ماتریس C دارای کدام ویژگی است؟ (i شمارهٔ سطر و j شمارهٔ ستون است.)

۱) مضرب ۳ است. ۲) زوج است. ۳) اول است. ۴) مربع کامل است.

۲- اگر $AB=\begin{bmatrix}x & x\\x & x\end{bmatrix}$ و ماتریس‌های مربعی A و B در تساوی $A(BA)^{۲}B=۴AB$ صدق کنند، مجموعهٔ جواب‌های قابل قبول برای x کدام است؟

۱) $\{۱,-۱\}$ ۲) $\{۰,۱\}$ ۳) $\{۰,-۱\}$ ۴) $\{۰,۱,-۱\}$

۳- اگر A و B دو ماتریس مربعی دلخواه باشند، چه تعداد از گزاره‌های داده شده همواره برقرار است؟

الف) $AB=\bar{O}\Rightarrow A=\bar{O}\vee B=\bar{O}$

ب) $AB=BA$

ج) $A^{۲}+B^{۲}=\bar{O}\Rightarrow A=\bar{O}\wedge B=\bar{O}$

د) $(A-I)(A+I)=A^{۲}-I$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر $A^{۳}=\begin{bmatrix}۳ & ۲\\۲ & ۱\end{bmatrix}$ و $A^{۴}=\begin{bmatrix}۵ & ۳\\۳ & ۲\end{bmatrix}$ باشد، در ماتریس $A^{۱۱}$ مجموع درایه‌های قطر فرعی کدام است؟

۱) ۱۷۶ ۲) ۱۷۸ ۳) ۱۷۴ ۴) ۱۸۲

۵- ماتریس‌های $A=\begin{bmatrix}a & -۷\\-۲ & ۰\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۰ & b\\۱ & ۱\end{bmatrix}$ مفروض‌اند، یک تاس را دو بار پرتاب کرده و به جای a و b در ماتریس‌های A و B جای‌گذاری می‌کنیم. چقدر احتمال دارد مجموع دو ماتریس وارون‌پذیر باشد؟

۱) $\frac{۷}{۳۶}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۲۹}{۳۶}$

۱۵ آبان‌ماه

هندسه

۱- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ۳x+my=a+۱ \\ nx+y=b \end{cases}$، اگر معکوس ماتریس ضرایب مجهولات به‌صورت $\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ -۲ & ۳ \end{bmatrix}$ و مجموعهٔ جواب دستگاه به‌صورت $(b+۱,-۱)$ باشد، دترمینان ماتریس $B=\begin{bmatrix} a & m \\ n & b \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) صفر ۳) ۲ ۴) ۴

۲- دو خط با معادلات ماتریسی $\begin{bmatrix} ۶ & ۴ \\ a+b^۲ & -۱ \quad ۲ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} b+۲ \\ -۱ \end{bmatrix}$ داده شده‌اند. اگر این دستگاه دارای جوابی غیریکتا باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۲ ۳) ۳ ۴) -۳

۳- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & -۳ \\ -۲ & a+۲ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} b & ۳ \\ ۱ & b+۲ \end{bmatrix}$ و دستگاه‌های معادلات $AX=\begin{bmatrix} ۲ \\ b-۱ \end{bmatrix}$ و $BX=\begin{bmatrix} ۳ \\ a-۲ \end{bmatrix}$ فاقد جواب باشند، دستگاه معادلات $(A+B)X=\begin{bmatrix} ۱ \\ c \end{bmatrix}$ چگونه است؟

۱) بی‌شمار جواب دارد.
۲) جواب منحصر به فرد دارد.
۳) فاقد جواب است.
۴) بستگی به مقدار c دارد.

۴- یک تاس را پرتاب و عدد رو شده را به جای a در ماتریس $A=\begin{bmatrix} -۲ & ۵-a \end{bmatrix}$ قرار می‌دهیم. چقدر احتمال دارد دستگاه معادلات $AX=\bar{O}$ دارای جواب غیرصفر باشد؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۵- اگر A یک ماتریس ۲×۲ و $A^{-۱}+A=I$ باشد، از دستگاه معادلات $A^{۹۹}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۲ \\ ۳ \end{bmatrix}$، مقدار $x+y$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) -۵ ۴) -۳

SanjeshCloud

۲۹ آبان‌ماه

هندسه

۱- اگر $(A-I)^{-1}=\begin{bmatrix}\frac{1}{2} & 0\\ 0 & -\frac{1}{3}\end{bmatrix}$ باشد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) $|A^3|=216$ ب) $|A^{-1}|=\frac{1}{6}$

ج) $|A+I|=-4$ د) $|A^2-2I|=14$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- اگر $A+I=\begin{bmatrix}2 & 4\\ 1 & 4\end{bmatrix}$ باشد و $B=\left[\begin{array}{cc:c}3 & 1 & 2\\ \hdashline A^{-1} & & 1\\ & & 0\end{array}\right]$ باشد، $|B-I|$ کدام است؟

۱) -6 ۲) ۶ ۳) -2 ۴) ۲

۳- مقدار دترمینان $\begin{vmatrix}ax & bx & cx\\ z+a & y+a & x+a\\ a^2 & ab & ac\end{vmatrix}$ به کدام پارامتر وابسته است؟

۱) پارامترهای a، b و c ۲) فقط پارامتر x و a

۳) پارامترهای x، y و z ۴) مستقل از همهٔ پارامترهاست.

۴- اگر A و B دو ماتریس مربعی مرتبهٔ ۲ و $|A+B|=6$ و $|B|=2$ باشد، دترمینان ماتریس $I+AB^{-1}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -3 ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{12}$

۵- اگر A یک ماتریس وارون‌پذیر باشد و $2A=\begin{bmatrix}5|A| & |2A|\\ 4 & |A^2|\end{bmatrix}$ باشد، مقدار $\left||2A^{-1}|A^4|\right|$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۶۴ ۴) ۱۲۸

۱۳ آذرماه

هندسه

۱- اگر A یک ماتریس وارون‌پذیر و $A^۲=I$ باشد، مجموع تمام درایه‌های ماتریس $(۲A+A^{-۱})^۲-(۲A-A^{-۱})^۲$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۳۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

۲- اگر $A=[a_{ij}]_{۲\times ۲}$ و $a_{ij}=\begin{cases}۱ & i\neq j\\ ۲-i & i=j\end{cases}$ و $B=\begin{bmatrix}۶ & ۰\\ -۱ & ۲\end{bmatrix}$ باشند، دامنهٔ تعریف تابع $y=\frac{\sqrt{x-|A+I|}}{\sqrt{|B-I|-[x]}}$ کدام است؟

($[x]$ نماد جزء صحیح x است.)

۱) $[۱,۶)$ ۲) $[۱,۵]$ ۳) $[۱,۵)$ ۴) $(۱,۵)$

۳- اگر $A=[a_{ij}]_{۲\times ۲}$، $a_{ij}=\begin{cases}i^j & i\neq j\\ i & i=j\end{cases}$ و $B=\left[\begin{array}{cc|c}۱ & ۲ & ۰\\ \multicolumn{2}{c|}{A+I} & ۱\\ & & ۱\end{array}\right]$ باشد، $C=\left[\begin{array}{cc|c}\multicolumn{2}{c|}{A-I} & ۴\\ \multicolumn{2}{c|}{} & ۰\\ ۲ & ۳ & ۱\end{array}\right]$ و $|BC|$ کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) -۱۴ ۳) ۱۴ ۴) -۲۸

۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) اگر صفحهٔ p عمود بر محور سطح مخروطی آن را قطع کند و از رأس آن عبور کند، سطح مقطع حاصل دایره است.

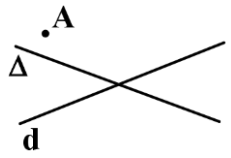
ب) اگر صفحهٔ p به گونه‌ای هر دو تکهٔ بالایی و پایینی سطح مخروطی را قطع کند و شامل محور سطح مخروطی نباشد، فصل مشترک صفحه و سطح مخروطی یک هذلولی است.

ج) اگر صفحهٔ p موازی با مولد سطح مخروطی آن را قطع کند و از رأس مخروطی عبور کند، سطح مقطع حاصل سهمی است.

د) اگر صفحهٔ p غیرموازی با مولد و غیرعمود بر محور سطح مخروطی تنها یکی از دو نیمهٔ مخروط را قطع کند، سطح مقطع حاصل یک بیضی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- مطابق شکل، نقطهٔ A در صفحهٔ دو خط متقاطع d و Δ واقع است. حداکثر چند نقطه در صفحه می‌توان یافت که از d و Δ به یک فاصله و از A به فاصلهٔ ۵ واحد باشند؟آز مون وی ای پی



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

هندسه

۱- به ازای چند عدد صحیح m، دایرهٔ $C: x^2+y^2+4x-3y+m=0$ از ۳ ناحیه محورهای مختصات می‌گذرد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲- حدود m را طوری تعیین کنید که از بین نقاط $A(1,3)$ و $B(1,-3)$ یکی درون و دیگری بیرون دایره $x^2+y^2-2x+4y+m=0$ باشد؟

۱) $m<5$ ۲) $-20<m<5$ ۳) $-20<m<4$ ۴) $4<m<5$

۳- از نقطه $A(2,3)$ بر دایره $x^2+y^2-2x-2y-3=0$ خطی مماس رسم کرده‌ایم. این خط محور yها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴- فاصله مرکز دایرهٔ $x^2+y^2+ax+b=0$ که دو خط $y=2x-1$ و $y=2x+3$ بر آن مماس‌اند تا محور y ها کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{1}{4}$

۵- دایره $x^2+y^2-2x+2y+m=0$ بر روی خط $x-y=2$ وتری به طول ۲ ایجاد می‌کند. این دایره و محورهای مختصات چند نقطه مشترک دارند؟ آزمون وی ای پی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶- نقاط $A(0,-5)$، $B(-3,4)$ و $C(-4,-3)$ روی دایره C قرار دارند. مجموع طول مرکز دایره، عرض مرکز دایره و شعاع دایره کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۷- به ازای کدام مقدار m دو دایره $x^2+y^2-4x+6y+m=0$ و $x^2+y^2+2x-2y=2$ مماس خارج هستند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) اگر k حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی زوج (یا فرد) متوالی باشد، آن‌گاه $k+1$ مربع کامل است.

ب) اگر k حاصل‌ضرب سه عدد طبیعی متوالی باشد، آن‌گاه مجموع k و عدد میانی مکعب کامل است.

پ) اگر k مجموع مربعات دو عدد فرد طبیعی متوالی باشد، آن‌گاه نصف $k-2$ مربع کامل است.

ت) اگر k مجموع دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن‌گاه $k(k-1)+1$ مربع کامل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- اگر x یک عدد حقیقی مخالف صفر باشد، برای اثبات نامساوی $x^2+\frac{1}{x^2}\geq 2$ از کدام روش استفاده شده و به کدام گزاره همیشه درست استناد می‌گردد؟

۱) اثبات مستقیم- $(x^2+1)^2\geq 0$

۲) اثبات با در نظر گرفتن همهٔ حالت‌ها- $(x-1)^2\geq 0$

۳) اثبات به روش بازگشتی- $(x^2+1)^2\geq 0$

۴) اثبات به روش بازگشتی- $(x^2-1)^2\geq 0$

۳- اگر $\frac{n^3(n+1)^3}{125}$ همواره زوج و m تعداد اعداد دو رقمی باشد که می‌توان به جای n قرار داد. کدام گزینه در مورد m درست است؟

۱) مربع کامل است

۲) اول است

۳) فرم کلی آن $6k+2$ است

۴) حاصل‌ضرب ارقام آن ۸ است

۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر a، b، c و d اعدادی فرد باشند، مجموع معکوس‌های آن‌ها نمی‌تواند ۱ شود.

ب) مجموع مکعبات دو عدد متوالی فرد، زوج است.

پ) حاصل‌ضرب هر عدد گنگ در گویا، همواره گنگ است.

ت) هر عدد به فرم کلی $8k+1$ $(k\in\mathbb{N})$ مربع عددی فرد است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- اگر f و g در $x=a$ توابعی ناپیوسته و $f+g$ در $x=a$ تابعی پیوسته باشد، آن‌گاه $\frac{1}{3}f+\frac{1}{3}g$ در $x=a$ تابعی..... و $2f+3g$ در $x=a$ تابعی..... است.

۱) پیوسته- ناپیوسته ۲) ناپیوسته- ناپیوسته ۳) پیوسته- پیوسته ۴) ناپیوسته- پیوسته

۶- $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ اعدادی صحیح و $b_۱$، $b_۲$ و $b_۳$ همان اعداد ولی با ترتیب دیگری هستند. کدام گزینه در مورد عدد $(۳a_۱-b_۱)(۳a_۲-b_۲)(۳a_۳-b_۳)$ درست است؟

۱) همواره زوج است.

۲) همواره فرد است.

۳) بسته به اعداد $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ می‌تواند زوج یا فرد باشد.

۴) فقط اگر دو تا از $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ فرد باشند حاصل زوج است.

۷- عدد k برابر با ضرب دو عدد طبیعی است که ۳ واحد با یکدیگر اختلاف دارند. اگر عدد $۴k+a$ همواره مربع کامل باشد، a کدام است؟

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۹ ۴) ۶

۸- z، x و y سه عدد حقیقی هستند. برای اثبات درستی گزارهٔ «$x^۲+y^۲+۲\geq(x+۱)(y+۱)$» با استفاده از گزاره‌های هم‌ارز به کدام تساوی همواره درست می‌رسیم؟

۱) $(x-۱)^۲+(y+۱)^۲+(x-y)^۲\geq ۰$ ۲) $(x-۱)^۲+(y-۱)^۲+(x-y)^۲\geq ۰$

۳) $(x+۱)^۲+(y+۱)^۲+(x-y)^۲\geq ۰$ ۴) $(x-۱)^۲+(y-۱)^۲+(x+y)^۲\geq ۰$

۹- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که یک واحد از چهار برابر حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی متوالی بیشتر باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۲۱ ۴) ۲۲

۱۰- اگر a و b دو عدد صحیح باشند، کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز گزارهٔ «$a^۲+b^۲$ عددی زوج است» محسوب می‌شود؟

۱) ab زوج است. ۲) $۲a+۳b$ زوج است. ۳) $۴a^۲+b^۲$ زوج است. ۴) $a+۵b$ زوج است.

۱- کدام عدد n مثال نقضی برای گزارهٔ «باقی‌مانده ۲^n بر ۷ همواره مربع کامل است» می‌باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶

۳) ۷ ۴) ۸

۲- ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

۱) اگر p عددی اول و a عددی صحیح باشند به‌طوری که $p \nmid a-p$، آن‌گاه $(p , a)=۱$ است.

۲) می‌توان ۱۰۰ عدد طبیعی و متوالی یافت به‌طوری که هیچ کدام اول نباشند.

۳) میانگین هر تعداد فردی از جملات متوالی یک دنبالهٔ حسابی، همان جمله وسطی آن‌ها است.

۴) اگر α و β دو عدد گنگ باشند به‌طوری که $\alpha\beta$ گویا باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{۱}{\beta}+\frac{۱}{\alpha}$ لزوماً عددی گنگ است.

۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر را نمی‌توان با مثال نقض رد کرد؟

الف) تفاضل مکعب‌های دو عدد صحیح و متوالی، عددی فرد است.

ب) میانگین هندسی دو عدد نامنفی از میانگین حسابی آن‌ها کمتر نیست.

پ) تفاضل مجذورهای هر دو عدد فرد دلخواه مضرب ۸ است.

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

۴- اگر x و y اعداد حقیقی باشند، برای اثبات نامساوی $۵x^۲+۱۳y^۲ \geq ۲(-x+۵y-۲)+۳xy$ به روش بازگشتی، به کدام رابطهٔ همواره درست می‌رسیم؟

۱) $(۵y-۲)^۲+(x-۲)^۲+(۳x+y)^۲ \geq ۰$ ۲) $(x-۲)^۲+(y-۳x)^۲+(۵y+۲)^۲ \geq ۰$

۳) $(x+۲)^۲+(y-۳x)^۲+(۵y-۲)^۲ \geq ۰$ ۴) $(۵y-۲)^۲+(۳y+x)^۲+(x+۲)^۲ \geq ۰$

۵- به ازای چند مقدار طبیعی n، رابطهٔ $۶ \mid ۵n^۲+n$ برقرار است؟

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

۶- به ازای برخی مقادیر صحیح a و b که مضرب ۷ نیستند، اگر $۷ \mid ۲a+۳b$ آن‌گاه $۷ \mid ma+b$. حداقل مقدار طبیعی m چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷- اگر ۵ برابر یک عدد طبیعی را با ۷ برابر عدد طبیعی دیگری جمع کنیم، حاصل این جمع از حاصل‌ضربشان ۲ واحد کمتر می‌شود.

مجموع این دو عدد طبیعی چقدر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۴۰

۳) ۴۵ ۴) ۵۰

۸- کدام یک از اعداد زیر، به ازای بعضی مقادیر a، هر دو عدد $۳a+۵$ و $۳a^۲-۲a+۶$ را می‌شمارد؟ $(a \in \mathbb{Z})$

۱) ۲۳ ۲) ۴۷

۳) ۵۳ ۴) ۵۹

۹- اگر $(a^۶ - ۱ , ۱۶) = ۴$ باشد، a چند مقدار صحیح دو رقمی می‌تواند اختیار کند؟

۱) صفر ۲) ۶

۳) ۱۲ ۴) ۲۴

۱۰- اگر $a = ۳۶۰$ باشد، چند عدد طبیعی b کمتر از ۳۰۰ وجود دارد که $((a, b) , a^۲ + ۲b) = ۴۰$ برقرار باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶

۳) ۴ ۴) ۳

گسسته قلم چی ۱۴۰۳/۸/۱۸

۱- اگر a عددی صحیح باشد، آن‌گاه در کدام دسته از اعداد زیر، ممکن است هیچ کدام از سه عدد بر ۳ بخش‌پذیر نباشند؟

۱) a ، $a+۲$ ، $a+۴$

۲) a ، $a+۳$ ، $a+۶$

۳) a ، $a+۵$ ، $a+۱۰$

۴) a ، $a+۷$ ، $a+۱۴$

۲- اگر m کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد به گونه‌ای که $m\times ۱۰!$ مربع کامل شود، از رابطهٔ هم‌نهشتی $a\overset{m}{\equiv}b$، کدام رابطه را می‌توان نتیجه گرفت؟

۱) $a\overset{m}{\equiv}b+۴$

۲) $a-۵\overset{m}{\equiv}b+۲۰$

۳) $a-۱۴\overset{m}{\equiv}b$

۴) $a+۹\overset{m}{\equiv}b+۲۱$

۳- رابطهٔ هم‌نهشتی به پیمانهٔ m، مجموعهٔ اعداد صحیح را به ۱۳ کلاس هم‌نهشتی افراز کرده است. اگر عدد $\overline{۵a۸}$ متعلق به $[۵]_m$ باشد، عدد $\overline{aa}$ متعلق به کدام کلاس هم‌نهشتی به پیمانهٔ m است؟

۱) $[۷]$

۲) $[۸]$

۳) $[۹]$

۴) $[۱۰]$

۴- اگر $a^۳-۲\overset{m}{\equiv}۲a^۲-a$ و $(a^۲+۱\ ,\ m)=۱$، آن‌گاه کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

۱) $m\mid a^۲-۲$

۲) $m\mid a^۲+۲$

۳) $m\mid a-۲$

۴) $m\mid a+۲$

۵- در تقسیم اعداد ۱۰۵ و ۱۴۱ بر عدد b، باقی‌ماندهٔ تقسیم به ترتیب برابر ۱۵ و ۲۱ است. b چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۶- چند عدد طبیعی دو رقمی n در رابطهٔ $۱۱^{۲۹}+n\overset{۱۹}{\equiv}۰$ صدق می‌کند؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۷- اگر a عددی صحیح و a^3-3 مضرب ۵ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای باقی‌ماندهٔ تقسیم $a-13$ بر عدد ۱۵ کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۲۷

۸- اگر a، b و c اعداد صحیح باشند و $abc=7^{10}\times 11^{20}$ ، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $a^2+2b^2+3c^2$ بر ۸ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۶

۹- اگر $m\mid 3a-5$ و $4a\in[9]_m$ ، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد a^3-3a^2-4a-6 بر ۷ کدام است؟ $(m\neq 1)$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۰- در یک تقسیم، مقسوم ۵ برابر باقی‌مانده و خارج قسمت حداکثر مقدار ممکن می‌باشد. اگر مقسوم‌علیه کوچک‌تر از ۲۰ باشد، چند مقدار طبیعی برای مقسوم یافت می‌شود؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱- اگر عدد پنج رقمی $\overline{ab۳۲۱}$ مضرب ۹۹ باشد، آن‌گاه $۲a+b$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۱۹ ۲) ۱۸

۳) ۱۷ ۴) ۱۶

۲- اگر رقم یکان دو عدد طبیعی $a^۲-۳a$ و $a+۲$ یکسان باشد، آن‌گاه نسبت کوچک‌ترین عدد طبیعی دو رقمی a به بزرگ‌ترین عدد طبیعی یک رقمی a کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲

۳) ۲/۲۵ ۴) ۲/۵

۳- می‌دانیم در یک سال، ۱۷ شهریور پنجشنبه یا جمعه نیست. ۱۲ بهمن همان سال به‌طور حتم کدام یک از روزهای هفته نمی‌تواند باشد؟

۱) شنبه ۲) دوشنبه

۳) سه‌شنبه ۴) پنجشنبه

۴- اگر بدانیم $۱۴۰۳x \overset{۷}{\equiv} ۲۰۲۴$، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم $۲۰۲۴x$ بر ۷ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۵ ۴) ۶

۵- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n، معادلهٔ $(۱۷n+۱۱)x \overset{۷n+۲}{\equiv} ۸۰$ در مجموعهٔ اعداد صحیح دارای جواب می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸۷ ۴) ۸۸

۶- اگر مجموعه مقادیر x در معادلهٔ $ax-۱ \overset{۱۳}{\equiv} ۲$ برابر $\{..., ۱۹, ۶, -۷, -۲۰, ...\}$ باشد، مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار دو رقمی a کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۷- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی a که ۵ برابر آن به علاوه ۹، بر ۱۱ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

۸- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اعداد سه رقمی به صورت $\overline{xyx}$ که در تقسیم بر عدد ۳۰ باقی‌مانده‌شان ۱ بشود، کدام است؟

۱) ۲۰۲
۲) ۱۰۱
۳) ۶۰
۴) ۵۰

۹- جواب معادلهٔ هم‌نهشتی $x^۲ - ۱۶x + ۶۳ \overset{۹}{\equiv} ۰$ به کدام صورت نمی‌تواند باشد؟ $(k \in \mathbb{Z})$

۱) $۹k$
۲) $۹k + ۷$
۳) $۳k + ۲$
۴) $۳k + ۱$

۱۰- چند عدد سه رقمی طبیعی به صورت $\overline{aba}$ وجود دارد که مضرب ۳۳ باشد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱- برای این‌که ثابت کنیم مربع عددی صحیح به صورت $۶q+۵$، به شکل $۲۴k+۱$ است، از اثبات با در نظر گرفتن همهٔ حالت‌ها استفاده می‌کنیم. اگر q زوج باشد، مجموع ضرایب در چندجمله‌ای k کدام است؟

۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

۲- به ازای مقادیر صحیح a و b، اگر $\frac{a}{b}+\frac{۴}{۷}$ عددی صحیح باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

۱) $a \mid b$
۲) $b \mid ۷$
۳) $۷ \mid b$
۴) $۷ \mid a$

۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد a بر ۱۲ برابر ۷ است. اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد a بر ۳۶ برابر ۱۹ نباشد، چند مقدار طبیعی کوچک‌تر از ۵۰۰ برای a وجود دارد؟

۱) ۲۵
۲) ۲۶
۳) ۲۷
۴) ۲۸

۴- چند عدد طبیعی سه رقمی فرد به صورت $\overline{aab}$ وجود دارد که مضرب ۲۳ باشد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۵- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $۲\times۶^{۵۳}-۴۱$ بر ۷۷ کدام است؟

۱) ۶
۲) ۲۱
۳) ۴۳
۴) ۶۲

۶- اگر عدد $\overline{۲a۳b}+\overline{a۲b۳}$ بر ۹۹ بخش‌پذیر باشد، مقدار $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۹
۴) ۱۱

۷- می‌خواهیم یک آزمون شامل ۸۲ تست را با تعدادی دختر و پسر برگزار کنیم، به‌طوری که به هر پسر ۷ تست و به هر دختر ۴ تست برای حل برسد. کمترین تعداد افراد مورد نیاز کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۴

۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۸- اگر $x = a$ بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی باشد که در معادلهٔ سیالهٔ $۹x + ۱۵y = ۱۲۰$ صدق می‌کند، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $a^{۱۴۰۳}$ بر ۴ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۹- معادلهٔ سیالهٔ خطی $۴x + ۷y = ۳۰۰$ چند دسته جواب طبیعی مضرب ۳ دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳

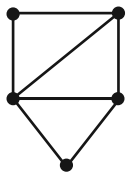
۳) ۴ ۴) ۵

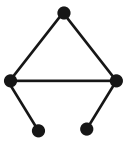
۱۰- به ازای چند عدد طبیعی کوچک‌تر از ۳۴۰ برای m، معادلهٔ $۱۵۲x + ۲۰۹y = ۴m + ۲$ در مجموعهٔ اعداد صحیح دارای جواب است؟

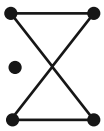
۱) ۱۸ ۲) ۱۷

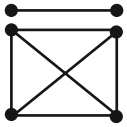
۳) ۱۶ ۴) ۱۵

۱- رابطهٔ $p^2+q^2=\delta^3+\Delta^3+22$ در کدام گراف برقرار است؟

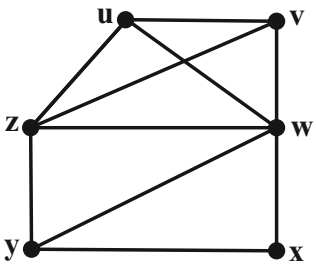
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲- در گراف مقابل اگر تعداد دورهای به‌طول ۴ و ۵ به‌ترتیب برابر m و n باشد، حاصل $m+n$ برابر کدام است؟



۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۱

۳- گرافی با ۹ رأس که در آن $\Delta=\delta+2=5$ باشد، حداقل چند یال دارد؟

۱) ۱۵

۲) ۱۴

۳) ۲۱

۴) ۲۲

۴- در گرافی کامل از مرتبهٔ ۸، حداقل چند یال دلخواه حذف کنیم تا مطمئن باشیم گراف حاصل، ناهمبند است؟

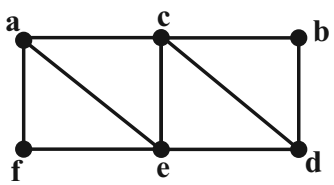
۱) ۷

۲) ۶

۳) ۲۲

۴) ۲۱

۵- در گراف شکل مقابل چند مسیر از a به b وجود دارد که از رأس c بگذرد؟



۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۷

۶- در گراف G از مرتبهٔ ۱۲، دو رأس a و b از درجهٔ ۵ هستند به طوری که $N_G[a]\cap N_G[b]=\varnothing$. اگر سایر رأس‌ها، همگی از درجهٔ ۲ بوده و همسایگی بسته هیچ دورأسی یکسان نباشد، آنگاه این گراف چند دور به طول ۶ دارد؟ آزمون وی ا ی پی

۱) ۶۶

۲) ۲۸

۳) ۱۰

۴) ۶

۷- با اضافه کردن دو یال مجاور به گراف $k-$منتظم از مرتبهٔ p و اندازهٔ ۱۲، گراف G به دست می‌آید. اگر $pk-\Delta(G)=19$ باشد، مرتبهٔ گراف کدام است؟ (مرتبهٔ گراف G با گراف اولیه یکسان است.)

۱) ۲۴ ۲) ۶

۳) ۱۲ ۴) ۸

۸- گراف کامل K_{10} دارای چند زیرگراف از مرتبهٔ ۳ است؟

۱) ۸۴۰ ۲) ۴۸۰

۳) ۷۲۰ ۴) ۹۶۰

۹- گراف منتظم G از مرتبهٔ ۱۲ مفروض است. اگر نسبت درجهٔ هر رأس از گراف G به درجهٔ همان رأس در گراف $\bar{G}$ برابر $\frac{5}{6}$ باشد، اندازهٔ گراف $\bar{G}$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۴۸

۳) ۳۶ ۴) ۴۲

۱۰- در گراف ساده G می‌دانیم $\Delta(G)+2\delta(G)=23$ و $\Delta(\bar{G})-\delta(\bar{G})=5$ است. اگر گراف $\bar{G}$ همبند باشد، بیشترین مقدار ممکن برای مجموع درجات رئوس گراف G با کمترین مرتبه، کدام است؟

۱) ۶۶ ۲) ۱۳۲

۳) ۱۲ ۴) ۲۴

ریاضیات گسسته

۱- اگر x و y اعداد حقیقی مثبت باشند حداقل مقدار $(x+y+۵)(\frac{۱}{x+۲}+\frac{۱}{y+۳})$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- کدام گزاره با در نظر گرفتن تمام حالت‌ها اثبات نمی‌شود؟

۱) برای هر عدد طبیعی n، $n^۲+n+۱$ عددی فرد است.

۲) اگر a و b دو عدد حقیقی باشند و $ab=۰$ آن‌گاه $a=۰$ یا $b=۰$.

۳) حاصل‌ضرب هر دو عدد طبیعی فرد متوالی به اضافهٔ یک، مربع کامل است.

۴) برای هر عدد طبیعی n، $n^۳+n^۲+۲$ زوج است.

۳- اگر $x , y \in \{۰ , ۱ , ۲ , ۳ , ۴\}$ در این صورت چند زوج مرتب مانند (x , y) وجود دارد که مثال نقضی برای حکم کلی $(x+y)^۲=x^۲+y^۲$ باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) مثال نقض ندارد.

۴- اگر نامساوی $۳x^۲+y^۲+۲z^۲+A\geq -x^۲+۱۲x-۸y-۲z^۲+۴z$ به ازای تمام مقادیر حقیقی x، y و z، همواره درست باشد، حداقل A کدام است؟

۱) ۲۳ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۲۶

۵- چند نقطه مانند $A(x , y)$ در معادلهٔ $x^۲y-xy^۲=۷۳$ صدق می‌کنند؟ (x و y اعداد صحیح‌اند.)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۶- اگر $S=\{۱ , ۲ , ۳ , ۴ , ۵ , ۶ , ۷ , ۸\}$ و $\{n\in S \mid \frac{n^۲(n+۱)^۲}{۴}$ زوج است$\}$ آن‌گاه مجموعهٔ A کدام است؟

۱) $\{۳ , ۴ , ۷ , ۸\}$ ۲) $\{۴ , ۸\}$

۳) $\{۲ , ۴ , ۶ , ۸\}$ ۴) $\{۱ , ۲ , ۵ , ۶\}$

۷- در اثبات حکم مقابل به روش اثبات بازگشتی می‌توان به کدام عبارت همواره درست رسید؟ $۴x^۲+۲y^۲+۸y\geq ۲x-۱۱$

۱) $۲x^۲+(x+۱)^۲+۲(y+۲)^۲+۱۱\geq ۰$ ۲) $(x-۱)^۲+۳x^۲+۲(y+۲)^۲+۲\geq ۰$

۳) $(x-۱)^۲+۲(y+۲)^۲+۳x^۲+۵\geq ۰$ ۴) $(x+۱)^۲+۳x^۲+۲(y-۲)^۲+۲\geq ۰$

۸- اگر α و β دو عدد گنگ و $\alpha\beta$ عددی گویا باشد، آن گاه کدام عدد قطعاً گنگ است؟

۱) $\alpha+\beta$ ۲) $\alpha\beta(\alpha+\beta)$ ۳) $\alpha^۲\beta^۳(۱+\alpha)$ ۴) $\alpha(۱-\beta)+\beta$

۹- می‌دانیم مربع کامل هر عدد فرد به صورت $۸k+۱$ است. چند مقدار k می‌توان از مجموعهٔ $\{۱۱۳ , \dots , ۳۱ , ۳۰ , ۲۹\}$ انتخاب کرد به‌طوری که $۸k+۱$ مربع کامل باشد؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۷

۱۰- سه عدد $a_۱+۱$، $a_۲-۱$ و $a_۳$ صحیح بوده و $b_۱$، $b_۲$ و $b_۳$ همان اعداد ولی با ترتیب دیگری هستند. کدام گزینه در مورد عبارت مقابل درست است؟ $A=(a_۱-b_۱)(a_۲-b_۲)(a_۳-b_۳)$

۱) عبارت A ممکن است زوج یا فرد باشد.

۲) با مثال نقض نشان می‌دهیم A زوج است.

۳) با اثبات مستقیم نشان می‌دهیم A الزاماً فرد است.

۴) با برهان خلف ثابت می‌کنیم A الزاماً زوج است.

آزمون ۲ آبان ۱۴۰۴

ریاضیات گسسته

۱- اگر $a \in \mathbb{N}$ و $\frac{[a\ ,\ ۷۵]}{(a\ ,\ ۷۵)} = ۳$ باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) ۸۰ ۲) ۷۵ ۳) ۲۵۰ ۴) ۱۰۰

۲- در اثبات نامساوی $a^۲ + ab + b^۲ \geq ۰$ به روش بازگشتی به نامساوی بدیهی $(\frac{a}{m} + b)^۲ + \frac{na^۲}{۲m} \geq ۰$ می‌رسیم. $m+n$ کدام است؟ $(a\ ,\ b \in \mathbb{R})$

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۳- چند عدد طبیعی n در رابطه $n^۲ + n - ۶ \mid n^۲ - ۴$ صدق می‌کند؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) اگر k حاصل‌ضرب دو عدد فرد متوالی باشد، آن‌گاه $k+۱$ مربع کامل است.

ب) برای اثبات درستی گزارهٔ «مجموع دو عدد گنگ همواره گنگ است» از برهان خلف استفاده می‌شود.

پ) مجموع ۴ عدد طبیعی متوالی همواره بر ۴ بخش‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۵- بزرگ‌ترین عدد صحیح y در رابطهٔ $xy + ۳y - x^۲ + x = ۱$ مضرب کدام عدد است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۶- به ازای چند عدد a متعلق به مجموعهٔ $\{۱\ ,\ ۲\ ,\ \ldots\ ,۲۰۰\}$، رابطهٔ $(a\ ,\ ۲۰) \mid ۱۰$ برقرار است؟

۱) ۵۰ ۲) ۷۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

۷- به ازای چند عدد دو رقمی مانند a، دو عدد $a+1$ و $7a-4$ نسبت به هم اول‌اند؟

۱) ۹۰ ۲) ۸۸

۳) ۸۲ ۴) ۸۱

۸- چه تعداد از ترکیب‌های دوشرطی زیر نادرست هستند؟ (Q' : مجموعه اعداد گنگ)

الف) $x \in Q' \Leftrightarrow \frac{1}{x} \in Q'$ ب) $a > b \Leftrightarrow a^2 > b^2$

پ) $a > 0 \Leftrightarrow a + \frac{1}{a} \geq 2$ ت) $ab = 0 \Leftrightarrow a = 0 \vee b = 0$

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۹- اعداد a، b و $a+b$ حقیقی ناصفر هستند. اگر $x = \frac{1}{a+b}$ و $y = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$، به ازای چند زوج مرتب (a , b) رابطهٔ $x^2 + y^2 = 2xy$ برقرار است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) بی‌شمار ۴) صفر

۱۰- اگر k عددی صحیح و $3k+1 \mid 4$، آن‌گاه به ازای کدام مقدار m، رابطهٔ $9k^2 + mk + 5 \mid 16$ برقرار است؟

۱) ۲ ۲) ۴

۳) ۶ ۴) ۸

آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴

ریاضیات گسسته

۱- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد صحیح a بر ۵ و ۱۱ به ترتیب ۲ و ۶ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم a بر ۵۵ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۷ ۳) ۳۸ ۴) ۴۷

۲- باقی‌ماندهٔ تقسیم $۷^{۱۰۰}$ بر ۱۵ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱۴ ۳) ۴ ۴) ۱۱

۳- می‌دانیم $۳a+m+۲ \mid m$ و $a^۲-۱ \overset{m}{\equiv} a(۲a-۱)$، مجموع ارقام مقدار طبیعی m کدام است؟ $(a \in \mathbb{Z}$ و $m \neq ۱)$

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۳

۴- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n، عدد $n(n^۲-۱)$ بر ۱۲ بخش‌پذیر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۳ ۳) ۴۵ ۴) ۶۷

۵- در یک تقسیم، مقسوم ۱۰۰ واحد بیشتر از مقسوم‌علیه و باقی‌مانده برابر ۷ است. خارج قسمت کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۶- اگر دو عدد $۵a+۴$ و $۲a-۵$ رقم یکان یکسان داشته باشند آن‌گاه به ازای کوچک‌ترین مقدار دو رقمی a، عدد $a^{۱۴۰۴}$ به کدام دستهٔ هم‌نهشتی در پیمانهٔ ۴ تعلق دارد؟

۱) [۰] ۲) [۱] ۳) [۲] ۴) [۳]

۷- اگر P عددی اول و بزرگ‌تر از ۱۰۰ باشد و $a \mid P^{۱۷}+۱۷!$، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $a^{۱۸}+P^{۱۸}$ بر ۸ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۷

۸- رقم دهگان کوچک‌ترین عدد سه رقمی a که در رابطهٔ $۴۳ \mid ۷^{۱۰۰}+a$ صدق می‌کند، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹- اگر $۴x+۳y \overset{۹}{\equiv} ۲$ و $۳x+۲y \overset{۹}{\equiv} ۱$، آن‌گاه y به کدام صورت است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

۱) $۹k+۱$ ۲) $۹k+۲$ ۳) $۹k+۴$ ۴) $۹k+۵$

۱۰- اگر P عددی اول باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $۲P+۳$ بر ۱۲ چند مقدار متمایز می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

آزمون ۳۰ آبان ۱۴۰۴

ریاضیات گسسته

۱- می‌دانیم باقی‌ماندهٔ تقسیم دو عدد $۳+۲x$ و $۱-۵x$ بر ۱۱ با هم برابر و باقی‌ماندهٔ تقسیم دو عدد $۳-۷x$ و $۱+۴x$ بر ۵ نیز با هم برابر هستند. باقی‌ماندهٔ تقسیم x بر ۵۵ کدام است؟

۱) ۱۹ ۲) ۳۸ ۳) ۱۷ ۴) ۸

۲- عدد ۵ رقمی $\overline{۳a۱b۱}$ بر ۳۳ بخش‌پذیر است. عدد $a+b$ به کدام دستهٔ هم‌نهشتی به پیمانهٔ ۳۳ تعلق دارد؟

۱) $[۸]$ ۲) $[۱۶]$ ۳) $[۷]$ ۴) $[۵]$

۳- بزرگ‌ترین مقدار a برای آن‌که عدد $\overline{۴۵a۷b}$ مضرب ۴۴ باشد، کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۴- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $\overline{۷x۳۲y۹}$ بر ۹۹ برابر ۵۱ باشد، مقدار $x.y$ کدام است؟

۱) ۲۷ ۲) ۳۵ ۳) ۱۸ ۴) ۳۲

۵- مجموعه جواب معادلهٔ $۱۴۰۴x \overset{۱۱}{\equiv} ۲۰۲۵$ به کدام صورت زیر است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

۱) $۱۱k+۲$ ۲) $۱۱k+۳$ ۳) $۱۱k-۲$ ۴) $۱۱k-۳$

۶- علی عدد چهاررقمی $\overline{abcd}$ را به تصادف انتخاب می‌کند و باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر عدد ۹ را از فرمول زیر، محاسبه می‌کند؛ احتمال درست بودن پاسخ علی کدام است؟

$$\overline{abcd} \overset{۹}{\equiv} d-c+b-a$$

۱) $\frac{۱}{۱۱}$ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۹۰}$

۷- در سالی ۱۲ بهمن ماه، روز یکشنبه است، در همان سال، دوم مهر چه روزی بوده است؟

۱) دوشنبه ۲) سه شنبه ۳) چهارشنبه ۴) جمعه

۸- اگر جواب عمومی معادلهٔ هم نهشتی $۳x \overset{۷}{\equiv} m$ به صورت $x = ۷k+۲$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $m^m+۱$ بر ۷ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- به ازای چند عدد دو رقمی m، معادلهٔ $۳۶x \overset{۴۸}{\equiv} ۵m-۱$ در $\mathbb{Z}$ جواب دارد؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۰- به ازای چند عدد طبیعی سه رقمی n، معادلهٔ هم‌نهشتی $(۵n-۲)x \overset{۲۵}{\equiv\equiv} ۱۲n+۷$ در مجموعه اعداد صحیح جواب دارد؟

۱) ۸۳۵ ۲) ۸۵۰ ۳) ۸۶۵ ۴) ۸۸۵

آزمون ۱۴ آذر ۱۴۰۴

ریاضیات گسسته

۱- کوچک‌ترین مقدار طبیعی و سه رقمی n را که به ازای آن، هم $4n+1$ مربع کامل و هم حاصل $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ عددی زوج باشد را t می‌نامیم. مجموع ارقام t کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

۲- عدد طبیعی m در رابطهٔ $[m^2,1]=(3m,6m^2)$ صدق می‌کند، باقی‌ماندهٔ تقسیم m^{1404} بر ۴ کدام است؟ ((a,b) نماد ب. م. م و $[a,b]$ نماد ک. م. م است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۳- اگر 2^n-1 بر ۳۴۱ بخش‌پذیر باشد، تعداد اعداد طبیعی n کوچک‌تر از ۵۰۰ کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۹ ۳) ۴۹ ۴) ۹۹

۴- عدد صحیح a در تقسیم بر ۷۲ باقی‌ماندهٔ ۲۹ دارد. عدد $7a$ در تقسیم بر ۴۵ چه باقی‌مانده‌ای می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶ ۴) ۱۴

۵- باقی‌ماندهٔ تقسیم $A=(1000)^{1001}\times 14+10$ بر ۱۳ چقدر است؟

۱) ۱۱ ۲) ۹ ۳) ۴ ۴) صفر

۶- باقی‌ماندهٔ تقسیم اعداد $2a$ و $a-3$ به ترتیب بر اعداد ۷ و ۱۱ برابر ۴ و ۳ هستند. باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد a^2 بر ۷۷ کدام است؟

۱) ۴۹ ۲) ۲۵ ۳) ۱۲ ۴) ۵

۷- عدد طبیعی و سه رقمی x جوابی از معادلهٔ $3x\overset{20}{\equiv}19$ است. اگر رقم دهگان x برابر ۷ باشد، رقم یکان آن چگونه است؟

۱) بزرگ‌تر از ۷ ۲) مربع کامل ۳) عددی اول ۴) مضرب ۴

۸- به چند طریق می‌توان یک کیسهٔ ۳۴ کیلویی را با وزنه‌های ۴ و ۵ کیلویی وزن کرد؟ (می‌توانیم فقط از یکی از وزنه‌ها استفاده کنیم.)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹- اگر دو عدد صحیح x و y در معادلهٔ $23x+11y=216$ صدق کنند، باقی‌ماندهٔ تقسیم بزرگ‌ترین عدد سه رقمی ممکن برای $x+y$ بر ۱۷ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۱۰- عددی را به تصادف از مجموعهٔ $\{1,2,3,...,100\}$ انتخاب کرده و در معادلهٔ سیالهٔ $m^2x+12y=20$ به جای m قرار می‌دهیم. با چه احتمالی معادلهٔ سیالهٔ حاصل در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

۱) ۰/۳۳ ۲) ۰/۳۴ ۳) ۰/۶۶ ۴) ۰/۶۷

۱- کدام گزاره فاقد مثال نقض است؟

۱) حاصل‌ضرب یک عدد گویا در معکوس یک عدد گنگ، عددی گنگ است.

۲) اگر عدد k برابر با حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن‌گاه $\sqrt{۴k+۱} \in \mathbb{N}$.

۳) اگر برای سه مجموعهٔ A، B و C داشته باشیم $A \cup B = A \cup C$؛ آن‌گاه $B = C$.

۴) میانگین ۵ عدد فرد برابر با عدد وسطی است.

۲- مجموعهٔ S برابر با اعداد طبیعی یک‌رقمی بوده و $n \in S$. اگر عدد $\frac{n^۲(n^۲+۲n+۱)}{۴}$ زوج باشد، آن‌گاه $n \in A$. مجموعهٔ A چند عضو دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۳- α و βدو عدد گنگ و $\alpha+\beta$، عددی گویا است. کدام گزینه در مورد اعداد $\alpha-\beta$ و $\alpha\beta$ به ترتیب درست است؟

۱) گنگ ـ گنگ

۲) گنگ ـ ممکن است گنگ یا گویا باشد.

۳) ممکن است گنگ یا گویا باشد. ـ گنگ

۴) ممکن است گنگ یا گویا باشد. ـ ممکن است گنگ یا گویا باشد.

۴- میانگین اعداد صحیح $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ با میانگین اعداد صحیح $b_۱$، $b_۲$ و $b_۳$ برابر است. با استفاده از روش ..... می‌توان ثابت کرد که عدد $(a_۱-b_۱)(a_۲-b_۲)(a_۳-b_۳)$ همواره عددی ..... است.

۱) برهان خلف ـ زوج ۲) برهان خلف ـ فرد ۳) اثبات مستقیم ـ زوج ۴) اثبات بازگشتی ـ فرد

۵- برای اثبات درستی رابطهٔ $۶x^۲+۵y^۲ \geq ۲x+۸yx-۱$ به روش بازگشتی، به کدام نامساوی همواره درست می‌رسیم؟

۱) $(x-y)^۲+(y-۱)^۲+(۲y-x)^۲ \geq ۰$ ۲) $(x-۲y)^۲+(x+۱)^۲+(۲y-x)^۲ \geq ۰$

۳) $(x-۱)^۲+(x-۲y)^۲+(۲x-y)^۲ \geq ۰$ ۴) $(x-۱)^۲+(x-۲y)^۲+(۲y-x)^۲ \geq ۰$

۱- برای اثبات درستی گزارهٔ «حاصل‌ضرب ۳ عدد صحیح متوالی همواره مضرب ۳ است.»، از کدام هم‌ارزی استفاده می‌کنیم؟

۱) $(p_۱ \vee p_۲ \vee p_۳ \Rightarrow r) \equiv (p_۱ \Rightarrow r) \wedge (p_۲ \Rightarrow r) \wedge (p_۳ \Rightarrow r)$

۲) $(p_۱ \wedge p_۲ \wedge p_۳ \Rightarrow r) \equiv (p_۱ \Rightarrow r) \vee (p_۲ \Rightarrow r) \vee (p_۳ \Rightarrow r)$

۳) $p_۱ \wedge p_۲ \Rightarrow r \equiv (p_۱ \Rightarrow r) \vee (p_۲ \Rightarrow r)$

۴) $p_۱ \vee p_۲ \Rightarrow r \equiv (p_۱ \Rightarrow r) \wedge (p_۲ \Rightarrow r)$

۲- دو عدد $۶k+۱$ و $۱۳k+۳$ هر دو بر عدد طبیعی $a>۱$ بخش‌پذیرند. اگر $p>۳$ عددی اول باشد، p به کدام صورت ممکن است باشد؟

۱) $(a+۱)n+۲a$ ۲) $(a+۱)n+a$

۳) $(a+۱)n+a-۲$ ۴) $(a+۱)n+a-۱$

۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد m بر دو عدد ۵ و ۷ به ترتیب برابر ۱ و ۳ است. کدام گزینه در مورد باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد m بر ۳۵ درست است؟

۱) اول است ۲) مضرب ۳ است.

۳) مربع کامل است. ۴) یک‌رقمی است.

۴- اگر $b \mid c^۳, ۲a$ حاصل $b^۲$ کدام است؟ $[((c^۳, a), b), (a^۳, a^۵)]$

۱) $|b|^۲$ ۲) $|c|^۳$

۳) $|a|^۳$ ۴) $|a|$

۵ - اگر $x+y=۱۳$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $x^۳+y^۳$ بر ۱۲ چه مقادیری ممکن است داشته باشد؟

۱) فقط ۱ ۲) ۱ یا ۷ ۳) ۲ یا ۷ ۴) ۱ یا ۳ یا ۷

آزمون ۷ آذر ۱۴۰۴

گسسته

۱- چند عدد صحیح a وجود دارد که به ازای آن‌ها رابطهٔ $(۴a, ۱۲۵) = |a|$ درست باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۲- n یک عدد طبیعی دورقمی است. دو عدد a و b به پیمانه‌های $۳n+۱$ و $n^۲-n+۳$ که نسبت به هم غیراول هستند، هم‌نهشت‌اند. این دو عدد به کدام پیمانه قطعاً هم‌نهشت هستند؟

۱) ۴۱ ۲) ۳۱ ۳) ۲۳ ۴) ۳۷

۳- اگر $۹k+۴ \mid ۵$ و $۱۵k-۸ \mid ۷$، باقی‌ماندهٔ $k^۲+۱$ بر ۳۵ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴- در تقسیم عدد a بر عدد طبیعی b، باقی‌مانده از مربع مقسوم‌علیه ۴۳ واحد کم‌تر است. کدام گزینه در مورد مقسوم‌علیه درست است؟

۱) عددی اول ۲) مضرب ۳ ۳) دورقمی ۴) مربع کامل

۵- چند عدد n از مجموعهٔ $\{۱,۲,۳,...,۳۰\}$ وجود دارد که باقی‌ماندهٔ تقسیم $n^۲$ بر ۸ برابر ۴ باشد؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۶- عدد $۲۶^{۱۴۰۵}+۲۱۶^{۱۴۰۳}$ به کدام کلاس هم‌نهشتی به پیمانهٔ ۱۹ متعلق است؟

۱) [۰] ۲) [۷] ۳) [۱۳] ۴) [۱۸]

۷- چند عدد ۳رقمی به صورت $\overline{aba}$ و مضرب ۶ وجود دارد؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۸ - رقم یکان عدد a برابر ۴ است. رقم یکان جواب معادلهٔ $(a+۳)x \overset{۱۰}{\equiv} ۱$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۹ - ۳۱ خرداد در یک سال یکی از روزهای شنبه یا سه‌شنبه یا پنج‌شنبه است. ۳۰ آبان همان سال کدام روز هفته نمی‌تواند باشد؟

۱) دوشنبه ۲) چهارشنبه ۳) جمعه ۴) یکشنبه

۱۰- معادلهٔ سیالهٔ $۱۱x+۷y=۳۸۹$، چند جواب در مجموعهٔ اعداد صحیح نامنفی دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

آزمون ۳۰ آذر

گسسته

۱- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم اعداد m و n بر ۱۷ به ترتیب ۵ و ۳ باشد، عدد $2m-5n$ را می‌توانید به صورت $17k+r$ بنویسید، به طوری‌که $k\in\mathbb{Z}$ و $0\le r<47$. در این صورت مجموع ارقام r کدام نیست؟

۱) ۳ ۲) ۷ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۲- p عددی اول است و می‌توانیم p را به شکل $p=6k+r$ نمایش دهیم که در آن $k\in\mathbb{Z}$؛ چند مقدار صحیح نامنفی برای r می‌تواند وجود داشته باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳- اگر برای اعداد صحیح a ، b و c و عدد طبیعی m داشته باشیم $a+c\overset{m}{\equiv}b-c$، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

۱) $a\overset{m}{\equiv}b-2c$ ۲) $b\overset{m}{\equiv}a+2c$

۳) $(b-a)c\overset{m}{\equiv}2c^2$ ۴) $a-b\overset{m}{\equiv}2c$

۴- کدام هم‌نهشتی درست نیست؟

۱) $27^7\overset{13}{\equiv}1$ ۲) $1000^{13}\overset{7}{\equiv}-1$ ۳) $2^{11}\overset{23}{\equiv}1$ ۴) $29^{19}\overset{12}{\equiv}-1$

۵- اگر در یک سال ۲۰ مرداد شنبه باشد، در این صورت ۳۰ آذر در همان سال چه روزی از هفته است؟

۱) جمعه ۲) شنبه ۳) چهارشنبه ۴) پنجشنبه

۶- پاسخ عمومی معادله‌های هم‌نهشتی $4x\overset{5}{\equiv}17$ و $3y\overset{7}{\equiv}13$ به صورت $x=ak+b$ و $y=ck'+d$ است که در آن‌ها $k,k'\in\mathbb{Z}$ و $a,b,c,d\in\mathbb{N}$. کم‌ترین مقدار $a+b+c+d$ کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۳ ۳) ۹ ۴) ۵

۷- جواب‌های عمومی کدام معادلهٔ سیالهٔ خطی به صورت $(x,y)=(6k+1,3-5k)$ است؟

۱) $12x-10y+18=0$ ۲) $10x+12y=46$

۳) $15x-18y+39=0$ ۴) $15x+18y=63$

۸- چند عدد سه‌رقمی وجود دارد که مضرب ۷ بوده و باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر ۸ و ۱۱ به ترتیب ۳ و ۸ باشد؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) صفر

۹- اگر عدد $2x^2-x-6$ مضرب ۵۳ باشد، اختلاف دو عدد سه‌رقمی مثبت برای x، حداکثر چه‌قدر است؟

۱) ۸۲۵ ۲) ۸۴۸ ۳) ۸۶۲ ۴) ۸۷۱

۱۰- اگر $(a,b)=d$ و $[a,b]=c$، آن‌گاه چند مورد از معادله‌های زیر قطعاً جواب دارد؟

الف) $ax+by=c$

ب) $ax+by=d$

پ) $ax+dy=2b-3a$

ت) $cx+by=c-2b$

ث) $dx+cy=a-b$

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

SanjeshCloud

گزینه دو

آزمون ۲۵ مهر ۱۴۰۴

گسسته

۱- کدام‌یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

۱) مجموع سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش‌پذیر است.

۲) برای هر $x \in \mathbb{R}$ و $y \in \mathbb{Z}$ رابطهٔ $[x-y]=[x]-y$ برقرار است.

۳) اگر k، برابر با حاصل‌ضرب هر عدد صحیح مضرب ۳ و دو واحد کمتر از آن باشد، $k+1$ مربع کامل است.

۴) برای ۳ مجموعهٔ ناتهی A، B و C اگر $B-A=C-A$، آنگاه $B=C$.

۲- نامساوی $x^2+4y^2-6x+4y+4m \geq 0$ به‌ازای هر عدد حقیقی x و y برقرار است. کمترین مقدار صحیح m کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۲

۳- اگر x و y اعداد صحیح و $0 < x \leq 10$، $0 \leq y \leq 12$ باشد، چند زوج مرتب مانند (x,y) در رابطهٔ $1+\frac{2}{xy}=\frac{2}{y}+\frac{1}{x}$ صدق می‌کند؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۹ ۳) ۲۱ ۴) ۲۰

۴- در اثبات فرد بودن عدد n^3-5n+9، برای عدد فرد n به فرم $n=2k-1$، به عبارت $2q-1$ رسیده‌ایم. q کدام است؟

۱) $4k^3-6k^2+4k+7$ ۲) $4k^3-6k^2-2k+7$ ۳) $4k^3-6k^2+4k+6$ ۴) $4k^3-6k^2-2k+6$

۵- اگر α و β دو عدد گنگ باشند، ولی $2\alpha-\beta$ گویا باشد، آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱) $\alpha^2+\beta^2$ گویا است. ۲) $\alpha+\beta$ گویا است. ۳) $\alpha\cdot\beta$ گنگ است. ۴) $\alpha+2\beta$ گنگ است.

۱- به ازای چند عدد طبیعی n از مجموعهٔ اعداد طبیعی کمتر از ۵۰، عبارت $\frac{(n+1)^2(n+2)^2}{4}$ عددی زوج است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۲۶

۲- اگر a و b دو عدد صحیح باشند و $a^5 \mid b^3$، آنگاه حاصل $\left[(a^5,b^7),(a^4,b^4)\right]$ کدام است؟

۱) b^4 ۲) a^5 ۳) $|a^3b|$ ۴) $|a^5|$

۳- روی منحنی نمایش تابع $y=\frac{3x^2+1}{x+2}$ چند نقطه با مختصات صحیح داریم که در ناحیهٔ سوم صفحهٔ مختصات قرار دارند؟

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر $7k+3 \mid 11$، آنگاه در رابطهٔ $49k^2+119k+29+\alpha \mid 121$، مقدار α کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲۸ ۲) ۱۳۴
۳) ۱۹ ۴) ۲۵

۵- به‌ازای چند عدد طبیعی n که $30 \le n \le 180$ می‌باشد، دو عدد $n-4$ و $3n+17$ نسبت به هم اول هستند؟

۱) ۸ ۲) ۶
۳) ۱۴۵ ۴) ۱۴۴

آزمون ۷ آذر ۱۴۰۴

گسسته

۱ – در یک سال، ۱۵ اردیبهشت روز دوشنبه است. در این سال، ۲۰ آذر چه روزی از روزهای هفته است؟

۱) چهارشنبه ۲) پنج‌شنبه ۳) شنبه ۴) جمعه

۲- به‌ازای چه مقدار n، تساوی $(5n, 81) = n$ برقرار است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۱

۳- برای اعداد صحیح غیرصفر a و b اگر $3a^3 \mid b^2$، آنگاه کدام گزینه درست نیست؟

۱) $a \mid 4b$ ۲) $a^2 \mid b^3$ ۳) $a^5 \mid b^3$ ۴) $6ab \mid 2b^3$

۴- برای عدد صحیح n و عدد طبیعی a اگر $a \mid n^2 + 4n$ و $a \mid n - 3$، آنگاه a چند مقدار متمایز را می‌تواند اختیار کند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵- باقی‌ماندهٔ تقسیم اعداد صحیح a و $5a$ بر عدد طبیعی b به‌ترتیب ۱۳ و ۲۷ است. مجموع ارقام b کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۹

۶- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $A = (27)^{34} - (12)^{13} - 7$ بر ۱۳ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۹ ۳) ۷ ۴) ۸

۷- اگر $31 \overset{5}{\equiv} 20b + 17a$، آنگاه a به کدام کلاس هم‌نهشتی تعلق دارد؟

۱) $[4]_5$ ۲) $[2]_5$ ۳) $[3]_5$ ۴) $[0]_5$

۸- اگر a عددی صحیح و فرد باشد و $b \mid a + 13!$، در این صورت باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $2a^{14} - b^{22} - 4$ بر ۸ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۷

۹- به‌ازای چند عدد طبیعی دورقمی n، رابطهٔ $[13, n-3] = 13n - 39$ برقرار است؟

۱) ۷۶ ۲) ۷۴ ۳) ۸۵ ۴) ۸۳

۱۰- عدد ۵ رقمی $N = \overline{a37b6}$ مضرب ۱۲ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم بزرگ‌ترین عدد به‌صورت $\overline{5ab9}$ بر ۱۱ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۵

آزمون ۳۰ آذر

گسسته

۱- در یک سال ۲ مهر روز دوشنبه است. ۱۷ اسفند آن سال چه روزی است؟

۱) سه‌شنبه ۲) چهارشنبه ۳) پنج‌شنبه ۴) جمعه

۲- جواب معادلهٔ هم‌نهشتی $7x \overset{11}{\equiv} 9$ به کدام صورت است؟

۱) $x = 11k + 6$ ۲) $x = 11k - 6$ ۳) $x = 7k + 6$ ۴) $x = 7k - 6$

۳- اگر $a = 9k + 5$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم $a^2 + 3a + 1$ بر ۹ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۴- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عددی که در تقسیم بر ۱۵، باقی‌مانده‌اش $\frac{2}{3}$ خارج‌قسمت باشد، کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۵- رقم یکان عدد $50! + \cdots + 6! + 4! + 2!$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۶

۶- اگر a عددی فرد باشد، بزرگ‌ترین مقدار k که به‌ازای آن عدد 2^k همواره عدد $(a^2+3)(3a^2+5)$ را بشمارد، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۷- باقی‌مانده‌های تقسیم اعداد a و $2a$ بر عدد طبیعی b به‌ترتیب ۱۹ و ۱۲ هستند. برای b چند مقدار وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- به‌ازای چند عدد طبیعی سه‌رقمی n، معادلهٔ سیالهٔ $15x + 40y = 7n - 1$ در مجموعهٔ $\mathbb{Z}$ دارای جواب است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۰۰

۹- عدد شش رقمی $\overline{6a73b8}$ بر ۹۹ بخش‌پذیر است. رقم a کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۷

۱۰- باقی‌مانده تقسیم عدد $7 \times (19^3 + 3^{13})$ بر ۱۱ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۱- به‌ازای چند عدد طبیعی کوچک‌تر از ۵۰ مانند n، عدد $2^n + 1$ بر ۶۵ بخش‌پذیر است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۴

ریاضیات گسسته

۱- به ازای کدام مقادیر n، عدد $n^۳ - n$ مضرب ۲۴ است؟

۱) هر n طبیعی ۲) n های زوج ۳) n های فرد ۴) هیچ مقدار n

۲- در اثبات نامساوی $(xy+۱)^۲ \geq (x^۲+۱)(y^۲+۱)$ به روش برهان خلف، تناقض پیش آمده مربوط به کدام‌یک از نامساوی‌های زیر است؟ (x و y دو عدد حقیقی غیرصفر هستند.)

۱) $(x+y)^۲ < ۰$ ۲) $(x-y)^۲ < ۰$ ۳) $(xy-۱)^۲ < ۰$ ۴) $(xy+۱)^۲ < ۰$

۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر به کمک مثال نقض رد می‌شود؟

آ) عدد $۲^{۲^n}+۱$ به ازای n های طبیعی همواره عددی اول است.

ب) عدد $۲^n+۱$ فقط به ازای یک مقدار طبیعی n، اول نیست.

پ) $[x+y]=[x]+[y]$

ت) $|[x]|=[|x|]$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- در اثبات گزاره‌ی $a^۲+ab+b^۲ \geq ۰$ به روش بازگشتی، به عبارت بدیهی زیر رسیده‌ایم. حاصل m + n کدام است؟

$(a+mb)^۲+nb^۲ \geq ۰$

۱) ۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱/۷۵

۵- تعداد اعداد پنج رقمی مضرب ۱۲ که مکعب کامل باشند، کدام است؟ ($\sqrt[۳]{۱۰} \simeq ۲/۱۵$)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۶- نامساوی $n! > ۲^n$ در مجموعه‌ی اعداد طبیعی چند مثال نقض دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۷- در اثبات حکم «اگر n عددی طبیعی باشد، آن‌گاه ۳n مضرب ۲ است یا n+۱ زوج است.» به روش برهان خلف، فرض خلف کدام است؟

۱) n عددی طبیعی نباشد.
۲) ۳n مضرب ۲ است و n+۱ زوج است.
۳) ۳n مضرب ۲ نیست یا n+۱ فرد است.
۴) ۳n فرد است و n+۱ زوج نیست.

۸- برای اثبات گزاره‌ی «میانگین حسابی دو عدد نامنفی x و y، از میانگین هندسی آن‌ها کم‌تر نیست.»

۱) اثبات بازگشتی - $(\sqrt{x}+\sqrt{y})^۲ \geq ۰$
۲) اثبات در نظر گرفتن همه‌ی حالات - $(\sqrt{x}+\sqrt{y})^۲ \geq ۰$
۳) اثبات مستقیم - $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^۲ \geq ۰$
۴) اثبات بازگشتی - $(\sqrt{x}+\sqrt{y})^۲ \geq ۰$

۹- اگر x و y و z اعدادی صحیح باشند، معادله‌ی $(x-y)(y-z)(z-x)=۱۴۰۳$ چند جواب متمایز دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۹

۱۰- اگر $S=\{۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$ و $n\in S$ و حاصل $۱^۲+۲^۲+...+n^۲$ همواره فرد باشد، مجموع مقادیر قابل‌قبول برای n کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۷

۱۱- اگر ارزش گزاره‌ی $p\vee(\sim q\vee r)$ نادرست باشد، ارزش کدام گزاره‌ی زیر درست است؟

۱) $(p\vee r)\vee(q\wedge p)$ ۲) $(p\wedge q)\vee r$ ۳) $(p\wedge r)\vee(\sim p\wedge q)$ ۴) $(\sim p\wedge\sim q\wedge\sim r)\vee p$

۱۲- برای برقراری هم‌ارزی $\sim p\equiv[(x\vee p)\wedge\sim x]\vee[p\wedge(x\vee\sim p)]$, x کدام گزاره می‌تواند باشد؟

۱) به ازای هر گزاره x ۲) $p\wedge\sim q$ ۳) $\sim p\vee\sim q$ ۴) هرگز برقرار نیست.

۱۳- هم‌ارز منطقی گزاره‌ی $(p\Rightarrow q)\Leftrightarrow(\sim p\Leftrightarrow T)$ کدام است؟

۱) p ۲) q ۳) $p\Rightarrow q$ ۴) $q\Rightarrow\sim p$

۱۴- اگر p و q گزاره‌هایی دلخواه باشند، با کدام احتمال ارزش گزاره‌ی مرکب $((p\Rightarrow q)\wedge\sim q)\Rightarrow p$ درست است؟

۱) صفر ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) ۱

۱۵- عکس نقیض گزاره‌ی شرطی $(p\vee q)\Rightarrow r$ کدام است؟

۱) $\sim r\vee(\sim p\wedge\sim q)$ ۲) $r\vee(\sim p\wedge\sim q)$ ۳) $\sim r\vee(\sim p\vee\sim q)$ ۴) $r\vee(\sim p\vee\sim q)$

ریاضیات گسسته و آمار و احتمال | ۱ آبان ماه ۱۴۰۴

۱. کدام گزینه مثال نقضی برای گزاره‌ی «اگر P عددی اول باشد، آنگاه عدد $۲^P - ۱$ اول است.» می‌باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۲. اگر α و β دو عدد گنگ و $\alpha+\beta$ گویا باشد، اعداد $۳\alpha-\beta$ و $\beta-\alpha$ به ترتیب از راست به چپ چگونه‌اند؟

۱) گویا - گویا ۲) گویا - گنگ ۳) گنگ - گویا ۴) گنگ - گنگ

۳. فرض کنید $a_۱, a_۲, ..., a_n$ اعداد صحیح و $b_۱, b_۲, ..., b_n$ همان اعداد با ترتیبی دیگر باشند. به ازای چند عضو از مجموعه‌ی $\{۳, ۴, ..., ۹۰\}$ برای n، با اطمینان می‌توان گفت که عدد $(a_۱ - b_۱)(a_۲ - b_۲)...(a_n - b_n)$ عددی زوج است؟

۱) ۴۳ ۲) ۴۴ ۳) ۴۵ ۴) ۴۶

۴. اگر عدد طبیعی $a > ۳$ اعداد $۴m+۲$ و $۱۳m+۵$ را عاد کند، کدام گزینه نمی‌تواند عدد اول بزرگ‌تر از ۳ باشد؟

۱) $ak+۲$ ۲) $ak+۱$ ۳) $ak-۱$ ۴) $ak+۵$

۵. چند نقطه با مختصات طبیعی روی منحنی $۲x^۳ - xy + ۲y = ۱$ وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶. باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد $۳^{۳۹} + ۴^{۳۹}$ بر ۹۱ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۹۰

۷. به ازای چند عدد طبیعی دورقمی n، دو عدد $۴n+۷$ و $۶n+۱۱$ نسبت به هم اول‌اند؟

۱) صفر ۲) ۴۵ ۳) ۸۹ ۴) ۹۰

۸. m و n اعدادی صحیح هستند به گونه‌ای که $(۴m^۲, ۴n^۲) - ۳(m, n) = ۱$، حاصل $(۲m^۳, ۲n^۳)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۶۴

۹. اگر $(a,b)=d$ و $d \mid a^3-2b+11$، آن‌گاه $a+b$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (a و b نسبت به هم غیراول‌اند.)

۱) ۱۳۱ ۲) ۱۳۲ ۳) ۱۳۳ ۴) ۱۳۴

۱۰. اگر $[a,۱۰۰]=۲۴۰۰$، گاه حاصل $[a,۳۵۰۰]$ برابر کدام است؟

۱) ۱۰۵۰۰ ۲) ۳۱۵۰۰ ۳) ۸۴۰۰۰ ۴) ۹۶۰۰۰

۱۱. با توجه به گزاره‌های زیر، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

آ) اگر معدل کوکب بالای ۱۹ شود، از پدرش جایزه می‌گیرد.

ب) برای این‌که معدل کوکب بالای ۱۹ شود، باید ریاضی ۲۰ بگیرد.

پ) اگر معلم ریاضی کوکب به او ارفاق کند، ریاضی ۲۰ می‌شود.

ت) کوکب از پدرش جایزه نگرفت.

۱) معدل کوکب بالای ۱۹ شده است.
۲) نمره ریاضی کوکب ۲۰ شده است.
۳) نمره ریاضی کوکب بالای ۱۹ شده است.
۴) معلم ریاضی کوکب به او ارفاق نکرده است.

۱۲. نقیض گزاره $(p \vee \sim q) \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$ با کدام گزینه هم‌ارز است؟

۱) $p \vee q$ ۲) $p \wedge q$ ۳) $p \Rightarrow q$ ۴) $q \Rightarrow p$

۱۳. ارزش گزاره‌ی $p \Leftrightarrow (q \wedge r)$ نادرست است. احتمال این که ارزش گزاره‌ی p درست باشد، کدام است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

۱۴. اگر $p \vee q \equiv T$ باشد، گزاره‌ی $(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim (\sim p \Rightarrow q)$ با کدام گزینه هم‌ارز است؟

۱) p ۲) $\sim q$ ۳) F ۴) T

۱۵. نقیض گزاره‌ی سوری $(\forall x; x^2=۹) \Rightarrow (\exists x; x=۳)$ $(x \in \mathbb{R})$ کدام است؟

۱) $(\forall x; x \neq ۳) \Rightarrow (\exists x; x^2 \neq ۹)$
۲) $(\forall x; x^2=۹) \wedge (\forall x; x \neq ۳)$
۳) $(\exists x; x^2 \neq ۹) \wedge (\exists x; x=۳)$
۴) $(\exists x; x^2 \neq ۹) \Rightarrow (\forall x; x \neq ۳)$

آزمون (۱۵ آبان ۱۴۰۴)

ریاضیات گسسته | آمار و احتمال

۱- باقی‌ماندهٔ تقسیم a بر دو عدد ۷۴ و ۵۳ به ترتیب برابر ۴۸ و ۶ است و خارج‌قسمت‌های این دو تقسیم با هم برابرند. باقی‌ماندهٔ تقسیم a بر ۱۱ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۲- عدد صحیح a را بر عدد صحیح و ناصفر b تقسیم کرده‌ایم و باقی‌مانده برابر ۲۸۶ شده است. همچنین عدد b را بر ۲۸۶ تقسیم کرده‌ایم و باقی‌مانده ۵۲ شده است. حاصل (a,b) کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۳ ۳) ۲۲ ۴) ۲۶

۳- در یک تقسیم مقسوم ۷ برابر باقی‌مانده و خارج‌قسمت بیشترین مقدار ممکن است. اگر مقسوم‌علیه این تقسیم کوچک‌تر از ۲۴ باشد، مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار مقسوم کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۴- عدد صحیح a مضرب ۱۲ و باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر ۱۳ برابر ۹ است. باقی‌مانده‌ی تقسیم $\frac{a}{۶}$ بر ۱۳ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۹

۵- چند عدد طبیعی و دو رقمی n در رابطهٔ $n + ۷^{۲۹} \overset{۱۲}{\equiv} ۰$ صدق می‌کند؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۶- اگر $m = ۵k + ۲$ باشد، رقم یکان عدد $(m-۱)^{۲۰۲۲}$ کدام مقدار زیر ممکن است باشد؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۷- اشتراک کلاس‌های همنهشتی $[۵]_{۱۶}$ و $[۱۳]_{۲۴}$ به کدام صورت است؟

۱) $[۱۱]_{۴۸}$ ۲) $[۳۷]_{۴۸}$ ۳) $[۱۷]_{۲۴}$ ۴) $[۱۳]_{۲۴}$

۸- باقی‌ماندهٔ تقسیم دو عدد ۳^n و ۱۲^n بر ۱۵ با هم برابر است. مجموع ارقام کوچک‌ترین مقدار سه رقمی n کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۹- به ازای چند مقدار طبیعی و دو رقمی x، عبارت $۵x^۲ - ۱$ مضرب ۴ است؟

۱) ۷۵ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۵

۱۰- اگر $۲۴ \overset{۱۴}{\equiv} ۳m$ و $x \overset{۷}{\equiv} -۱۰ \overset{۱۳}{\equiv} ۴m$، آن‌گاه x کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- کدام گزاره‌ی زیر هم‌ارز منطقی گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \vee \sim(\sim q \Rightarrow p)$ است؟

۱) $p \vee \sim q$ ۲) $p \wedge \sim q$ ۳) $\sim p \vee q$ ۴) $\sim p \wedge q$

۱۲- ارزش گزاره‌ی کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

۱) $\sim(\sim p \wedge q) \wedge (\sim p \vee q)$ ۲) $\sim p \Leftrightarrow q$

۳) $(p \vee q) \wedge (\sim q \vee \sim p)$ ۴) $p \Leftrightarrow \sim q$

۱۳- در چند زیرمجموعه از مجموعه‌ی $A=\{۲,۳,۶,۸,۱۴,۱۶,۱۷,۱۸\}$، میانگین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو، مضرب ۵ است؟

۱) ۸۶ ۲) ۸۷ ۳) ۹۰ ۴) ۹۲

۱۴- دو مجموعهٔ $\{x, x^۲\}$ و $\{y, ۱۶, y^۲\}$ باهم مساوی‌اند. اختلاف بیشترین و کم‌ترین مقدار ممکن برای $x+y$، کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۴۰

۱۵- سه مجموعهٔ A, B, C از مجموعه‌ی مرجع U مفروض‌اند. اگر گزارهٔ p به صورت $(A \subseteq B)$ و گزارهٔ q برابر $(B \cap C = B)$ باشد و همچنین ارزش گزارهٔ $p \wedge q$ درست باشد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) $(A \cup B) \subseteq C$ ۲) $(A \cup C) = C$ ۳) $C - A = B$ ۴) $A \subseteq C$

آزمون (۲۹ آبان ۱۴۰۴)

ریاضیات گسسته | آمار و احتمال

۱- باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد ۱۴۰۵۲۰۲۵ بر ۳۶ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۹ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۲- اگر در یک سال، ۱۱ دی شنبه باشد، ۲۹ تیرماه همان سال چه روزی از هفته بوده است؟

۱) یکشنبه ۲) دوشنبه ۳) چهارشنبه ۴) سه‌شنبه

۳- سه برابر عدد سه رقمی $\overline{aba}$ را روبه‌روی خودش (سمت راست $\overline{aba}$) قرار داده و آن را A می‌نامیم. A هم‌نهشت کدام عدد زیر، به پیمانه‌ی ۵۹ است؟ (A عددی شش‌رقمی است.)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۱۰ ۴) ۵۸

۴- در معادله‌ی زیر به جای x چند مقدار طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰ می‌توان قرار داد؟

$$۳۴x-۱ \overset{۳۰}{\equiv} ۱!+۲!+۳!+...+۱۳۹۸!$$

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- معادله‌های هم‌نهشتی $ax \overset{۷}{\equiv} n^۲+۴n$ و $ax \overset{۷}{\equiv} n-۳$ دارای جواب هستند. بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک a و ۷ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۷ ۳) ۱ یا ۷ ۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۶- کوکب جشن روز تولدش که دقیقاً سه ماه پیش در تاریخ ۱۷ آبان برگزار شد را به خاطر نمی‌آورد، اما می‌داند که پنجشنبه یا جمعه نبوده است. با کدام احتمال امروز شنبه است؟ (هر کدام از ماه‌های پیش ۳۰ روز دارند.)

۱) صفر ۲) $\frac{۱}{۷}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۲}{۵}$

۷- اگر عدد پنج‌رقمی $\overline{a۲b۰c}$ مضرب ۳۶ باشد، باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد $\overline{b۰a}$ بر ۱۱ کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۹

۸- رقم یکان دو عدد $۷a+۳$ و $۴a-۱۳$ برابر هستند. رقم یکان عدد $(a^۲+۱)^{۷۱}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۹- اگر عدد $\overline{۲abb۴}$ مضرب ۹۹ باشد، باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر ۴ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰- اگر x عددی طبیعی و بزرگ‌تر از ۱ باشد و داشته باشیم: $۳x-۳ \overset{x-۲}{\equiv} x^۲-۲x+۱$، آن‌گاه باقی‌مانده‌ی تقسیم $۳x^۲+۷$ بر ۱۱ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۱۰

۱۱- اگر برای سه مجموعه‌ی C,B,A از مجموعه‌ی مرجع U داشته باشیم: $B\subseteq A\subseteq C$، آن‌گاه مجموعه‌ی $(B'\cap C')\cup(A\cap B)'$ برابر کدام گزینه است؟

۱) A ۲) A' ۳) B ۴) B'

۱۲- مجموعه‌ی $(A-B)-(C-B)$، با کدام‌یک از مجموعه‌های زیر، برابر است؟

۱) $(B-C)-A$ ۲) $A-(B\cup C')$ ۳) $B-(A\cup C)$ ۴) $(A-B)-C$

۱۳- مجموعه‌ی $\{۱,۳,۵,۶,۷,۹\}$ چند زیرمجموعه دارد که مجموع تمام اعضای آن دو رقمی باشد؟

۱) ۵۰ ۲) ۴۹ ۳) ۴۴ ۴) ۴۰

۱۴- اگر $A=[۱,۴]$ و $B=\{۱,۴\}$، آن‌گاه نمودار مختصاتی مجموعهٔ $A\times B-B\times A$ چگونه است؟

۱) مربع ۲) ۴ نقطه ۳) دو خط موازی افقی ۴) دو خط موازی عمودی

۱۵- اگر مجموعهٔ A دارای ۶ عضو و مجموعهٔ B دارای ۴ عضو و مجموعهٔ $A\cap B$ دارای ۳ عضو باشند، مجموعهٔ $(A\cap B')\times(A\cup B')'$ چند عضو دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۸

SanjeshCloud

۱۳ آذر ۱۴۰۴

ریاضیات گسسته | آمار و احتمال

۱- به ازای چند عدد اول P، عدد $P+8$ برابر حاصل‌ضرب دو عدد فرد متوالی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار

۲- به ازای چند عدد طبیعی n، رابطه‌ی $\binom{n}{3} \mid n^3-n$ برقرار است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۳- بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد $2n+1$ و $10n-3$ چند مقدار مختلف می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر x^3-x بر ۱۷ بخش‌پذیر باشد، مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار دورقمی x کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۵- باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد $3\times5^{52}-21$ بر ۴۴ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۲۰

۶- چند عدد صحیح پنج رقمی به صورت $\overline{bacba}$ وجود دارد که مضرب ۵۵ باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

۷- مجموع خارج‌قسمت و باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد طبیعی a بر ۱۱ برابر ۱۶ است. احتمال این‌که باقی‌مانده‌ی تقسیم $a+4$ بر ۲۴ برابر ۱۰ باشد، کدام است؟

۱) $\frac{1}{11}$ ۲) $\frac{2}{11}$ ۳) $\frac{3}{11}$ ۴) $\frac{4}{11}$

۸- به ازای کدام مقدار زیر برای a، معادله‌ی سیاله $78x+143y=5a+2$ دارای جواب است؟

۱) ۱۱ ۲) ۲۳ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

۹- معادله‌ی سیاله‌ی $36x+48y=[360,480]$ چند دسته جواب طبیعی دارد؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۰- کوکب تعدادی دفتر و خودکار از فروشگاه خرید و بابت آن‌ها ۸۵ دلار پرداخت. اگر قیمت هر خودکار ۲ دلار و قیمت هر دفتر ۳ دلار باشد، بیشترین تعداد اجناسی که کوکب از این فروشگاه خریده است، کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۳۸ ۳) ۴۲ ۴) ۴۳

۱۱- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد ظاهر شدهٔ حداقل یکی از تاس‌ها اول بوده و مجموع آن‌ها حداکثر ۸ است؟

۱) $\frac{2}{9}$ ۲) $\frac{5}{9}$ ۳) $\frac{7}{18}$ ۴) $\frac{11}{18}$

۱۲- در آزمایشگاهی ۶ میمون سالم و ۳ میمون هپاتیتی وجود دارد. اگر ۲ میمون از این آزمایشگاه فرار کنند، با کدام احتمال درصد میمون‌های بیمار باقی‌مانده در آزمایشگاه کم‌تر خواهد شد؟

۱) $\frac{1}{12}$ ۲) $\frac{5}{12}$ ۳) $\frac{7}{12}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۱۳- اگر $P(A-B')=۰/۲$ و $P(A\cup B)=۰/۸$، آن‌گاه احتمال پیشامد $(B\cap A')\cup(A-B)$ کدام است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۱

۱۴- از مجموعهٔ $\{۵۱,۵۲,...,۲۰۰\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌شود. با چه احتمالی عدد انتخابی مضرب ۵ است ولی بر ۳ بخش‌پذیر نیست؟

۱) $\frac{۸}{۷۵}$ ۲) $\frac{۲}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱۱}{۷۵}$

۱۵- اگر تمام زیرمجموعه‌های سه عضوی مجموعهٔ $A=\{۱,۲,۴,۶,۹\}$ را بنویسیم و یکی از آن‌ها را به تصادف انتخاب کنیم، با کدام احتمال حاصل‌ضرب اعضای آن بر ۶ بخش‌پذیر است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۹ ۴) ۱

۱۷ مهرماه

گسسته

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) اگر α و β گنگ و $\alpha+\beta$ گویا باشد، $3\alpha-\beta$ گنگ است.

ب) برای هر عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۱، عدد 2^n-1 اول است.

ج) اگر α و β اعدادی گنگ و مثبت باشند، $\alpha+\beta$ گنگ است.

د) عدد $2^{2^n}+1$ به‌ازای همهٔ عددهای طبیعی n، عددی اول است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- به‌ازای چند مقدار n از مجموعهٔ $\{8,9,10,...,80\}$ عبارت $\frac{n^3(n+1)^3}{8}$ همواره زوج است؟

۱) ۳۵ ۲) ۳۶ ۳) ۳۷ ۴) ۳۸

۳- اگر به‌ازای مقدار گویای m، کسر $\frac{m\sqrt{3}-2}{2\sqrt{3}+m-5}$ گویا شود، مجموع مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۴- معادلهٔ $(x-y)(y-z)(z-x)=805$ به‌ازای مقادیر صحیح x، y و z چند جواب به‌صورت (x,y,z) دارد؟

۱) صفر ۲) ۸ ۳) ۲۷ ۴) ۶۴

۵- برای ..... گزارهٔ «حاصل‌ضرب هر عدد گویا در یک عدد گنگ، عددی گنگ است» از ..... استفاده می‌کنیم.

۱) رد- مثال نقض
۲) اثبات- برهان خلف
۳) اثبات- روش مستقیم
۴) رد- در نظر گرفتن همه حالت‌ها

SanjeshCloud

۱ آبان‌ماه

گسسته

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر را می‌توان با مثال نقض رد کرد؟

الف) اگر n عددی طبیعی و $n^۲$ بر a بخش‌پذیر باشد، n نیز بر a بخش‌پذیر است.

ب) اگر a و b اعدادی صحیح باشند و $a|b$، آن‌گاه $|a| \leq |b|$ است.

ج) اگر x و y اعدادی گنگ و مثبت باشند، $x+y$ عددی گنگ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- اگر a، b و c اعدادی طبیعی باشند، به‌طوری که $a|b^۲$ و $b^۳|c^۲$، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) $a|bc^۲$ ۲) $ab|c^۲$ ۳) $a^۴b^۲|c^۴$ ۴) $a^۲|bc^۲$

۳- چند نقطه با مختصات طبیعی روی منحنی $xy-۷x+۲y+۳=۰$ صدق می‌کند؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد چهار رقمی x، که در رابطهٔ $۴۱|x^۲+۴x-۲۱$ صدق می‌کند، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۵- تعداد اعداد دو رقمی مانند n که در رابطهٔ $۵۶|n^۳$ صدق می‌کنند، چند برابر تعداد اعداد سه رقمی مانند m است که در رابطهٔ $۵^m|۵m^۳$ صدق می‌کنند؟

۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴ ۴) ۵/۵

SanjeshCloud

۱۵ آبان‌ماه

گسسته

۱- به‌ازای چند عدد دو رقمی a دو عبارت $a+3$ و a^2-2a+2 نسبت به هم اول‌اند؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۸۴ ۴) ۸۵

۲- چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

الف) $[a,b]\,|\,c \Rightarrow ab\,|\,c$ ب) $ab\,|\,c \Rightarrow (a,b)\,|\,c$

ج) $(a,b)\,|\,c \Rightarrow a\,|\,c$ د) $a\,|\,(b,c) \Rightarrow a\,|\,[b,c]$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- در تقسیم عدد دو رقمی $\overline{ab}$ بر عدد طبیعی b، خارج‌قسمت برابر مقسوم‌علیه و باقی‌مانده برابر دهگان عدد است، باقی‌ماندهٔ $\overline{b\circ a}$ بر عدد ۱۷ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۴- در تقسیم عدد سه رقمی a بر عدد طبیعی b، باقی‌مانده ۱۳ و خارج‌قسمت ۲۹ است. اگر عدد a مضرب ۹ باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار a کدام است؟

۱) ۵۳ ۲) ۵۰۸ ۳) ۵۱۲ ۴) ۵۲۲

۵- از رابطهٔ هم‌نهشتی $۹۶a \overset{۸۴}{\equiv} ۲۱۶$ چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر در پیمانهٔ ۷ نادرست هستند؟

الف) $a^2 \overset{۷}{\equiv} ۴$ ب) $۲a \overset{۷}{\equiv} ۱$

ج) $۵a \overset{۷}{\equiv} -۱$ د) $a^3 \overset{۷}{\equiv} -۱$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹ آبان‌ماه

گسسته

۱- اگر عدد $\overline{۵a۰bb۹}$ بر ۹۹ بخش‌پذیر باشد، رقم یکان $b^{۱۱}+a$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۷

۲- اگر رابطهٔ $۳۰a-۱۱۷ \overset{۱۰۰}{\equiv} ۲۰a-۹۷$ همواره برقرار باشد، رقم یکان $(a^۲-۳a)^۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۳- اگر آخرین سه‌شنبهٔ اردیبهشت ماه سالی ۳۰ام باشد، دومین یکشنبهٔ دی ماه همان سال چندم ماه است؟

۱) سیزدهم ۲) چهاردهم ۳) هفتم ۴) هشتم

۴- معادلهٔ $۴a^۲x \overset{۳}{\equiv} ۸x-۱۰$ به‌ازای جمیع مقادیر صحیح a، چند جواب طبیعی سه رقمی برای x دارد؟

۱) ۲۹۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۲۰ ۴) ۴۵۰

۵- اگر معادلهٔ هم‌نهشتی $\overline{۲a۷۴} \overset{۴۴}{\equiv} ۳۳x$ در مجموعهٔ اعداد صحیح جواب داشته باشد، آن‌گاه مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد سه رقمی y که در رابطهٔ $(a+a^۲+a^۳)y \overset{۶}{\equiv} ۲a$ صدق می‌کند، کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۳ آذرماه

گسسته

۱- اگر p عددی اول، $(p,۶)=۱$ و $a+p$ زوج باشد، باقی‌ماندهٔ $p^۳+p^۲-p+a^۲+۱$ بر ۸ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد صحیحی که باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر عدد ۴۲، همواره $\frac{۶}{۵}$ برابر خارج‌قسمت شود، کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

۳- در همنهشتی به پیمانهٔ m، سه عدد a، ۱۲۳ و ۵۸ در یک کلاس همنهشتی قرار دارند. اگر $(m,۵)=۱$ و $m\neq ۱$ باشد، مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد چهار رقمی a کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۱۱ ۴) ۱۳

۴- معادلهٔ همنهشتی $(n^۲+۳n)x^{۲n+۱}\equiv ۱۳$ در مجموعهٔ اعداد صحیح دارای جواب است. n چند عدد طبیعی دورقمی می‌تواند داشته باشد؟ آزمون وی ای پی

۱) ۱۵ ۲) ۱۸ ۳) ۶۷ ۴) ۷۲

۵- اگر معادلهٔ $\overline{aab۵b}=۶۹۳x+۱۰۸۹y$ در مجموعهٔ اعداد صحیح جواب داشته باشد، رقم یکان a^{b^a} کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud

۹/۲۹
گسسته

۱- فرض کنید $V(G)=\{V_1,V_2,...,V_7\}$ و $V_iV_j\in E(G)$ اگر و تنها اگر $i+j$ فرد باشد، گراف $\bar{G}$ چند یال دارد؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۲- در گراف G، ۴ رأس درجه ۳ و ۵ رأس درجه ۲ داریم. اگر $\Delta(G)=3$ و $\delta(G)=1$ و $q=p-1$ باشد، مرتبه گراف G کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۵ ۳) ۱۹ ۴) ۱۸

۳- در گراف G از مرتبهٔ $p=19$، $\delta(\bar{G})=2\Delta(G)$ و $5\delta(G)=\Delta(\bar{G})$ برقرار است. حاصل جمع مقادیر max و min اندازه این گراف کدام است؟

۱) ۸۶ ۲) ۸۴ ۳) ۸۷ ۴) ۸۵

۴- در یک گراف $r-$منتظم، رابطهٔ $r^2=p+q$ برقرار است. مرتبه گراف کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۱۲ ۴) ۹

۵- در گرافی از مرتبه ۵ با رئوس $\{a,b,c,d,e\}$، $\sum_{i=1}^{5}\left|N[V_i]\right|=23$ است. این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۶- در گراف G، حاصل‌ضرب درجات برابر ۱۰۰۰ و گراف حداقل مرتبه ممکن را دارد. چند یال باید به گراف اضافه کنیم تا هر دو رأس گراف، مجاور شوند؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۲ ۳) ۲۴ ۴) ۲۶

۷- در گراف G با رئوس $V=\{a,b,c,d,e\}$ همواره $N[a]=N[b]$ و $N(c)=N(d)$ برقرار است و G بیشترین یال ممکن را دارد. این گراف چند زیرگراف از مرتبه ۳ و اندازه ۲ دارد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۴

۱- متحرکی روی محور x بدون تغییر جهت از مکان $x_1 = -4m$ به مکان $x_2 = +6/5m$ می‌رود. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟

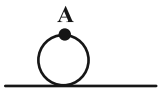
الف) همواره بردار جابه‌جایی هم‌جهت با بردار مکان است.

ب) بردار مکان متحرک همواره مثبت است.

پ) مسافت طی شده و اندازهٔ جابه‌جایی برابرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

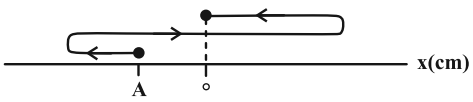
۲- مطابق شکل زیر، نقطهٔ A روی محیط چرخ دوچرخه‌ای وجود دارد. اگر شعاع چرخ خودرو ۱۰cm باشد و در مدت ۱۰ ثانیه این نقطه نیم دور بچرخد، بزرگی سرعت متوسط این نقطه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ $(\pi \simeq 3)$

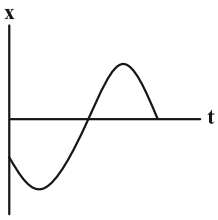


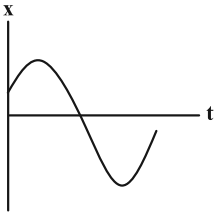
۱) $\sqrt{13}$ ۲) $10\sqrt{13}$

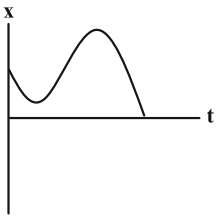
۳) $13\sqrt{5}$ ۴) $5\sqrt{13}$

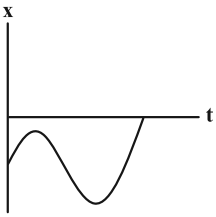
۳- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نمودار مکان- زمان متحرک شکل زیر باشد؟



۱)


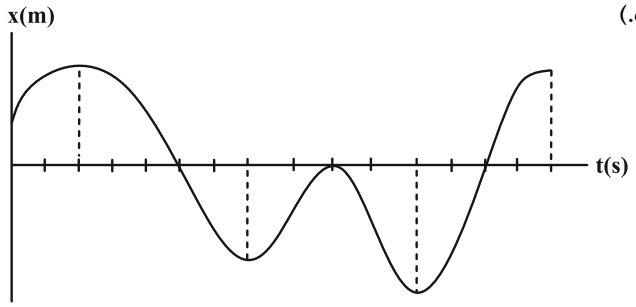
۲)


۳)


۴)


۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در طی این حرکت به ترتیب از راست به چپ، چند بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند و متحرک در کل چند ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

(محور زمان به واحدهای یک ثانیه درجه‌بندی شده است.)



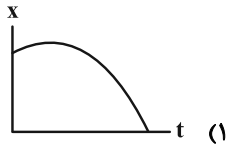
۱) ۲ و ۷

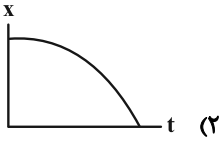
۲) ۴ و ۸

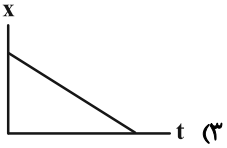
۳) ۴ و ۷

۴) ۲ و ۸

۵- کدام یک از نمودارهای مکان- زمان زیر حرکتی را توصیف می‌کند که سرعت متوسط آن از ابتدا تا انتهای زمان حرکت در خلاف جهت محور x و سرعت اولیهٔ آن در جهت محور x است؟

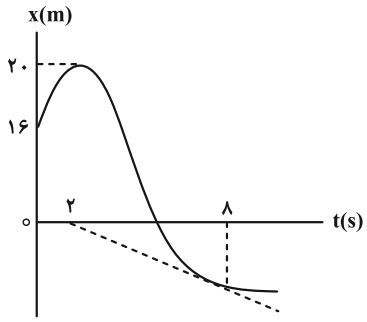
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظهٔ $t = 8s$ برابر با $2\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک از لحظهٔ صفر تا $t = 8s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳/۵

۲) ۴

۳) ۴/۵

۴) ۶/۵

۷- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. این متحرک $\frac{۱}{۳}$ مسیر را با سرعت متوسط $7\frac{m}{s}$ و $\frac{۱}{۵}$ زمان باقی‌مانده را با سرعت متوسط $10\frac{m}{s}$ می‌پیماید و مابقی زمان را با سرعت متوسط $15\frac{m}{s}$ به اتمام می‌رساند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر حرکت چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟

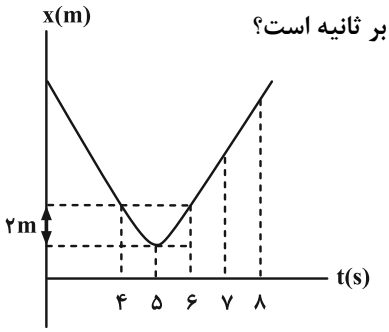
۱) ۲۱ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۸- متحرکی روی یک مسیر مستقیم از نقطهٔ A شروع به حرکت می‌کند و بدون تغییر جهت حرکت به ترتیب به نقاط B، C و سپس D می‌رود. تندی متوسط در فاصلهٔ C تا D، $۴۰\frac{m}{s}$ و اختلاف تندی متوسط در مسیرهای AB و BC، $۱۰\frac{m}{s}$ است. اگر زمان حرکت در هر سه مرحله یکسان باشد، تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (فاصلهٔ BC، سه برابر فاصلهٔ AB است.)

۱) ۶۰ ۲) ۳۰

۳) $\frac{۸۰}{۳}$ ۴) ۲۰

۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در چهار ثانیهٔ دوم حرکت $۳\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در همین بازهٔ زمانی چند متر بر ثانیه است؟



۱) صفر

۲) ۲

۳) ۲/۵

۴) ۴

۱۰- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار مکان و بردار سرعت متحرک در دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ مطابق جدول زیر می‌باشد.

زمان (s)	بردار مکان (m)	بردار سرعت $(\frac{m}{s})$
$t_۱ = ۰$	$+۶\vec{i}$	$+۴\vec{i}$
$t_۲ = ۱۰$	$+۳\vec{i}$	$+۱۰\vec{i}$

اگر تندی متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی $۰/۹\frac{m}{s}$ باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر بین $t_۱$ و $t_۲$ الزاماً نادرست است؟

الف) حداقل ۲ بار متحرک تغییر جهت حرکت داشته است. آزمون وی ای پی

ب) حداقل ۲ بار متحرک تغییر جهت بردار مکان داشته است.

پ) در $t_۲ = ۱۰s$ متحرک در حال دور شدن از مبدأ حرکت است.

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

الف) در حرکت بر روی خط راست، همواره مسافت طی شده و اندازهٔ جابه‌جایی برابرند.

ب) بردار سرعت متوسط و جابه‌جایی یک جسم همواره هم‌جهت‌اند.

پ) در یک بازهٔ زمانی مشخص، همواره تندی متوسط متحرک برابر با اندازهٔ سرعت متوسط آن است.

ت) ممکن است اندازهٔ جابه‌جایی متحرک از مسافت طی شده توسط آن در یک بازهٔ زمانی معین بیشتر باشد.

ث) اگر متحرک دارای سرعت مثبت باشد، همواره اندازهٔ بردار مکان متحرک در حال افزایش است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۲- خودرویی با تندی ثابت $۳\frac{m}{s}$، روی محیط دایره‌ای به قطر $۴۰m$ حرکت می‌کند. با گذشت ۱/۵ دقیقه، اندازهٔ سرعت متوسط خودرو چند متربرثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

۱) $۱۰\sqrt{۲}$ ۲) ۲۰

۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۹}$

۳- متحرکی در لحظهٔ $t_۱$ از مکان $x_۱ = -۱۸m$ در جهت محور x شروع به حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t_۲$ به مکان $x_۲ = ۱۲m$ می‌رسد. اگر در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، تندی متوسط متحرک، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت متوسط آن باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد حرکت این متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ الزاماً صحیح است؟ (متحرک دو بار تغییر جهت می‌دهد و اولین تغییر جهت در مکان‌های مثبت است.)

الف) متحرک در لحظهٔ $t_۲$ در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

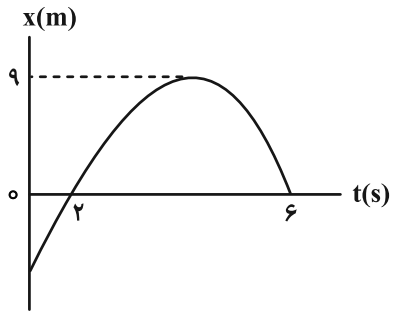
ب) جهت بردار مکان متحرک، حداکثر دو بار تغییر می‌کند.

پ) فاصلهٔ دو نقطه‌ای که متحرک در آن‌ها تغییر جهت می‌دهد، $۶m$ است.

ت) در دومین تغییر جهت، فاصلهٔ متحرک از مکان $x_۲$، کمتر از $۱۸m$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- در نمودار مکان- زمان شکل زیر، تندی متوسط متحرک در مدت زمان حرکت برابر ۵ متربرثانیه است. سرعت متوسط آن در این بازهٔ زمانی چند متر بر ثانیه است؟



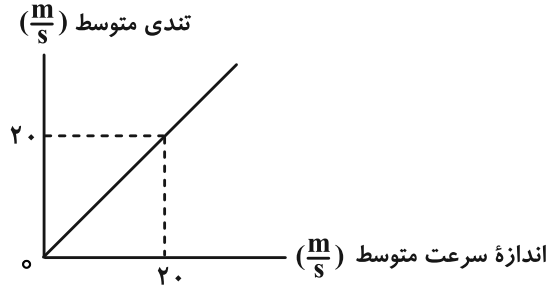
۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۴/۵

۴) ۲

۵- نمودار تندی متوسط برحسب اندازهٔ سرعت متوسط یک متحرک که بر روی خط راستی در حال حرکت است، به صورت شکل زیر است. کدام گزینه در مورد این متحرک الزاماً صحیح است؟ (نمودار به صورت خط راست است.)



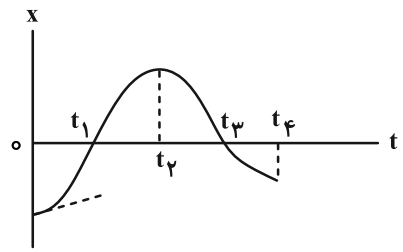
۱) حرکت متحرک شتابدار است.

۲) حرکت متحرک یکنواخت است.

۳) جهت بردار سرعت آن ثابت است.

۴) متحرک تغییر جهت داده است.

۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از جملات زیر در مورد این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_4 درست است؟



الف) متحرک ۲ بار از مبدأ مکان عبور می‌کند.

ب) متحرک یک بار تغییر جهت داده است.

پ) بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ صفر تا t_4، در خلاف جهت محور x است.

ت) جهت بردار مکان متحرک یک بار تغییر می‌کند.

ث) در مبدأ زمان، متحرک در خلاف جهت محور x شروع به حرکت کرده است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۷- کدام یک از گزینه‌های زیر برای متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، الزاماً صحیح است؟

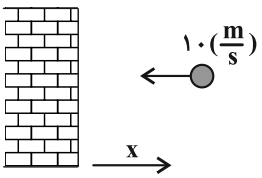
۱) اگر شتاب متحرکی منفی باشد، الزاماً تندی متحرک کاهش می‌یابد.

۲) شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان بیانگر تندی در آن لحظه است.

۳) اگر سرعت متحرکی منفی و شتاب آن مثبت باشد، این متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ محور مکان است.

۴) اگر تندی متوسط متحرک در یک بازهٔ زمانی برابر صفر باشد، بردار مکان متحرک در این بازهٔ زمانی تغییر نکرده است.

۸- گلوله‌ای مطابق شکل زیر، با تندی اولیهٔ $۱۰\frac{m}{s}$ به دیوار برخورد کرده و با تندی $۵\frac{m}{s}$ در همان راستای اولیه برمی‌گردد. بردار شتاب متوسط گلوله در صورتی که تغییرات سرعت $۰/۵s$ طول بکشد در SI کدام است؟ (گلوله از مسیر افقی منحرف نمی‌شود.)



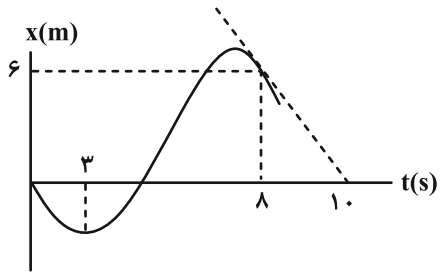
۱) $-۳۰\vec{i}$

۲) $۳۰\vec{i}$

۳) $۱۰\vec{i}$

۴) $-۱۰\vec{i}$

۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۳s$ تا $t_۲ = ۸s$ چند متربر مجذور ثانیه است؟



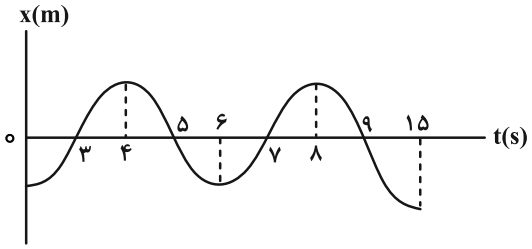
۱) ۰/۶

۲) -۰/۶

۳) ۰/۴

۴) -۰/۴

۱۰- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۱۵s$، چند ثانیه بردار مکان و بردار سرعت هم‌جهت و بردار شتاب در خلاف جهت آن‌ها است؟



۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

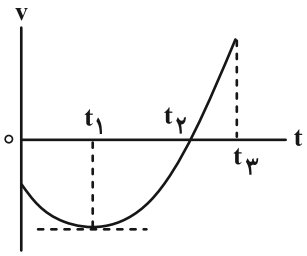
۴) ۱۰

۱۱- متحرکی از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می‌کند. اگر بردار شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $8\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متحرک در $t = 5s$ چند متربرثانیه است؟

۱) $-60\vec{i}$ ۲) $+20\vec{i}$

۳) $+60\vec{i}$ ۴) $-20\vec{i}$

۱۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف) در لحظهٔ t_1 جهت حرکت عوض شده است.

ب) در بازهٔ زمانی صفر تا t_2، بردار شتاب متحرک همواره در جهت محور x است.

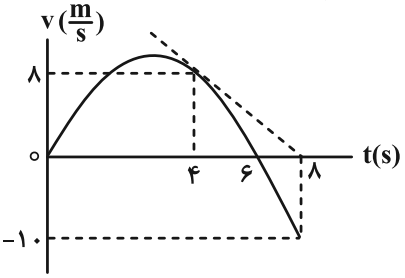
پ) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، تندی در حال کاهش است.

ت) در بازهٔ زمانی صفر تا t_2، بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابر است.

۱) الف و ب ۲) پ و ت

۳) الف، ب و پ ۴) ب، پ و ت

۱۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی که سرعت متحرک منفی است، چند برابر شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 4s$ است؟



۱) ۱

۲) -۱

۳) ۲/۵

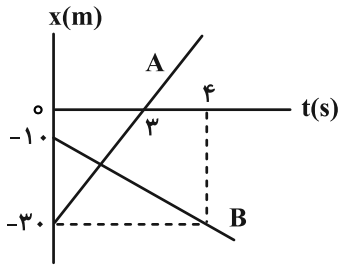
۴) -۲/۵

۱۴- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و در ۸ ثانیهٔ ابتدایی حرکتش با سرعت ثابت $15\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. در ادامه به مدت ۲۰s با سرعت ثابت $7\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و در نهایت تغییر جهت داده و به مدت ۱۲s با تندی ثابت $5\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. در این بازهٔ زمانی، نسبت تندی متوسط به سرعت متوسط برای این متحرک کدام است؟

۱) ۰/۶۲۵ ۲) ۱/۶

۳) ۱/۴ ۴) ۱/۸

۱۵- شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت‌اند. در چه مکانی برحسب متر، دو متحرک از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟



۱) -۱۵

۲) $-\frac{۵۰}{۳}$

۳) ۱۷

۴) $\frac{۴۹}{۳}$

۱۶- متحرکی در یک مسیر مستقیم، فاصلهٔ بین دو نقطهٔ مشخص را بدون تغییر جهت طی می‌کند و تندی متوسط متحرک در $\frac{۱}{۳}$ ابتدای مسیر، $۲۰\frac{m}{s}$ است. اگر تندی متوسط این متحرک در $\frac{۱}{۴}$ از زمان باقی‌مانده v، در بقیهٔ مسیر ۳v و در کل مسیر $۳۰\frac{m}{s}$ باشد، v چند متربرثانیه است؟

۱) ۴۰

۲) ۳۲

۳) ۲۰

۴) ۱۶

۱۷- معادلهٔ مکان- زمان دو متحرک که بر روی محور x حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_A = ۱۵t - ۳۲۰$ و $x_B = -۲۰t + ۴۸۰$ است. فاصلهٔ زمانی دو لحظه‌ای که متحرک A و B در فاصلهٔ ۵۲/۵ متری از یکدیگر قرار می‌گیرند، چند ثانیه است؟

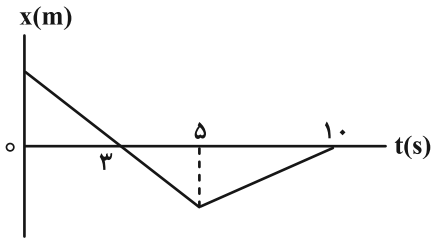
۱) ۱۰/۵

۲) ۶

۳) ۳

۴) ۱/۵

۱۸- متحرکی در امتداد محور x حرکت می‌کند و نمودار مکان- زمان آن به صورت زیر است. اگر در لحظهٔ $t=1s$ تندی متحرک برابر $\frac{3}{2}\frac{m}{s}$ باشد، بردار سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=1s$ تا $t_2=6s$ چند متربرثانیه است؟



۱) $-(0/108)\vec{i}$

۲) $-(0/12)\vec{i}$

۳) $-(1/08)\vec{i}$

۴) $-(1/2)\vec{i}$

۱۹- قطاری به طول $200m$ با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است. این قطار به پلی به طول ۳۵۰ متر می‌رسد و از آن عبور می‌کند. اگر در حین حرکت به مدت $5s$ تمام قطار به‌طور کامل روی پل قرار داشته باشد، بزرگی سرعت حرکت قطار چند متربرثانیه است؟

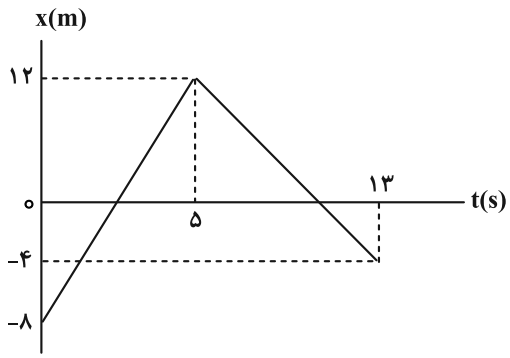
۱) ۳۰

۲) ۱۵

۳) ۱۰

۴) ۴۰

۲۰- نمودار مکان- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در این حرکت، فاصلهٔ زمانی بین دو لحظه‌ای که جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند، چند ثانیه است؟



۱) ۱۰

۲) ۹

۳) ۸

۴) ۷

۱- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۲t^۲ + ۴t + ۱۶$ است. از لحظهٔ $t = ۰s$ تا لحظه‌ای که سرعت متحرک به $۳۲\frac{m}{s}$ می‌رسد، جابه‌جایی متحرک چند متر است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۳۲ ۲) ۶۴

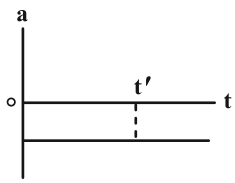
۳) ۹۶ ۴) ۱۲۶

۲- معادلهٔ حرکت جسمی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -۲t^۲ + ۸t + ۱۲$ است. نسبت مسافت طی شده در بازهٔ زمانی $t = ۱s$ تا $t = ۵s$ به مسافت طی شده در ثانیهٔ اول حرکت، چقدر است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) ۴

۳- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. حرکت این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t' چگونه است؟



۱) کندشونده

۲) تندشونده

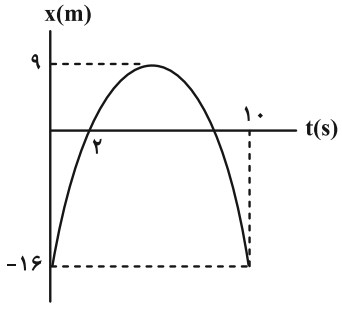
۳) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده

۴) بستگی به سرعت اولیه دارد.

۴- متحرکی بر روی مسیری مستقیم با شتاب ثابت و با سرعت اولیهٔ $۱۰\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ اول مسیر، $۱۴\frac{m}{s}$ بیشتر از سرعت متوسط آن در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکتش باشد، شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۸s$ چند متربرثانیه است؟



۱) ۴

۲) ۸

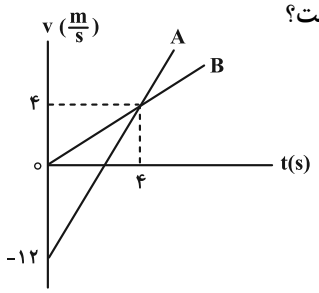
۳) صفر

۴) ۲

۶- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t=0$، سرعت آن در جهت محور x است. اگر در ۶ ثانیهٔ اول حرکت، مسافت طی شده توسط این متحرک $13m$ و بردار سرعت متوسط آن $\vec{v}_{av}=(2\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ $t=3s$ چند متربرثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- دو متحرک A و B بر روی محور x حرکت می‌کنند و نمودار سرعت- زمان آن‌ها به صورت زیر است. اگر هر دو متحرک در مبدأ زمان از مکان $x=3m$ عبور کنند، در لحظهٔ $t=6s$ فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر چند متر است؟



۱) ۸

۲) ۱۸

۳) ۲۴

۴) ۳۶

۸- خودرویی با سرعت ثابت $108\frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم در حال حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصلهٔ $50m$ متری از خود می‌بیند و بلافاصله با شتاب ثابتی به اندازهٔ $10\frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد. در این صورت:

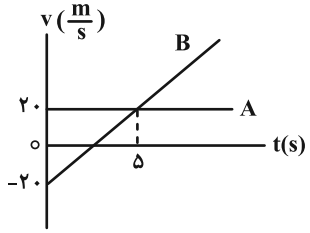
۱) راننده به مانع برخورد می‌کند.

۲) راننده در فاصلهٔ ۵ متری از مکانی که در آن ترمز گرفته است، متوقف می‌شود.

۳) راننده در فاصلهٔ ۴۵ متری از مکانی که در آن ترمز گرفته است، متوقف می‌شود.

۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۹- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که در لحظهٔ $t=0$ در مبدأ مختصات هستند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک B از لحظهٔ $t=0$ تا لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، چند متربرثانیه است؟



۱) ۱۰

۲) ۱۵

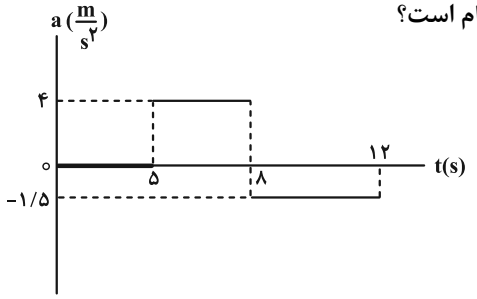
۳) ۲۰

۴) ۲۵

۱۰- متحرکی با سرعت اولیهٔ $9\frac{m}{s}$ و شتاب ثابت، روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت برابر با صفر باشد، مسافتی که متحرک در ۷ ثانیهٔ اول حرکت طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۸ ۳) ۲۶/۵ ۴) ۲۸/۵

۱۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t=0$، سرعت متحرک $(-۶\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متوسط آن در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت در SI کدام است؟



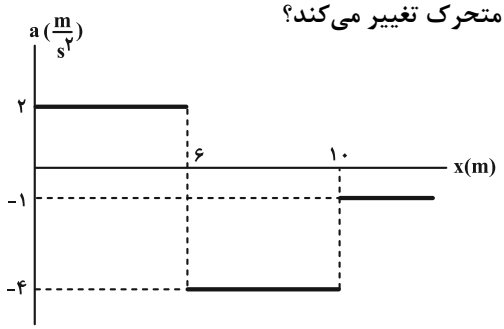
۱) $(۴/۲۵)\vec{i}$

۲) $(-۴/۲۵)\vec{i}$

۳) $(۱/۵)\vec{i}$

۴) $(-۱/۵)\vec{i}$

۱۲- نمودار شتاب- مکان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t=0$ از مبدأ مکان با سرعت $۴\frac{m}{s}$ عبور کند، پس از چند متر جابه‌جایی، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند؟



۱) ۹

۲) ۱۱

۳) ۱۴

۴) ۱۵

۱۳- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از بالای ساختمانی رها می‌کنیم. اگر اندازهٔ جابه‌جایی گلوله در بازهٔ زمانی Δt برابر با ۱۰۰ متر باشد، اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در این بازه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و ارتفاع ساختمان از ۱۰۰ متر بیشتر است.)

۱) ۱۰

۲) ۵

۳) ۱۵

۴) ۲۰

۱۴- شخصی سنگی را از بالای پلی که فاصلهٔ آن تا سطح آب رودخانه ۱۰ متر می‌باشد، رها کرده است. شخص چند ثانیه پس از رها شدن سنگ، صدای برخورد آن به سطح آب رودخانه را می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا ثابت و برابر با $۳۰۰\frac{m}{s}$، $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\sqrt{۲}\simeq ۱/۴$ می‌باشد و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) $\frac{۴۳}{۳۰}$

۲) $\frac{۴۲}{۳۰}$

۳) $\frac{۴۱}{۳۰}$

۴) $\frac{۴۰}{۳۰}$

۱۵- سنگی از ارتفاع h از سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. وقتی سنگ به ارتفاع $۲۸/۸\,m$ از سطح زمین می‌رسد، تندی‌اش به $۱۸\frac{m}{s}$ می‌رسد. کل زمانی که سنگ در حال سقوط بوده تا به زمین برخورد کند، چند ثانیه بوده است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۳/۵

۱۶- جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. تندی این جسم در ارتفاع $\frac{۱}{۹}h$ از سطح زمین، برابر با کدام گزینه است؟

(از مقاومت هوا و تغییرات وزن صرف‌نظر شود.)

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}gh$

۲) $\sqrt{\frac{۲}{۳}gh}$

۳) $\frac{۲}{۳}\sqrt{gh}$

۴) $\frac{۴}{۳}\sqrt{gh}$

۱۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر تندی متوسط گلوله در ۳ ثانیهٔ آخر حرکت برابر با $۲۵\frac{m}{s}$ باشد، تندی برخورد گلوله با زمین، چند متربرثانیه است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۰

۲) ۳۰

۳) ۳۵

۴) ۴۰

۱۸- گلوله‌ای را در شرایط خلأ رها می‌کنیم تا به سطح زمین برسد. اگر جابه‌جایی گلوله در ثانیهٔ آخر حرکت، $\frac{۹}{۱۶}$ برابر جابه‌جایی قبل از آن باشد، اندازهٔ سرعت برخورد گلوله به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۹/۸\frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۴۹

۲) ۵۹

۳) ۶۹

۴) ۷۹

۱۹- از یک بلندی با ارتفاع زیاد، گلولهٔ A رها می‌شود. ۱/۵ ثانیهٔ بعد گلولهٔ B از همان نقطه رها می‌شود. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، چند ثانیه پس از رها شدن گلولهٔ B، فاصلهٔ دو گلوله از یکدیگر به $۴۱/۲۵m$ می‌رسد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۳/۵

۲) ۲/۷۵

۳) ۲

۴) ۱

۲۰- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم در حرکت است، در SI به صورت $x=۲t^۲-۱۲t+۸$ است. بعد از لحظهٔ $t=۰$، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۸ متر است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۶

۱- چند مورد از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟

الف) نیروی خالص وارد بر جسم، در جهت حرکت آن است.

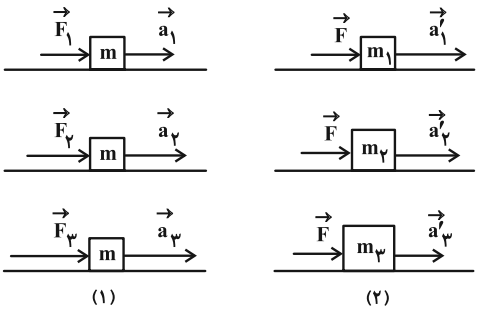
ب) برایند نیروهای کنش و واکنش صفر است.

پ) هر چه تغییر سرعت بر مسیر مستقیم ناگهانی‌تر باشد، خاصیت لختی قابل ملاحظه‌تر است.

ت) اگر نیروی خالص وارد بر جسمی صفر باشد، جسم ساکن است. آزمون وی ای پی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- با توجه به اشکال زیر، چند مورد از جملات زیر صحیح است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است.)



الف) هر دو شکل (۱) و (۲)، بیانگر قانون دوم نیوتون است.

ب) با توجه به شکل (۱)، شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم رابطهٔ مستقیم دارد.

پ) با توجه به شکل (۲)، نیرو با جرم رابطهٔ مستقیم دارد.

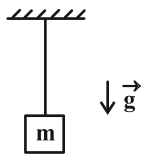
۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۳- نیروی خالص $2\vec{F}$، جسمی به جرم $4m$ را با شتاب $\vec{a}$ به حرکت درمی‌آورد. اگر ۴۰۰ گرم به جرم جسم اضافه شود، نیروی خالص $\vec{F}$ جسم را با شتاب $\frac{\vec{a}}{8}$ به حرکت درمی‌آورد. m چند گرم است؟

۱) $\frac{۲}{۵۰}$ ۲) ۴۰ ۳) $\frac{۱}{۳۰}$ ۴) $\frac{۱۰۰}{۳}$

۴- با توجه به شکل زیر، اگر بردار نیروی گرانش وارد بر جرم m از طرف زمین برابر با $\vec{W}$ باشد، عکس‌العمل نیروی وارد بر سقف از طرف نخ و عکس‌العمل نیروی وارد بر جسم از طرف نخ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (جرم نخ ناچیز است.)



۱) $-\vec{W}$ ، $\vec{W}$

۲) $\vec{W}$ ، $-\vec{W}$

۳) $-\vec{W}$ ، $-\vec{W}$

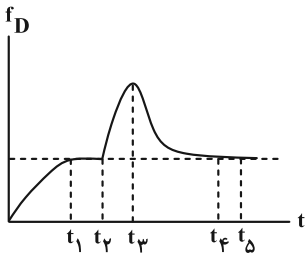
۴) $\vec{W}$ ، $\vec{W}$

۵- وزن شخصی به جرم $60kg$ در سطح ماه، تقریباً ..... درصد ..... از وزن همان شخص در سطح زمین است.

$(g_{ماه}=1/6\frac{N}{kg}$ و $g_{زمین}=9/8\frac{N}{kg})$

۱) ۱۶- کمتر ۲) ۱۶- بیشتر ۳) ۸۴- کمتر ۴) ۸۴- بیشتر

۶- نمودار بزرگی نیروی مقاومت هوا برحسب زمان، برای چتربازی که از یک بالگرد می‌پرد، به صورت شکل زیر است. کدام گزینه در مورد حرکت چترباز درست نیست؟ (چترباز پس از پریدن از بالگرد، بلافاصله چتر خود را باز نمی‌کند و پس از یک بازهٔ زمانی معین آن را باز می‌کند.)



۱) در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، نوع حرکت تندشونده است.

۲) در لحظه‌های t_2 و t_4، تندی چترباز یکسان است.

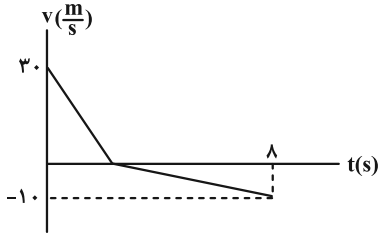
۳) در لحظه‌های t_1 و t_4، چترباز به تندی حدی می‌رسد.

۴) تندی چترباز در لحظهٔ t_1 بیشینه است.

۷- دو گوی به جرم‌های $m_1 = 5kg$ و $m_2 = 10kg$ را همزمان از ارتفاع $18m$ از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا، برای هر دو گوی، یکسان و ثابت و اندازهٔ آن برابر با $f_D = 10N$ باشد، بیشترین فاصلهٔ این دو گوی در طی مسیر چند متر خواهد بود؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۶ ۴) ۲

۸- نمودار سرعت- زمان جسمی به جرم $300g$ که از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت، f_D و در مسیر برگشت، f'_D باشد، حاصل $\frac{f'_D}{f_D}$ کدام است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$ و $t = 8s$ لحظهٔ برخورد جسم به زمین است.)



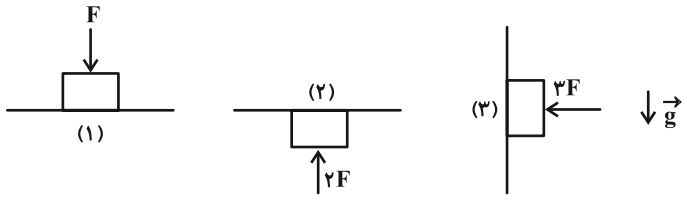
۱) ۱

۲) $\frac{۵}{۳}$

۳) $\frac{۷}{۳}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

۹- نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر جسم ساکنی به جرم m را در شکل‌های (۱)، (۲) و (۳)، به ترتیب با F_{N_1}، F_{N_2} و F_{N_3} نمایش می‌دهیم. اگر رابطهٔ $3F_{N_1} = F_{N_2} + F_{N_3}$ برقرار باشد، حاصل $\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}}$ کدام است؟



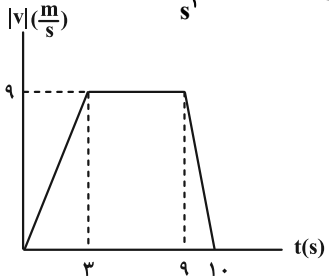
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱

۴) ۲

۱۰- نمودار تغییرات تندی برحسب زمان برای آسانسوری به صورت شکل زیر است. شخص درون آسانسور بر روی ترازو ایستاده است. نسبت عدد ترازو در لحظهٔ $t_1 = 1s$ به عدد ترازو در لحظهٔ $t_2 = 8s$ مطابق با کدام گزینه است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



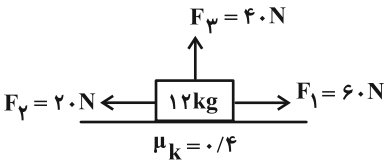
۱) ۱

۲) ۰/۸ یا ۱/۴

۳) ۰/۷ یا ۱/۳

۴) ۱/۴

۱۱- در شکل زیر، جسم تحت تأثیر سه نیروی ثابت F_1، F_2 و F_3 در حال حرکت به سمت راست است. بزرگی شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



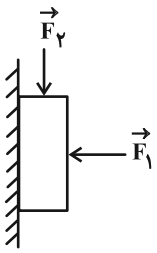
۱) ۲

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۲- قطعه چوبی به جرم ۱۵۰ گرم با نیروی افقی $\vec{F}_1$، مطابق شکل زیر به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = 1/5N$، چوب در آستانهٔ لغزش قرار گیرد و در این حالت اندازهٔ نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، ۵N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب چقدر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



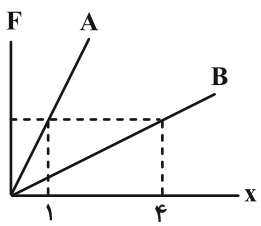
۱) ۰/۲۵

۲) ۰/۵

۳) ۰/۷۵

۴) ۰/۳

۱۳- نمودار اندازهٔ نیروی کشسانی برای دو فنر A و B برحسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. اگر جسمی را به فنر A ببندیم و روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0/1$ با سرعت ثابت به حرکت درآوریم، تغییر طول آن x_A می‌شود. اگر همان جسم را به فنر B ببندیم و از سقف آویزان کنیم، پس از رسیدن به تعادل، تغییر طول فنر x_B می‌شود. نسبت $\frac{x_A}{x_B}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴۰}$

۲) $\frac{۱}{۲۰}$

۳) ۴۰

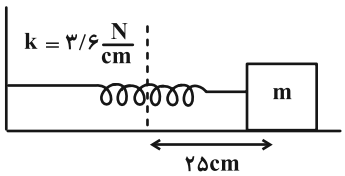
۴) ۲۰

۱۴- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و پس از رسیدن به تعادل، طول فنر $8cm$ افزایش می‌یابد. اگر همین وزنه را به همین فنر متصل کرده و آن را روی سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0/5$ با شتاب $a = 0/2g \frac{m}{s^2}$ بکشیم، افزایش طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۵/۶ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $5kg$ به فنری با جرم ناچیز و ثابت فنر $3/6 \frac{N}{cm}$ متصل است. جسم را از حالت تعادل، $25cm$ در جهت مثبت محور x کشیده و رها می‌کنیم. بردار شتاب جسم در لحظهٔ رها شدن آن، در SI کدام است؟

(نیروی اتلافی ناچیز است.)



۱) $-0/18\vec{i}$

۲) $+0/18\vec{i}$

۳) $-18\vec{i}$

۴) $+18\vec{i}$

۱۶- شخصی به جرم $50kg$ روی یک ترازو ایستاده است. در هر یک از دستان شخص، یک فنر وجود دارد که سر دیگر آن به ترازو متصل است. شخص در راستای قائم طوری فنرها را نگه داشته است که افزایش طول یکی از آن‌ها نسبت به حالت آزادشان $40cm$ و دیگری $60cm$ است. اگر ثابت هر دو فنر $500 \frac{N}{m}$ باشد، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

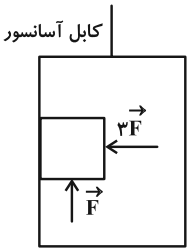
۱) ۵۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) صفر

۱۷- فنری به طول $40cm$ با جرم ناچیز و ثابت فنر $132 \frac{N}{m}$ از سقف آویزان است. وزنه‌ای به جرم 600 گرم را به انتهای این فنر متصل و رها می‌کنیم تا به طرف پایین بیاید. در لحظه‌ای که شتاب وزنه به $\vec{a} = (1 \frac{m}{s^2})\vec{j}$ می‌رسد، طول فنر چند سانتی‌متر خواهد شد؟

$(g = 10 \frac{N}{kg}$ و جهت مثبت محور رو به بالا است.)

۱) ۴۲ ۲) ۴۵ ۳) ۴۶ ۴) ۴۸

۱۸- در شکل زیر، اگر آسانسور با شتاب ثابت به اندازهٔ $۱\frac{m}{s^۲}$ به‌طور کندشونده به سمت بالا در حرکت باشد، جسم به جرم $۵kg$ در آستانهٔ لغزش به سمت پایین و چنانچه آسانسور با شتاب ثابت به اندازهٔ $۴\frac{m}{s^۲}$ تندشونده به سمت پایین حرکت کند، جسم در آستانهٔ لغزش به سمت بالا قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار آسانسور کدام است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



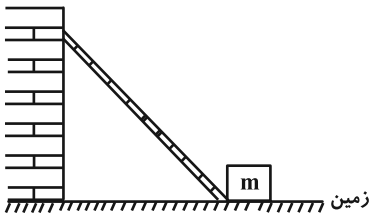
۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۱}{۱۵}$

۴) $\frac{۱}{۲۵}$

۱۹- در شکل زیر، یک نردبان به جرم $۲۴kg$ به دیوار قائم و بدون اصطکاکی تکیه دارد. اگر اندازهٔ نیروی وارد از طرف دیوار به نردبان $۲۶۰N$ و نردبان در آستانهٔ سرخوردن باشد، جرم جعبه‌ای که در تماس با انتهای نردبان و در آستانهٔ سر خوردن است، چند کیلوگرم می‌باشد؟ (ضریب اصطکاک ایستایی زمین با جعبه و نردبان هر دو یکسان و برابر با $۰/۴$ و $g=۱۰\frac{N}{kg}$ است.)



۱) ۲۰/۵

۲) ۳۶

۳) ۴۱

۴) ۹۶

۲۰- مطابق شکل زیر، کره‌ای به جرم $۵۰kg$ بین دو دیوار بدون اصطکاک (۱) و (۲) قرار گرفته است. اندازهٔ برایند نیروهای عمودی سطح وارد بر کره از طرف دو دیوار چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



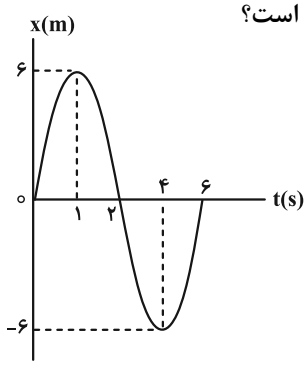
۱) صفر

۲) ۵۰۰

۳) ۲۵۰

۴) ۱۰۰۰

۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در ۶ ثانیهٔ اول حرکت، بـه ترتیـب از راست به چپ چند ثانیه بردار مکان متحرک و بردار سرعت متحرک در جهت مثبت محور x است؟



۱) ۳ ، ۳

۲) ۲ ، ۱

۳) ۲ ، ۳

۴) ۴ ، ۳

۲- از ذره‌ای که در راستای محور x حرکت می‌کند، با فاصلهٔ زمانی یکسان عکس گرفته‌ایم و از کنار هم گذاشتن عکس‌ها، شکل زیر به دست آمده است. اگر شروع حرکت از سمت چپ به راست باشد، کدام گزینه دربارهٔ نحوهٔ حرکت ذره درست است؟



۱) حرکت همواره تندشونده است.

۲) حرکت همواره کندشونده است.

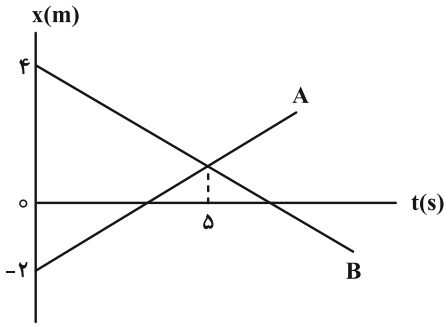
۳) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

۴) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۳- متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، $\frac{m}{n}$ از مسیر خود را با تندی ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ و بقیهٔ مسیرش را با تنـدی ثابـت $۳۰\frac{m}{s}$ می‌پیماید. اگر تندی متوسط او در کل مسیر، $۲۵\frac{m}{s}$ باشد، $\frac{m}{n}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t = ۸s$، انـدازهٔ فاصلهٔ این دو متحرک چند متر می‌شود؟



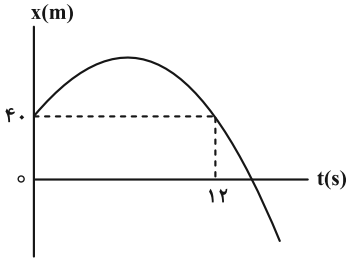
۱) ۳/۶

۲) ۲/۶

۳) ۴/۶

۴) ۵/۶

۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابتی به اندازهٔ $0/5\frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان این متحرک عوض می‌شود، تندی آن چند متربرثانیه است؟



۱) صفر
۲) ۳
۳) ۷
۴) ۹

۶- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که از لحظهٔ $t=0$ تنها تحت اثر نیروی خالص و ثابت F در حال حرکت بر روی محور x می‌باشد، در SI به صورت $x=-4t^2+48t+13$ است. در لحظهٔ $t=7/5s$ نیروی خالص F قطع می‌شود. بزرگی جابه‌جایی متحرک در پنج ثانیهٔ دوم حرکت چند متر است؟ (سطح حرکت فاقد اصطکاک است.)

۱) ۳۵ ۲) ۴۳ ۳) ۶۰ ۴) ۵

۷- سنگی را از ارتفاع ۲۴۵ متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، این سنگ پس از چند ثانیه و با چه تندی برحسب متربرثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۷ و ۶۰ ۲) ۷ و ۷۰ ۳) ۶ و ۶۰ ۴) ۶ و ۷۰

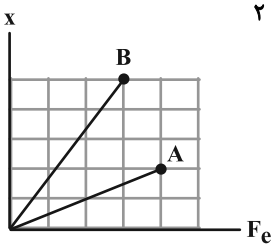
۸- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع ۶۴۰ متری سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود. این گلوله مسیر را در چهار بازهٔ زمانی مساوی و متوالی طی می‌کند. مسافت‌های طی شده در این بازه‌های زمانی به ترتیب از راست به چپ برحسب متر کدام‌اند؟

۱) ۱۶۰ ، ۱۶۰ ، ۱۶۰ ، ۱۶۰
۲) ۱۰۰ ، ۱۴۰ ، ۱۸۰ ، ۲۲۰
۳) ۴۰ ، ۱۲۰ ، ۲۰۰ ، ۲۸۰
۴) ۱۰۵ ، ۱۲۵ ، ۱۶۵ ، ۲۴۵

۹- به جسمی به جرم m، نیروی خالص F_1 وارد شده و به آن شتاب 2a می‌دهد و به جسمی به جرم 2m، نیروی خالص F_2 وارد شده و به آن شتاب $\frac{a}{3}$ می‌دهد. اگر دو نیروی خالص F_1 و F_2 به جسمی به جرم $\frac{m}{2}$ وارد شوند، کدام عدد نمی‌تواند اندازهٔ شتاب جسم باشد؟

۱) $\frac{10a}{3}$ ۲) 3a ۳) 4a ۴) $\frac{a}{2}$

۱۰- نمودار تغییرات طول برحسب اندازهٔ نیروی کشسانی برای دو فنر A و B مطابق شکل مقابل می‌باشد. ثابت فنر A چند برابر ثابت فنر B است؟

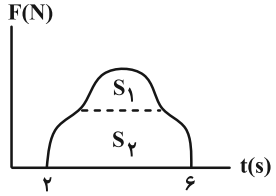


۱) $\frac{4}{6}$ ۲) $\frac{6}{4}$
۳) $\frac{10}{3}$ ۴) $\frac{3}{10}$

۱۱- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از بالای ساختمانی به ارتفاع ۲۰ متر رها شده و با تندی $30\frac{m}{s}$ به زمین برخورد کرده و بازمی‌گردد. اگر در اثر این برخورد، ۱۹٪ از انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله تلف شود، تکانهٔ جسم در SI پس از برخورد به زمین چند واحد و چگونه تغییر می‌کند؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۶ ، کاهش ۲) ۰/۶ ، افزایش ۳) ۵/۴ ، کاهش ۴) ۵/۴ ، افزایش

۱۲- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی برحسب زمان مطابق شکل مقابل است. اگر در بازهٔ زمانی (۲s , ۶s)، اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر جسم برابر ۱۰N و $S_2=3S_1$ باشد، مساحت ناحیهٔ S_2 چقدر است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۱۳- در مورد حرکت دایره‌ای یکنواخت یک جسم، کدام موارد زیر درست است؟

الف) بردار سرعت جسم، همواره مماس بر مسیر حرکت دایره‌ای است.

ب) در این حرکت، سرعت جسم ثابت است.

پ) اندازهٔ کار انجام شده توسط نیروی مرکزگرای وارد بر جسم همواره برابر با صفر است.

۱) الف ۲) الف و ب ۳) ب و پ ۴) الف و پ

۱۴- متحرکی با تندی ثابت $۲۰\pi \frac{m}{s}$ روی مسیری دایره‌ای شکل به شعاع $۱۰cm$ حرکت می‌کند. اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در مدت زمان $\frac{۱}{۲۰۰}$ ثانیه، چند برابر اندازهٔ شتاب مرکزگرای آن است؟ $(\pi = ۳)$

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۵- دو متحرک A و B، به ترتیب روی دایره‌هایی به شعاع‌های R_A و R_B با تندی ثابت در حال حرکت هستند. اگر تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B و اندازهٔ شتاب مرکزگرای متحرک A، ۱۲ برابر اندازهٔ شتاب مرکزگرای B باشد، نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ کدام است؟

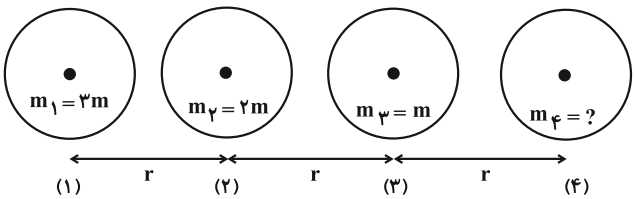
۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) ۶ ۴) ۳

۱۶- جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را به فنری که طول اولیه‌اش $۶۰cm$ است، می‌بندیم و روی یک صفحهٔ افقی در مسیری دایره‌ای شکل با تندی یکنواخت می‌چرخانیم. طول فنر به $۸۰cm$ می‌رسد. اگر جسم در هر دقیقه ۳۰ دور بزند، ضریب سختی فنر چند نیوتون بر متر خواهد بود؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۱۷- مطابق شکل زیر، اگر برایند نیروهای گرانشی وارد بر کرهٔ (۲) از طرف سه کرهٔ دیگر برابر با صفر باشد، جرم کرهٔ (۴) چند برابر جرم کرهٔ (۲) است؟ (از ابعاد کره‌ها در مقایسه با فاصلهٔ آن‌ها چشم‌پوشی شود.)

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸



۱۸- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، اندازهٔ شتاب گرانش، $\frac{۱}{۹}$ برابر اندازهٔ شتاب گرانش در سطح زمین است. n کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- شعاع زمین ۴/۵ برابر شعاع یک سیاره و چگالی این سیاره ۲ برابر چگالی زمین است. اگر اندازهٔ شتاب گرانشی در سطح این سیاره با اندازهٔ شتاب گرانش زمین در فاصلهٔ h از سطح زمین برابر باشد، شعاع زمین چند برابر h است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) ۳

۱۲- دورهٔ گردش ماهواره به دور زمین، با کدام یک از گزینه‌های زیر متناسب است؟

۱) تندی ماهواره ۲) فقط شعاع مسیر دایره‌ای

۳) عکس مکعب تندی ماهواره ۴) عکس مکعب شعاع مسیر دایره‌ای

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

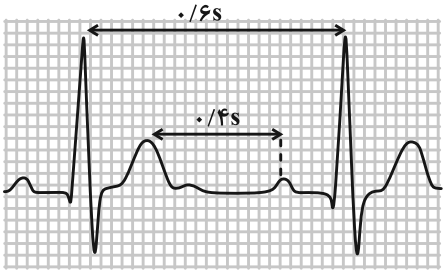
الف) بسامد حرکت عقربهٔ دقیقه شمار، برابر $\frac{۱}{۳۶۰۰}$ هرتز است.

ب) بسامد حرکت عقربهٔ ساعت شمار، $\frac{۱}{۷۲۰}$ برابر بسامد حرکت عقربهٔ ثانیه شمار است.

پ) دورهٔ تناوب عقربهٔ دقیقه شمار، $\frac{۱}{۶۰}$ برابر دورهٔ حرکت عقربهٔ ثانیه شمار است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- شکل زیر، نمونه‌ای از نوار قلب یک شخص است. قلب این شخص در مدت زمان ۱۰ دقیقه چند بار می‌زند؟ (ضربان قلب شخص در این بازهٔ زمانی ثابت است.)



۱) ۶۰۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۱۵۰۰
۴) ۳۰۰۰

۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) یک چرخه بر ثانیه، معادل یک هرتز است.

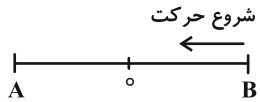
ب) حرکت نوسانی که هر چرخهٔ آن در دوره‌های دیگر دقیقاً تکرار شود، نوسان دوره‌ای است.

پ) ضربان قلب انسان در یک بازهٔ زمانی محدود، قطعاً نوسان دوره‌ای نیست.

ت) اگر بسامد نوسانگر A از بسامد نوسانگر B، ۲۵ درصد بیشتر باشد، دورهٔ نوسانگر A از دورهٔ نوسانگر B، ۲۵ درصد کمتر است.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

۴- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی پاره‌خط AB با دورهٔ T حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در کدام بازهٔ زمانی، نوع حرکت نوسانگر، تندشونده و مکان نوسانگر مثبت است؟



۱) ۰ تا $\frac{T}{۴}$ ۲) $\frac{T}{۴}$ تا $\frac{۲T}{۴}$
۳) $\frac{۲T}{۴}$ تا $\frac{۳T}{۴}$ ۴) $\frac{۳T}{۴}$ تا T

۵- نوسانگری مطابق شکل زیر، بین دو نقطهٔ A و B حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در لحظهٔ $t_۱ = ۲s$، در نقطهٔ A باشد و با عبور از نقطهٔ C به نقطهٔ B برسد و در لحظهٔ $t_۲ = ۴s$ دوباره به نقطهٔ C بازگردد، بسامد حرکت نوسانگر چند هرتز است؟ (نقطهٔ C وسط پاره‌خط AB است.)



۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

۶- معادلهٔ حرکت نوسانگری در SI، به صورت $x = ۰/۰۴\cos \pi t$ است. حداقل زمان دو عبور متوالی نوسانگر از نقطهٔ $x = ۲cm$، چند ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

وجود دارد.

۷- نوسانگری که با دامنهٔ نوسان $۲cm$ حرکت هماهنگ ساده دارد، در لحظهٔ $t_۱$ از نقطهٔ $x_۱ = -۱cm$ به‌طور کندشونده عبور کرده و بعد از $۱/۴s$ برای اولین بار به نقطهٔ $x_۲ = \sqrt{۳}cm$ می‌رسد. دورهٔ تناوب حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۲/۸ ۴) ۳

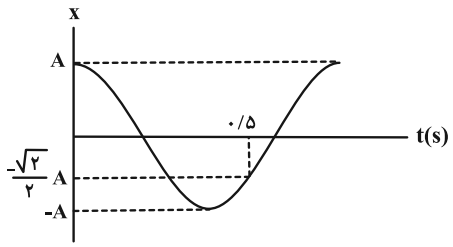
۸- معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای برای یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۲\cos \omega t$ است. اگر تندی متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی صفر تا $t = ۰/۵s$، برابر با $۳۲\frac{cm}{s}$ باشد، سرعت متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی صفر تا $t = \frac{۱}{۱۲}s$ چند سانتی‌متربرثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۳۶ ۳) -۳۶ ۴) -۲۴

۹- نوسانگری از دامنهٔ مثبت خود شروع به حرکت هماهنگ ساده می‌کند و $\frac{۱}{۱۲}s$ بعد از آن برای اولین بار پس از $t = ۰$، اندازهٔ شتاب نوسانگر، بیشینه می‌شود. اگر تندی متوسط نوسانگر در این مدت $۶۰\frac{cm}{s}$ باشد، اندازهٔ جابه‌جایی آن در $\frac{۱}{۹}s$ اول حرکت چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۵

۱۰- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر نوسانگر پس از لحظهٔ $t = ۰$، در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ و در یک دورهٔ تناوب، دو بار متوالی از مکان $x = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ بگذرد و $\frac{t_۲}{t_۱} = \frac{۱۷}{۷}$ باشد، $t_۲$ برابر با چند ثانیه است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۱۹}{۲۵}$
۳) $\frac{۷}{۱۵}$
۴) $\frac{۱۷}{۱۵}$

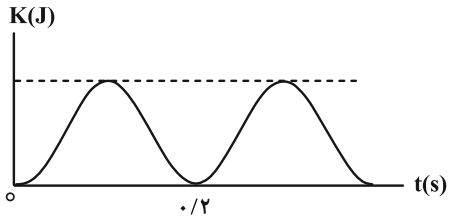
۱۱- در یک سامانهٔ جرم- فنر که حرکت هماهنگ ساده دارد، در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی نوسانگر برابر $\sqrt{۳}\frac{m}{s}$ می‌باشد. تندی این نوسانگر هنگامی که انرژی پتانسیل آن، ۸ برابر انرژی جنبشی آن است، چند متربرثانیه است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

۱۲- یک نوسانگر روی پاره‌خطی به طول $۴cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر ثانیه یک بار طول پاره‌خط را طی می‌کند. بیشینهٔ سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

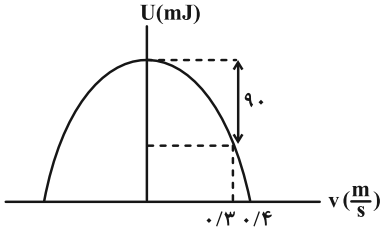
۱) $۰/۰۲\pi$ ۲) $۰/۰۴\pi$ ۳) ۲π ۴) ۴π

۱۳- نوسانگری به جرم $۴۰۰g$ شروع به حرکت هماهنگ ساده می‌کند و پس از دو نوسان کامل، مسافت $۶۴cm$ را می‌پیماید. اگر نمودار انرژی جنبشی این نوسانگر برحسب زمان به صورت زیر باشد، زمانی که انرژی جنبشی آن صفر است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$



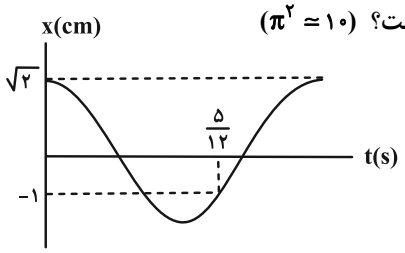
۱) ۶۰
۲) ۸۰
۳) ۱۶۰
۴) ۳۲۰

۱۴- نمودار انرژی پتانسیل کشسانی برحسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر متصل به نوسانگر $۸\frac{N}{cm}$ باشد، مسافتی که این نوسانگر در مدت زمان دو دورهٔ تناوب طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

۱۵- نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۲۰ درصد از انرژی جنبشی آن کمتر است، تندی نوسانگر چند متربرثانیه است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$



۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) $۰/۱\pi$
۴) $۰/۲\pi$

۱۶- جرم وزنهٔ سامانهٔ جرم- فنری ۳۰۰g و بسامد آن ۱۰Hz است. اگر انرژی جنبشی آن هنگام گذر از مرکز نوسان (حالت تعادل) ۶J باشد، معادلهٔ مکان- زمان آن در SI کدام است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$

۱) $x = ۰/۲\cos ۲۰\pi t$
۲) $x = ۰/۱\cos ۱۰\pi t$
۳) $x = ۰/۲\cos ۱۰\pi t$
۴) $x = ۰/۱\cos ۲۰\pi t$

۱۷- معادلهٔ انرژی جنبشی برحسب مکان ذره‌ای به جرم ۲۰g که بر روی یک پاره‌خط حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت $K = ۰/۲۵ - ۴۰۰x^۲$ است. بسامد زاویه‌ای این نوسانگر چند رادیان بر ثانیه است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۲
۲) ۲۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۰۰۰

۱۸- یک آونگ ساده در مدت زمان معینی ۲۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا در همان مدت زمان، ۴۰ نوسان کامل انجام دهد؟

۱) ۲۵- کاهش
۲) ۲۵- افزایش
۳) ۷۵- کاهش
۴) ۷۵- افزایش

۱۹- دورهٔ یک آونگ ساده در سطح زمین ۲ ثانیه است. اگر آونگ را به سیاره‌ای ببرند که چگالی و جرم سیاره به ترتیب ۳۲ و ۴ برابر چگالی و جرم زمین باشد، در یک بازهٔ زمانی ۲۴ ساعته آونگ در سطح سیاره چند نوسان بیشتر از آونگ در سطح زمین انجام داده است؟

۱) ۴۳۲۰۰
۲) ۱۷۲۸۰۰
۳) ۱۲۹۶۰۰
۴) صفر

۲۰- طول چهار آونگ سادهٔ A، B، C و D که از میله‌ای افقی آویزان‌اند، برابر با $L_A = ۴۲cm$، $L_B = ۳۴cm$، $L_C = ۶۰cm$ و $L_D = ۵۰cm$ است. اگر میله، دستخوش نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $۴\frac{rad}{s}$ تا $۵\frac{rad}{s}$ شود، کدام آونگ با دامنهٔ کوچک‌تری نوسان می‌کند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

فیزیک ۳

۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱) برداری که مبدأ حرکت را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان نامیده می‌شود.

۲) تندی متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی برابر با شیب پاره‌خطی است که نقاط نظیر آن دو نقطه از نمودار مکان- زمان را به یکدیگر وصل کند.

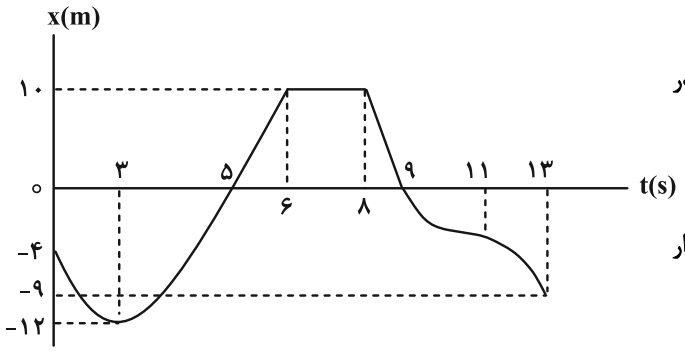
۳) اگر متحرک در راستای محور x حرکت کند تندی و سرعت متوسط آن برابر می‌شوند.

۴) اگر متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کند، تندی و اندازهٔ سرعت لحظه‌ای متحرک برابر است.

۲- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 7t + 10$ است. در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، چند ثانیه بردار مکان متحرک در سوی منفی محور x است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۷

۳- متحرکی روی خط راست در حال حرکت است و نمودار مکان- زمان آن از $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 13s$ مطابق شکل زیر می‌باشد. چه تعداد از جملات زیر نادرست است؟



الف) متحرک به مدت ۲ ثانیه ساکن بوده و ۴ ثانیه در قسمت منفی محور x بوده است.

ب) متحرک ۳ ثانیه به مبدأ نزدیک می‌شده و ۲ بار بردار مکان تغییر جهت داده است.

پ) بیشترین فاصله از مبدأ مکان ۱۲m بوده و بیشترین فاصله از مبدأ حرکت ۸m است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴- متحرکی روی محور x در حال حرکت است و در یک بازهٔ زمانی مشخص، تندی متوسط متحرک بزرگ‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط آن است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این متحرک، در این بازهٔ زمانی، صحیح است؟

الف) اندازهٔ بردار جابه‌جایی برابر با مسافت طی شده است.

ب) الزاماً جهت بردار مکان حداقل یک بار عوض شده است.

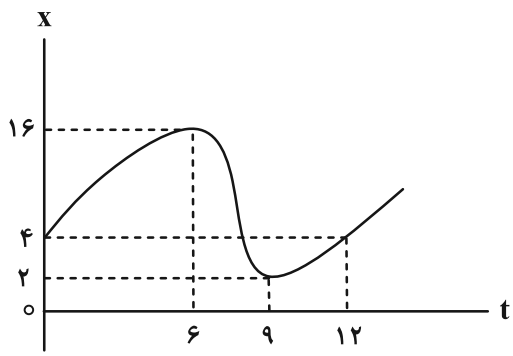
پ) سرعت متحرک حداقل یک بار صفر شده است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- نقطه‌ای روی محیط یک چرخ و در تماس با سطح افقی زمین قرار دارد. اگر چرخ نیم‌دور بچرخد، نسبت اندازهٔ جابه‌جایی نقطهٔ ذکر شده به قطر چرخ کدام است؟ $(\pi = ۳)$

۱) $\sqrt{۱۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{\sqrt{۱۳}}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۱۳}}$

۶- شکل زیر، نمودار مکان- زمان یک متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x در حرکت است. اندازهٔ سرعت متوسط آن در سه ثانیهٔ چهارم چند برابر تندی متوسط آن در ۶ ثانیهٔ دوم است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۲}{۷}$

۳) $\frac{۳}{۸}$

۴) $\frac{۳}{۷}$

۷- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 9t + 20$ است. سرعت متوسط این متحرک از لحظهٔ $t = 0$ تا لحظه‌ای که برای اولین بار به مبدأ مکان می‌رسد، چند متربرثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۲۰ ۳) -۵ ۴) -۲۰

۸- متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 2s$، $t_2 = 5s$ و $t_3 = 8s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -5m$، $x_2 = 13m$ و $x_3 = 10m$ می‌گذرد. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3، کدام یک از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟

الف) تندی متوسط آن $3/5 \frac{m}{s}$ است.

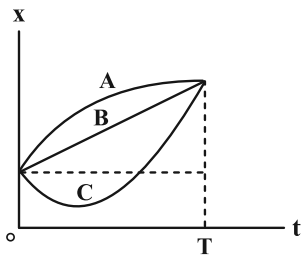
ب) بزرگی سرعت متوسط آن $2/5 \frac{m}{s}$ است.

پ) تندی متوسط آن حداقل $3/5 \frac{m}{s}$ است.

ت) بزرگی سرعت متوسط آن حداقل $2/5 \frac{m}{s}$ است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) الف و ت

۹- نمودار مکان- زمان سه متحرک A، B و C که در راستای محور x حرکت می‌کنند، در بازهٔ زمانی صفر تا T به صورت شکل زیر است. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ تندی متوسط (s_{av}) و اندازهٔ سرعت متوسط (v_{av}) سه متحرک در این بازه درست است؟



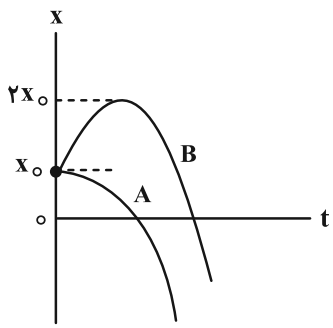
۱) $(v_{av})_B < (v_{av})_A < (v_{av})_C$

۲) $(s_{av})_C > (s_{av})_A > (s_{av})_B$

۳) $(s_{av})_A = (v_{av})_B > (s_{av})_C$

۴) $(v_{av})_A = (s_{av})_B < (s_{av})_C$

۱۰- در شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در حال حرکت روی محور x هستند، رسم شده‌اند. کدام گزینه در مورد حرکت متحرک‌ها از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کنند، صحیح است؟



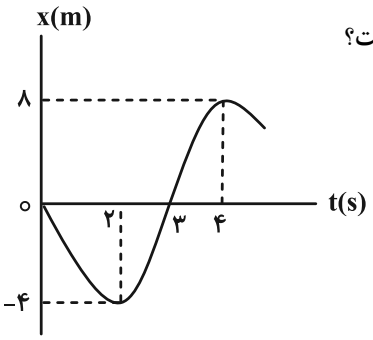
۱) تندی متوسط متحرک B دو برابر تندی متوسط متحرک A است.

۲) سرعت متوسط متحرک A و B برابر است.

۳) جابه‌جایی متحرک A و B برابر است.

۴) تندی متوسط متحرک B سه برابر تندی متوسط متحرک A است.

۱۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک از لحظهٔ $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ به ترتیب از راست به چپ چند متربرثانیه است؟



۱) ۶ و ۶

۲) ۶ و ۴

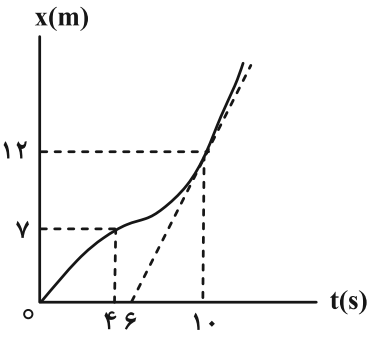
۳) ۳ و ۶

۴) ۲ و ۶

۱۲- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است و بردار سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 8s$ در SI برابر $-5\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_3 = 12s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_2 = 8s$ تا $t_3 = 12s$، در SI کدام است؟

۱) $8\vec{i}$ ۲) $\frac{4}{3}\vec{i}$ ۳) $4\vec{i}$ ۴) $12\vec{i}$

۱۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 10s$ برابر سرعت متوسط آن بین دو لحظهٔ $t_1 = 4s$ و $t_2 = 13s$ باشد، متحرک در لحظهٔ $t = 13s$ در فاصلهٔ چند متری از مبدأ است؟



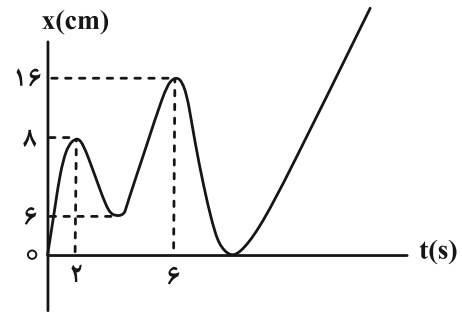
۱) ۳۴

۲) ۳۸

۳) ۴۲

۴) ۴۶

۱۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۶s$ چند سانتی‌متربرثانیه و جهت حرکت در کل مدت زمان حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟



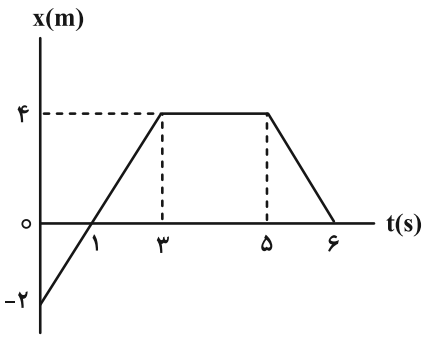
۱) ۲ – ۳

۲) ۲/۵ – ۴

۳) ۲ – ۴

۴) ۲/۵ – ۳

۱۵- نمودار مکان زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام عبارت (عبارت‌ها) درست است؟



الف) متحرک در لحظهٔ $t = ۱s$ تغییر جهت می‌دهد.

ب) تندی متحرک در ثانیهٔ ششم حرکت، در حال کاهش است.

ج) جابه‌جایی متحرک در شش ثانیهٔ نخست، در جهت محور x است.

د) مسافت طی شده توسط متحرک ۱۵ متر است.

۱) الف و ج

۲) ج

۳) ب، ج و د

۴) الف

۱۶- متحرکی فاصلهٔ مستقیم بین دو شهر را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در $\frac{۱}{۳}$ اول مسیر برابر $۱۰\frac{m}{s}$ ، در $\frac{۱}{۲}$ از زمان باقی‌ماندهٔ حرکت برابر $۲\frac{m}{s}$ و در بقیهٔ مسیر برابر $۸\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل این مسیر چند متربرثانیه است؟

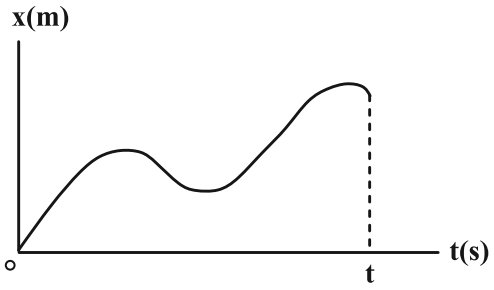
۱) ۵

۲) ۶

۳) ۴

۴) ۴/۵

۱۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط در مدت t ثانیه برابر $۵/۴\frac{m}{s}$ باشد، در این مدت چند بار سرعت جسم $۵/۴\frac{m}{s}$ شده است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

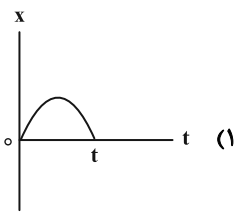
۱۸- متحرکی در جهت مثبت محور x در یک بازهٔ زمانی معین از مکان $x_۱ = ۲۰m$ شروع به حرکت کرده و نهایتاً به مکان $x_۲ = ۱۴m$ می‌رسد. در این بازهٔ زمانی، اندازهٔ جابه‌جایی برابر ..... متر و تندی متوسط و سرعت متوسط آن با یکدیگر برابر ..... .

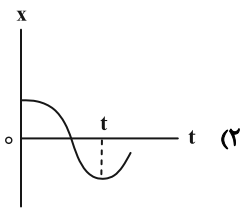
۱) ۶m ، هستند ۲) ۶m ، نیستند ۳) ۸m ، هستند ۴) ۸m ، نیستند

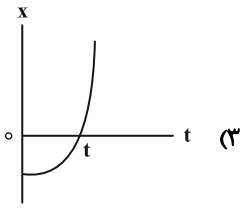
۱۹- در طی ۴ ماه گردش زمین با تندی ثابت به دور خورشید، مسافت طی شده توسط زمین چند برابر جابه‌جایی آن است؟ (مدار گردشی زمین به دور خورشید را دایرهٔ کامل و یک سال را ۱۲ ماه بگیرید.)

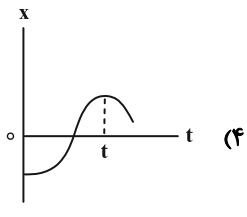
۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}\pi$ ۲) $\frac{۲\sqrt{۲}}{\pi}$ ۳) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۲\pi}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}\pi$

۲۰- متحرکی از حال سکون و در جهت محور x شروع به حرکت می‌کند و در لحظهٔ t متوقف شده و بلافاصله مجدد شروع به حرکت می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نمودار مکان- زمان این متحرک را به درستی نشان دهد؟

۱) 

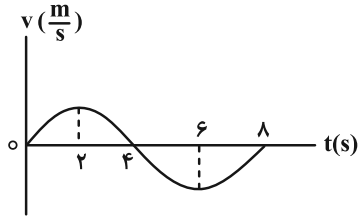
۲) 

۳) 

۴) 

فیزیک ۳

۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست روی محور x در حرکت است، به صورت زیر است. در مورد این متحرک کدام گزینه صحیح است؟



۱) در بازهٔ زمانی ۶ تا ۸ ثانیه حرکت تندشونده است.

۲) متحرک در لحظات $t = ۲s$ و $t = ۶s$ تغییر جهت داده است.

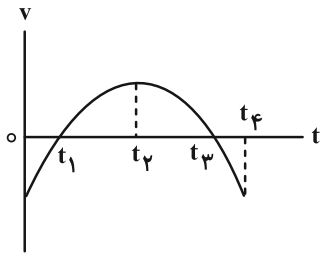
۳) شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۲ تا ۶ ثانیه صفر است.

۴) متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم، در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

۲- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی در حال حرکت روی محور x، در SI به صورت $x = t^۳ - ۸t^۲ + ۱۵t$ است. در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت و بعد از لحظهٔ $t = ۰$ متحرک حداقل ..... تغییر جهت داده و به مدت ..... در قسمت مثبت محور x حرکت کرده است.

۱) ۱ مرتبه ، ۲ ثانیه ۲) ۱ مرتبه ، ۸ ثانیه ۳) ۲ مرتبه ، ۸ ثانیه ۴) ۲ مرتبه ، ۲ ثانیه

۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟



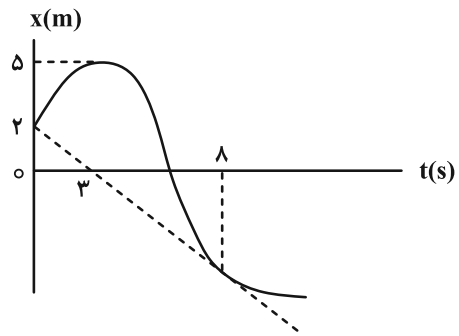
۱) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، متحرک از مبدأ مکان دور می‌شود.

۲) در لحظهٔ $t_۲$، متحرک تغییر جهت داده است.

۳) در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$، بردار سرعت و شتاب متحرک در خلاف جهت یکدیگرند.

۴) در بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$، بردار مکان و سرعت متحرک هم‌سو هستند.

۴- شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را که بر خط راست در حال حرکت است، نشان می‌دهد. سرعت متحرک در $t = ۸s$ چند متربرثانیه است؟



۱) $\frac{۱۰}{۳}$

۲) $-\frac{۱۰}{۳}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $-\frac{۲}{۳}$

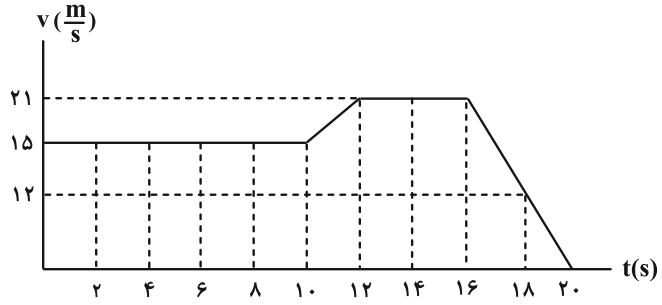
۵- متحرکی فاصلهٔ مستقیم بین دو شهر را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در $\frac{۱}{۳}$ اول مسیر برابر $۱۰\frac{m}{s}$، در $\frac{۱}{۲}$ زمان باقی‌ماندهٔ حرکت برابر $۲\frac{m}{s}$ و در بقیهٔ مسیر برابر $۸\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل این مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷/۵ ۴) ۹

۶- معادلهٔ حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^۲ - ۱۰t + ۱۶$ است. اگر در ۸s اول حرکت، به مدت $\Delta t_۱$ بردار مکان در جهت محور x و به مدت $\Delta t_۲$ بردار مکان خلاف جهت محور x باشد، نسبت $\frac{\Delta t_۲}{\Delta t_۱}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست روی محور x حرکت می‌کند، در بازهٔ زمانی (۰ و ۲۰s) مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی (۱۸s، ۶s) برابر ..... متر بر مجذورثانیه و در بازهٔ زمانی (۱۲s، ۸s) برابر ..... متر بر مجذورثانیه است.



۱) $-\frac{۱}{۴}$ ، ۱/۵

۲) $-\frac{۱}{۴}$ ، ۶

۳) $\frac{۱}{۴}$ ، -۱/۵

۴) $\frac{۱}{۴}$ ، ۶

۸- متحرکی با تندی ثابت $۵\frac{m}{s}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع ۳۰m در حال حرکت است. اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در یک بازهٔ زمانی به مدت ۹ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = ۳$)

۱) $۵\sqrt{۲}$ ۲) $۵\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{۱۰\sqrt{۲}}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰\sqrt{۳}}{۳}$

۹- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند. اگر در بازهٔ زمانی ۶ ثانیه، مسافت طی شده توسط آن ۳ برابر اندازهٔ جابه‌جایی باشد و اختلاف اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط برابر با $۲\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۰- در رابطه با حرکت یک متحرک، کدام یک از حالات زیر هرگز نمی‌تواند رخ دهد؟

الف) سرعت متحرک ثابت باشد اما تندی آن ثابت نباشد.

ب) تندی متحرک ثابت باشد اما سرعت آن ثابت نباشد.

ج) متحرک با تندی ثابت به صورت شتابدار حرکت کند.

د) متحرک با سرعت ثابت به صورت شتابدار حرکت کند.

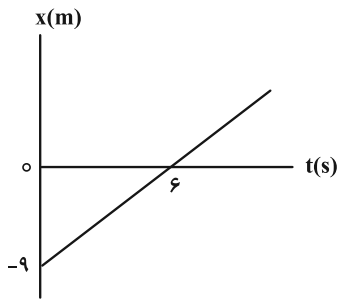
۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) ج و د ۴) الف و د

۱۱- متحرکی مسافتی را با سرعت ثابت $۴v$ در SI و در مدت $۱۰s$ روی خط راست در یک جهت طی می‌کند. اگر سرعت این متحرک $۱۰\frac{m}{s}$ افزایش یابد، همین مسافت را در $۸s$ طی می‌کند. v چند متر بر ثانیه است؟

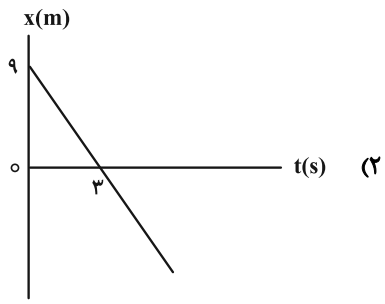
۱) ۱۰ ۲) $\frac{۱۳}{۲}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) ۲۰

۱۲- مکان اولیهٔ متحرکی که با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کند، $x_۰ = -۹m$ است. اگر سرعت متوسط متحرک در $۴s$ دوم حرکت $۳\frac{m}{s}$ باشد، نمودار $x-t$ متحرک کدام است؟

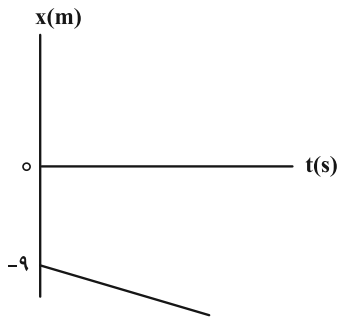
۱)



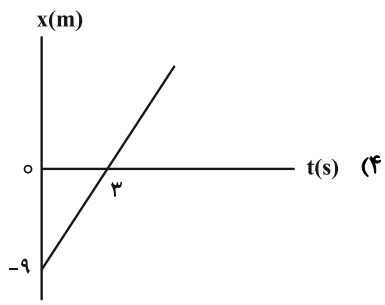
۲)



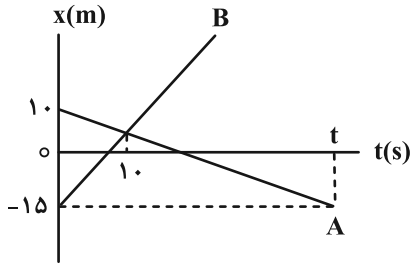
۳)



۴)



۱۳- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست و با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ t برابر ۵۰ متر باشد، متحرک B در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان عبور می‌کند، در چه مکانی برحسب متر قرار دارد؟



۱) ۵

۲) ۱۰

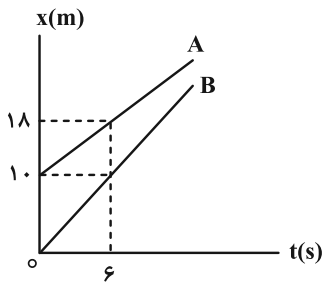
۳) ۱۵

۴) ۲۰

۱۴- یک قطار مسافربری به طول ۶۰۰m با تندی ثابت $v = ۱۴۴\frac{km}{h}$ در حال حرکت بر مسیر مستقیم است و از روی پلی به طول ۸۰۰m عبور می‌کند. اگر زمان عبور کامل قطار از روی پل $t_۱$ و مدت زمانی که کل قطار روی پل است، $t_۲$ باشد، $t_۱ - t_۲$ چند ثانیه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۵ ۳) ۳۵ ۴) ۶

۱۵- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کنند، به صورت زیر است. بردار جابه‌جایی متحرک A از لحظهٔ $t = ۰$ تا لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، در SI کدام است؟



۱) $۳۰\vec{i}$

۲) $۴۰\vec{i}$

۳) $۵۰\vec{i}$

۴) $۶۰\vec{i}$

۱۶- معادلهٔ مکان- زمان دو متحرک که روی محور x حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_A = ۱۵t - ۳۲۰$ و $x_B = -۲۰t + ۴۸۰$ است. فاصلهٔ زمانی دو لحظه‌ای که متحرک‌های A و B در فاصلهٔ ۵۲/۵ متری از یکدیگر قرار می‌گیرند، چند ثانیه است؟

۱) ۰/۷۵ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۱/۵

۱۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

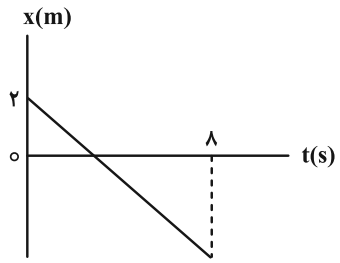
۱) در حرکت بر روی خط راست، تندی متوسط می‌تواند از اندازهٔ سرعت متوسط بزرگ‌تر باشد.

۲) در نمودار سرعت- زمان، شتاب در هر لحظهٔ دلخواه برابر شیب خط مماس بر نمودار در آن لحظه است.

۳) اگر اندازهٔ سرعت در یک حرکت تغییر نکند، آن را حرکت با سرعت ثابت گویند.

۴) تندی لحظه‌ای با اندازهٔ سرعت لحظه‌ای برابر است.

۱۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که با سرعت ثابت روی محور x در حال حرکت است، در ۸ ثانیهٔ نخست حرکت به صورت زیر است. اگر متحرک در طول این بازهٔ زمانی، ۶ ثانیه در حال دور شدن از مبدأ مکان باشد، در لحظهٔ $t = 7s$، بردار مکان متحرک در SI کدام است؟



۱) $2\vec{i}$

۲) $-4\vec{i}$

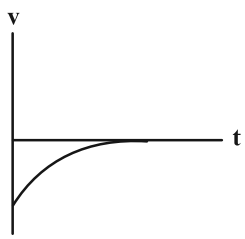
۳) $-5\vec{i}$

۴) $-8\vec{i}$

۱۹- دو اتومبیل A و B با سرعت‌هایی ثابت از دو انتهای یک مسیر مستقیم به طول d به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند. وقتی اتومبیل A، $\frac{d}{3}$ مسیر را طی می‌کند، دو اتومبیل به هم می‌رسند. اگر یک دقیقه پس از رسیدن دو اتومبیل به یکدیگر، اتومبیل A به انتهای مسیر برسد، اتومبیل B کل مسیر را در چند ثانیه پیموده است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۲۰- در نمودار سرعت- زمان زیر، متحرک به صورت ..... در..... محور x حرکت می‌کند و اندازهٔ شتاب آن در حال ..... است. (منظور از تندشونده، افزایش تندی و منظور از کندشونده، کاهش تندی است.)



۱) کندشونده- جهت- افزایش

۲) تندشونده- جهت- کاهش

۳) کندشونده- خلاف جهت- کاهش

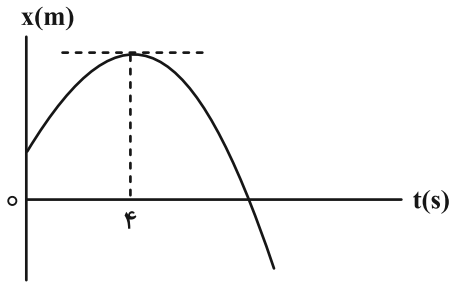
۴) تندشونده- خلاف جهت- افزایش

فیزیک ۳

۱- معادلهٔ حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۴t^۲ - ۵t + ۸$ است. مسافتی که جسم در بازهٔ صفر تا ۵ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۷۵ ۲) $\frac{۶۲۵}{۴}$ ۳) $\frac{۶۲۵}{۸}$ ۴) $\frac{۶۲۵}{۱۶}$

۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت طی شده توسط این متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم حرکت چند برابر اندازهٔ جابه‌جایی در ۴ ثانیهٔ دوم حرکت است؟



۱) ۴

۲) $\frac{۱}{۴}$

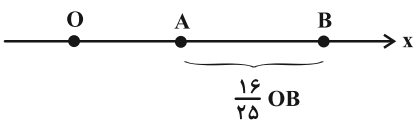
۳) ۶

۴) $\frac{۱}{۲}$

۳- متحرکی روی محور x و بدون تغییر جهت، فاصلهٔ بین دو نقطه را با شتاب ثابت می‌پیماید. اگر سرعت متوسط متحرک در $\frac{۱}{۶}$ ابتدایی مسیر $۱۰\frac{m}{s}$ و سرعت متوسط آن در بقیهٔ مسیر $۲۵\frac{m}{s}$ باشد، تندی متحرک در ابتدای مسیر چند متر برثانیه است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

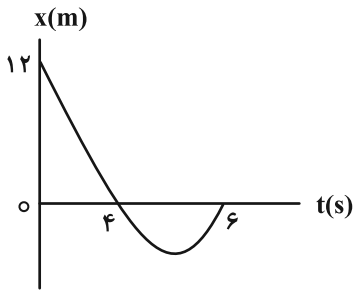
۴- در شکل زیر، متحرکی بر خط راست، با شتاب ثابت و از حال سکون از نقطهٔ O شروع به حرکت کرده و با سرعت $۳۲\frac{m}{s}$ به نقطهٔ B می‌رسد، سرعت این متحرک در نقطهٔ A چند متر برثانیه است؟



۱) ۲۵ ۲) ۲۴

۳) ۱۹/۲ ۴) ۱۲

۵- سهمی شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت چند متر برثانیه است؟



۱) ۱

۲) ۰/۵

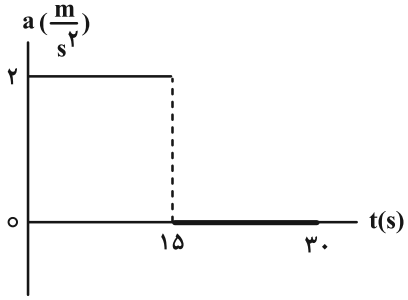
۳) ۱/۵

۴) ۲

۶- اتومبیلی با شتاب ثابت بر روی مسیر مستقیمی از مکان $x_0 = -8m$ با تندی $5\frac{m}{s}$ عبور می‌کند. اگر این اتومبیل از مکان $x = 42m$ با تندی $15\frac{m}{s}$ عبور کند، در این صورت با چه تندی برحسب $\frac{m}{s}$ از مکان $x = 292m$ عبور می‌کند؟

۱) ۴۵ ۲) ۳۵ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

۷- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ صفر، بردار مکان متحرک $-120(m)\vec{i}$ و بردار سرعت آن $-10(\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = 20s$ در SI کدام است؟



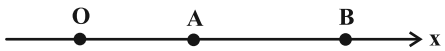
۱) $-195\vec{i}$

۲) $55\vec{i}$

۳) $105\vec{i}$

۴) $-50\vec{i}$

۸- مطابق شکل در مبدأ زمان دو اتومبیل از نقاط A و B به ترتیب با شتاب‌های ثابت $3\frac{m}{s^2}$ و $2\frac{m}{s^2}$ در جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل اول پس از طی مسافت ۶۰۰m به اتومبیل دوم برسد، چند ثانیه پس از شروع حرکت دو اتومبیل، فاصلهٔ آن‌ها به ۲۵۰m خواهد رسید؟



۱) ۲۰ ۲) ۲۵

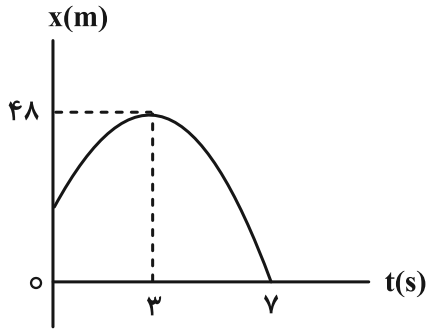
۳) ۳۰ ۴) ۳۵

۹- متحرکی روی محور x از مبدأ مکان با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. ۵ ثانیهٔ بعد، متحرک دیگری از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $۴/۵\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. چند ثانیه پس از این‌که تندی دو متحرک برابر می‌شود، دو متحرک به هم می‌رسند؟

۱) ۲ ۲) ۴

۳) ۶ ۴) ۱۴

۱۰- نمودار مکان- زمان متحرکی، یک سهمی مطابق شکل زیر است. شتاب حرکت و سرعت اولیهٔ این متحرک به ترتیب از راست به چپ چند متر بر مجذورثانیه و چند متر برثانیه است؟



۱) ۶- ، ۱۸

۲) ۶ ، ۱۸-

۳) ۱۲- ، ۳۶

۴) ۱۲ ، ۳۶-

۱۱- قطاری که با تندی $۲۴\frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم در حرکت است، در نزدیکی ایستگاه با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد. اگر از لحظهٔ شروع ترمز تا توقف کامل، زمان پیمودن ۴ متر آخر حرکت با زمان پیمودن ۴۴ متر اول حرکت برابر باشد، در مدت ترمز، قطار چند متر را پیموده است؟

۱) ۹۶ ۲) ۱۱۲

۳) ۱۴۴ ۴) ۱۹۱

۱۲- اتومبیلی با تندی ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ در حرکت است. ناگهان مانعی را در فاصلهٔ ۵۸ متری خود دیده و ترمز می‌کند. در صورتی که مدت زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه بوده و اندازهٔ شتاب ترمز اتومبیل $۴\frac{m}{s^۲}$ باشد، ..... . (حرکت اتومبیل در زمان واکنش یکنواخت است.)

۱) تصادفی رخ نداده و در ۴ متری قبل از مانع می‌ایستد

۲) تصادفی رخ نداده و در لحظهٔ رسیدن به مانع متوقف می‌شود

۳) تصادف رخ داده و با تندی $۴\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند

۴) تصادف رخ داده و با تندی $۲\sqrt{۲}\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند

۱۳- در شرایط خلأ ، گلوله‌ای از ارتفاع h نسبت به زمین رها می‌شود. اگر تندی متوسط گلوله در آخرین ثانیهٔ حرکت خود تا رسیدن به زمین برابر $۱۰\frac{m}{s}$ باشد، h چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۱۱۲/۵ ۳) ۲۱/۲۵ ۴) ۲۱۲/۵

۱۴- در شرایط خلأ ، گلوله‌ای از یک بلندی رها می‌شود. اگر اندازهٔ جابه‌جایی گلوله در t ثانیهٔ اول برابر y باشد، اندازهٔ جابه‌جایی آن در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲t$ تا $t_۲ = ۵t$ چند برابر y است؟

۱) ۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۱ ۴) ۲۱

۱۵- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر گلوله با تندی $۵۰\frac{m}{s}$ به زمین برخورد کند، تندی متوسط آن در ۳ ثانیهٔ آخر حرکتش چند متر برثانیه است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۵

۱۶- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر تندی متوسط گلوله از لحظهٔ رها شدن تا رسیدن به زمین $۱۲\frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در یک ثانیهٔ آخر حرکت چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۷/۲ ۲) ۱۸/۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۸/۸

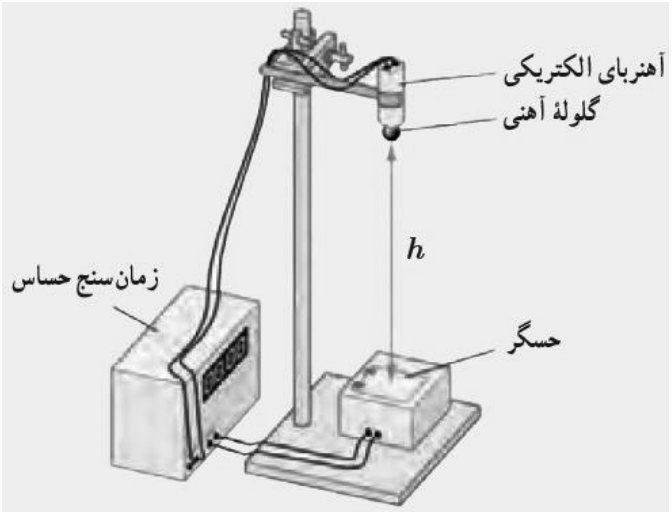
۱۷- گلولهٔ A از ارتفاع ۸۰m از سطح زمین در شرایط خلأ، آزادانه رها می‌شود. ۲ ثانیهٔ بعد گلولهٔ B از همان نقطه رها می‌شود. ۵ ثانیهٔ بعد از حرکت گلولهٔ A ، فاصلهٔ دو گلوله چند متر می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ و گلولهٔ A در برخورد با زمین متوقف می‌شود.)

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۱۸- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۶/۲ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۰/۵ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می‌گذرد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۷/۷۵ ۲) ۵/۹۵ ۳) ۸/۴۵ ۴) ۶/۵

۱۹- با استفاده از دستگاه شکل زیر، شتاب گرانش زمین را در محلی $۹/۸ \frac{m}{s^۲}$ اندازه گرفته‌ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطهٔ رها شدن تا صفحهٔ حسگر $۰/۴۴۱m$ باشد، زمان‌سنج در لحظهٔ برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را برحسب ثانیه نشان می‌دهد؟



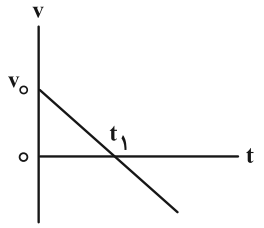
۱) ۰/۹

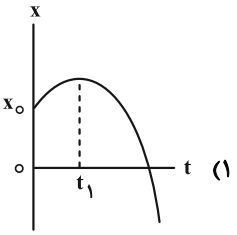
۲) ۰/۳

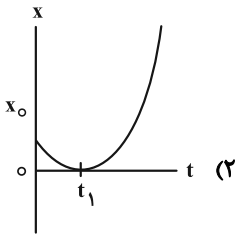
۳) ۰/۲

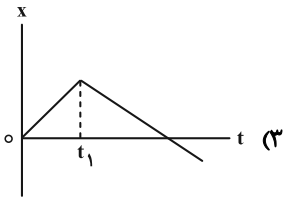
۴) ۰/۴

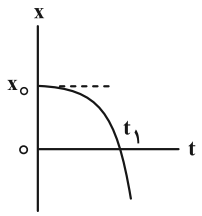
۲۰- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان یک متحرک را نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار مکان- زمان این متحرک باشد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

آزمون ۳۰ آبان ۱۴۰۴

فیزیک

۱- یک قایق موتوری روشن در آب با سرعت ثابت در حال حرکت است. چند مورد از جمله‌های زیر درست است؟

(از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



الف) واکنش نیروی پیشران به موتور (قایق) وارد می‌شود.

ب) نیروی مقاومت آب در این حرکت می‌تواند صفر باشد.

پ) نیروی پیشران از طرف آب به قایق (موتور) وارد می‌شود.

ت) واکنش نیروی مقاومت آب به قایق وارد می‌شود.

ث) نیروی وزن قایق واکنش نیروی شناوری وارد بر قایق است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- به جسمی به جرم $2\,kg$ سه نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 3\vec{j}$، $\vec{F}_2 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ برحسب نیوتون وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر تنها نیروی $\vec{F}_3$ به جسم وارد شود، بردار شتاب جسم در SI، مطابق کدام گزینه است؟

۱) $-2/5\vec{i} - 0/5\vec{j}$ ۲) $-2/5\vec{i} + 0/5\vec{j}$ ۳) $\vec{i} - 0/5\vec{j}$ ۴) $2/5\vec{i} + 0/5\vec{j}$

۳- جسمی به جرم $4\,kg$ تحت تاثیر سه نیروی $F_1 = 8N$، $F_2 = 10N$ و $F_3 = 12N$ در حال تعادل است. اگر بدون تغییر جهت، نیروهای F_1 و F_2 سه برابر شوند، جسم چه شتابی برحسب متر بر مجذور ثانیه می‌گیرد؟

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۶ ۴) ۹

۴- نیروی افقی $\vec{F}_1$ به جسمی به جرم ۶۰۰ گرم که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد، شتاب $\vec{a}$ را می‌دهد. نیروی $\vec{F}_2$ به همان جسم در راستای قائم و رو به بالا، همان اندازهٔ شتاب را می‌دهد. اندازهٔ اختلاف بزرگی دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۶ ۲) ۶ ۳) ۰/۳ ۴) ۳

۵- چتربازی پس از پرش آزاد، بعد از مدتی چتر خود را باز می‌کند. تا قبل از باز کردن چتر، کدام مورد درست است؟

۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابد.

۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابد.

۳) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

۴) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.

۶- دو گوی هم‌اندازهٔ A و B به جرم‌های $m_A = ۶۰۰g$ و $m_B = ۱۲۰۰g$ را از بالای ساختمانی به‌طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا در طی حرکت هر دو گوی، ثابت و برابر با $۱/۲N$ باشد، هنگام رسیدن به زمین، تندی گوی A چند برابر تندی گوی B است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$

۷- شخصی درون آسانسور و روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور ساکن است، ترازو وزن شخص را ۶۰۰N نشان می‌دهد و وقتی آسانسور در حرکت است، ترازو وزن شخص را ۳۶۰N نشان می‌دهد. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

الف) جهت حرکت آسانسور قطعاً رو به بالا است.

ب) جهت شتاب آسانسور قطعاً رو به پایین است.

پ) در هنگام حرکت آسانسور، اندازهٔ شتاب آن $۴\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد.

ت) اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر شخص، ۲۴۰N می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۵kg، نیروی افقی و متغیر با زمان با معادلهٔ $F = ۰/۶t$ در SI وارد می‌شود. تقریباً در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جسم شروع به حرکت می‌کند و دقیقاً بعد از شروع به حرکت، شتاب جسم تقریباً چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(\mu_s = ۰/۹ ،\ g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\mu_k = ۰/۶)$



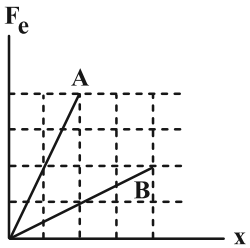
۱) ۳ ، ۵۰ ۲) ۳ ، ۷۵

۳) ۹ ، ۵۰ ۴) ۹ ، ۷۵

۹- فنری با ثابت $۲۵\frac{N}{m}$ را یک بار از سقف می‌آویزیم و وزنه‌ای به جرم ۲۰۰g را به آن وصل می‌کنیم. بعد از تعادل، طول فنر به ۳۲cm می‌رسد. بار دیگر با این فنر، همان وزنه را روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k با سرعت ثابت $۰/۲\frac{m}{s}$ می‌کشیم. در این حالت طول فنر به ۳۰cm می‌رسد. μ_k کدام است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) ۱

۱۰- نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول برای دو فنر A و B، مطابق شکل زیر است. ثابت فنر A چند برابر ثابت فنر B است؟



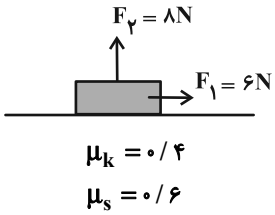
۱) ۴

۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۱- بسته‌ای به جرم ۴kg روی سطح افقی به حالت سکون قرار دارد. مطابق شکل دو نیروی $F_۱$ و $F_۲$ به آن وارد می‌شود. اندازهٔ شتاب حرکت جسم چند $\frac{m}{s^۲}$ است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۱

۴) صفر

۱۲- نردبانی به جرم ۴۵kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پای نردبان روی سطح افقی ساکن است. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، برابر $۹۰\sqrt{۳۴}N$ باشد، نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $۹۰\sqrt{۵۹}$ ۲) ۱۸۰ ۳) $۹۰\sqrt{۱۷}$ ۴) ۲۷۰

۱۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) هر چه تندی حرکت جسم درون هوا بیشتر شود، نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت آن کاهش می‌یابد.

ب) نیروی عمودی سطح، ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.

پ) ضریب اصطکاک ایستایی هرگز نمی‌تواند بیشتر از یک باشد.

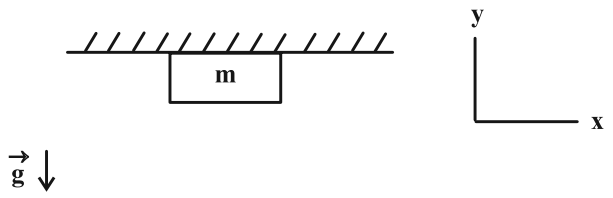
ت) شتاب حرکت یک جسم، الزاماً در راستای حرکت جسم یا عمود بر آن نیست.

۱) الف و ت ۲) ب و پ ۳) الف و پ ۴) ب و ت

۱۴- فنری به طول ۱۱cm از سقف آسانسوری ساکن آویزان شده است. به فنر وزنه‌ای به جرم ۲/۵kg می‌بندیم و طول فنر به ۱۵cm می‌رسد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $1\frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی‌متر خواهد شد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۱۱/۴ ۲) ۱۴/۶ ۳) ۱۵/۴ ۴) ۱۹/۴

۱۵- در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg توسط نیروی $\vec{F}=(8N)\vec{i}+(24N)\vec{j}$ به سقف تکیه داده شده و در راستای افقی حرکت می‌کند. بزرگی شتاب این حرکت در SI کدام است؟ $(\mu_k=0/5$ و $g=10\frac{N}{kg})$



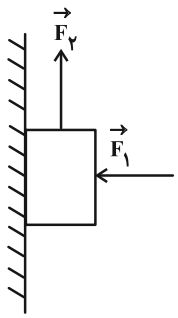
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۶

۱۶- در شکل زیر، جسمی به جرم ۱۰kg به دیوار قائمی تکیه داده شده است و دو نیروی عمود بر هم $F_1=60N$ و $\vec{F}_2$ بر آن وارد می‌شود. کمترین مقدار $\vec{F}_2$ چند نیوتون باشد تا جسم حرکت نکند؟ $(\mu_s=0/4$ و $g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۵۲

۲) ۷۶

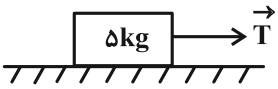
۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۴

۱۷- جسمی به جرم $۲kg$ روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی $F = ۱۰N$ بر آن وارد می‌شود به‌طوری که سرعت آن در SI به صورت $v = ۳t + ۴$ با زمان تغییر می‌کند. اگر $۴s$ پس از شروع حرکت، نیروی F قطع شود، جسم چند ثانیه پس از قطع نیروی F متوقف خواهد شد؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۸- در شکل زیر، جسمی به جرم $۵kg$ روی سطحی افقی به ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ با تندی ثابت توسط نیروی کشش نخ T کشیده می‌شود. اندازهٔ نیروی کشش نخ چند برابر اندازهٔ نیرویی است که سطح افقی به جسم وارد می‌کند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲۹}}{۲}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۲۹}}{۲۹}$

۱۹- موتور یک سفینهٔ فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و به دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می‌افتد. حرکت بعدی آن چگونه است؟

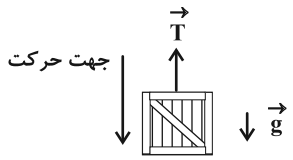
۱) حرکت سفینهٔ فضایی کند می‌شود و می‌ایستد.

۲) بلافاصله پس از خاموشی موتور می‌ایستد.

۳) با همان سرعتی که هنگام از کار افتادن موتور داشته است، به حرکتش بر خط راست به‌طور یکنواخت ادامه می‌دهد.

۴) بسته به شرایط هر یک از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

۲۰- جعبه‌ای به جرم $۲۰kg$ مطابق شکل زیر، با شتاب ثابت رو به پایین $۱/۵\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم $۶۰N$ باشد، اندازهٔ نیروی کشش طناب $(\vec{T})$ چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

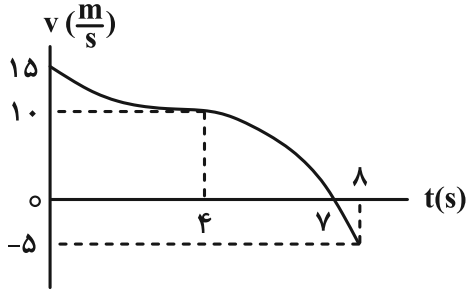


۱) ۱۷۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۱۰

آزمون ۱۴ آذر ۱۴۰۴

فیزیک ۳

۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در مدت ۸ ثانیه مطابق شکل زیر است. چه تعداد از جملات زیر در مورد این متحرک درست است؟



الف) در بازهٔ زمانی ۰ تا ۷s متحرک یک بار تغییر جهت داده است.

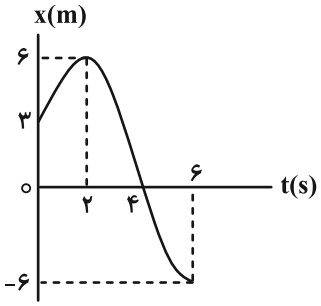
ب) در بازهٔ زمانی ۰ تا ۴s شتاب مثبت و در بازهٔ زمانی ۴s تا ۸s شتاب منفی است.

ج) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیهٔ دوم حرکت، بزرگ‌تر از ۴s اول حرکت است.

د) در بازهٔ زمانی ۴s تا ۷s بردارهای سرعت و شتاب خلاف جهت یکدیگر هستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی ۲s تا ۶s چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی صفر تا ۶s است؟



۱) ۳

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۰/۵

۳- دونده‌ای فاصلهٔ مستقیم بین دو نقطه را در رفت و برگشت طی می‌کند. در کدام حالت دونده حرکت خود را زودتر تمام می‌کند؟ (فرض کنید در مسیر رفت و برگشت دونده توقف نداشته است.)

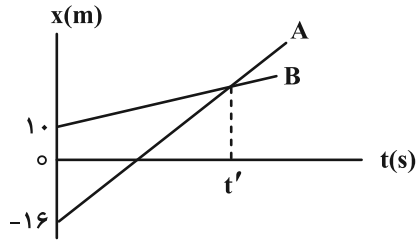
۱) با تندی ثابت $۴\frac{m}{s}$ برود و با تندی ثابت $۷\frac{m}{s}$ برگردد.

۲) با تندی ثابت $۴\frac{m}{s}$ برود و با همین تندی برگردد.

۳) با تندی ثابت $۶\frac{m}{s}$ برود و با تندی ثابت $۳\frac{m}{s}$ برگردد.

۴) در هر سه حالت مسابقه را در یک زمان تمام می‌کند.

۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی دو متحرک $۲\frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه متحرک A، ۱۰m از متحرک B جلو می‌افتد؟



۱) ۱۸

۲) ۱۲

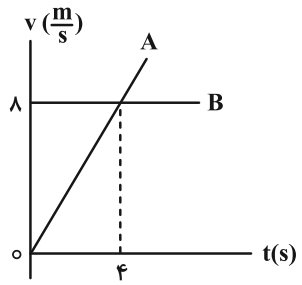
۳) ۱۴

۴) ۲۰

۵- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر خط راست در مسیری معین شروع به حرکت می‌کند. اگر $\frac{۱}{۴}$ ابتدای مسیر را در مدت زمان $t_۱$ و بقیهٔ مسیر را در مدت زمان $t_۲$ طی کند، مقدار $\frac{t_۲}{t_۱}$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۶- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان، متحرک A به اندازهٔ ۱۶m جلوتر از متحرک B باشد، دو متحرک در حین حرکتشان چند بار در کنار هم قرار می‌گیرند؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) دو متحرک هیچ‌گاه به یکدیگر نمی‌رسند.

۷- در شرایط خلأ، گلولهٔ کوچکی از بالای ساختمانی رها می‌شود و به سطح زمین می‌رسد. اگر این گلوله ۷۵ درصد مسیر خـود را در ثانیهٔ آخر حرکتش پیموده باشد، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $\frac{۲۰}{۳}$

۲) $\frac{۸۰}{۹}$

۳) ۲۰

۴) ۲۵

۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ، از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود و در لحظه‌ای که به ارتفاع ۵۰ متری از سطح زمین می‌رسد، بزرگی سرعتش $۱۵\frac{m}{s}$ می‌شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

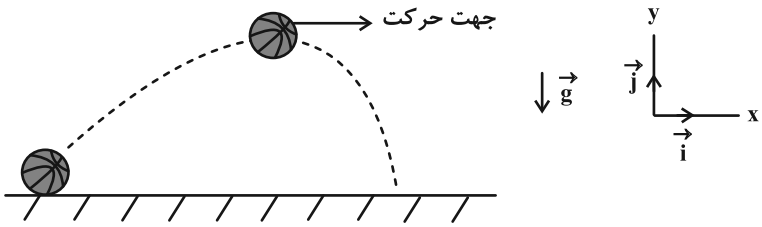
۱) ۲

۲) ۳/۵

۳) ۵

۴) ۶/۵

۹- شکل زیر، مسیر حرکت توپی که در هوا پرتاب شده است را نشان می‌دهد. اگر جرم توپ ۵۰۰g و اندازهٔ شـتاب خـالص تـوپ در نقطهٔ اوج مسیر حرکت برابر $۲۶\frac{m}{s^۲}$ باشد، نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ در نقطهٔ اوج در SI کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



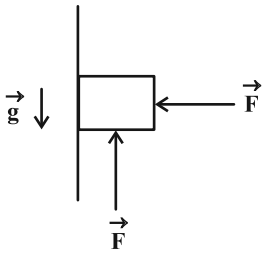
۱) $۱۲\vec{i}$

۲) $۸\vec{i}$

۳) $-۱۲\vec{i}$

۴) $-۸\vec{i}$

۱۰- در شکل زیر، جسمی به دیوار قائمی تکیه دارد. اگر بخواهیم جسم ساکن بماند، نسبت بیشترین مقدار F به کمترین مقدار F چقدر است؟ ($\mu_s = ۰/۵$ و $\mu_k = ۰/۲$)



۱) ۲

۲) ۳

۳) $\frac{۵}{۴}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۱- چتربازی به جرم کل ۵۰kg در ارتفاع به اندازهٔ کافی بلند در حال حرکت به سمت زمین است. در یک لحظه، جهت شتاب حرکت رو به بالا و اندازهٔ آن برابر $۰/۴\frac{m}{s^۲}$ است. در این لحظه چه تعداد از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



الف) چتر در وضعیت باز است.

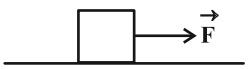
ب) حرکت چترباز کندشونده است.

پ) اندازهٔ نیروی مقاومت هوا ۵۲۰N است.

ت) پس از این لحظه مقاومت هوا در حال افزایش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- مطابق شکل، توسط نیروی افقی $\vec{F}$، جسمی به جرم ۴kg روی یک سطح افقی با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. نیروی قائم چند نیوتون بر جسم به طرف پایین وارد کنیم تا جسم با سرعت ثابت حرکت کند؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\mu_k = ۰/۴$)



۱) ۲۰ ۲) ۲۴

۳) ۳۶ ۴) ۶۰

۱۳- هنگام حرکت یک متحرک، کدام یک از بردارهای زیر همواره هم‌جهت هستند؟

الف) تکانه　　ب) سرعت　　پ) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم

ت) تغییرات تکانه　　ث) تغییرات سرعت

۱) الف، ب و پ　　۲) الف، پ و ت

۳) پ، ت و ث　　۴) الف و ث

۱۴- با سه برابر شدن جرم جسمی، تکانهٔ آن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. انرژی جنبشی جسم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد افزایش　　۲) ۲۵ درصد کاهش

۳) ۴۵ درصد افزایش　　۴) ۴۵ درصد کاهش

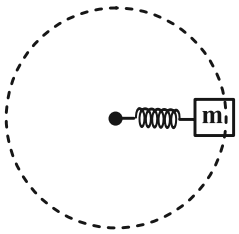
۱۵- جسمی به جرم $۲۰kg$ با سرعت ثابت $\vec{v}=۵(\frac{m}{s})\vec{i}$ در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. نیروی خالص $\vec{F}=-۴(N)\vec{i}$ به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا انرژی جنبشی آن ۳۶ درصد تغییر کند؟

۱) ۶　　۲) ۵/۵　　۳) ۴/۵　　۴) ۵

۱۶- یک صفحهٔ چرخندهٔ افقی در هر دقیقه ۱۵ دور می‌چرخد. حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین یک جسم و این صفحه چقدر باشد تا جسم در فاصلهٔ ۸۰ سانتی‌متری از مرکز چرخش قرار گرفته و نلغزد؟ $(g=\pi^۲\frac{m}{s^۲})$

۱) ۰/۵　　۲) ۰/۲۵　　۳) ۰/۲　　۴) ۰/۰۵

۱۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۴kg$ را به فنری با جرم ناچیز و ثابت $۴۰۰\frac{N}{m}$ می‌بندیم و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با تندی ثابت $۳\frac{m}{s}$ می‌چرخانیم. در این حالت دورهٔ تناوب چند ثانیه است؟ (طول اولیهٔ فنر برابر $۰/۸$ متر است و $\pi = ۳$)



۱) ۱/۸

۲) ۰/۸

۳) ۱

۴) ۲/۸

۱۸- طول هر یک از پره‌های یک بالگرد $۴m$ می‌باشد. اگر انرژی جنبشی نوک پره $۲۰kJ$ باشد، اندازهٔ نیروی مرکزگرای وارد بر نوک هر پرهٔ بالگرد چند نیوتون می‌باشد؟

۱) $۱۰^۴$ ۲) ۵×۱۰^۳ ۳) ۴×۱۰^۳ ۴) ۴×۱۰^۴

۱۹- هنگامی که جسمی به جرم m را به یک فنر با جرم ناچیز بسته و آن را با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از سطح زمین بالا می‌بریم، فنر به اندازهٔ $۲۰cm$ کشیده می‌شود. اگر همین مجموعه را در سطح سیاره‌ای که جرم آن ۸ برابر جرم زمین و شعاع آن ۲ برابر شعاع زمین است، بخواهیم با همان شتاب بالا ببریم، فنر چند سانتی‌متر کشیده می‌شود؟ $(g_{\text{زمین}} = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۶ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) $\frac{۱۱۰}{۳}$

۲۰- جرم سیارهٔ B، ۴ برابر جرم سیارهٔ A است. اگر شتاب گرانش در سطح سیارهٔ B، ۹ برابر شتاب گرانش در سطح سیارهٔ A باشد، چگالی سیارهٔ A چند برابر چگالی سیارهٔ B است؟

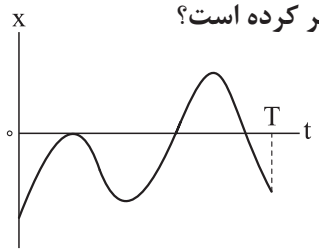
۱) $\frac{۲}{۲۷}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۴}{۲۷}$

فیزیک ۳

۱- متحرکی با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3\,s$ و $t_2 = 12\,s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = 15\,m$ و $x_2 = -12\,m$ عبور می‌کند. بردار مکان اولیهٔ متحرک برحسب متر کدام است؟

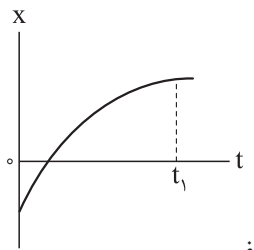
۱) $21\vec{i}$ ۲) $-21\vec{i}$ ۳) $24\vec{i}$ ۴) $-24\vec{i}$

۲- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا T، جهت حرکت متحرک و جهت بردار مکان آن، به ترتیب از راست به چپ، چند مرتبه تغییر کرده است؟



۱) ۲، ۳
۲) ۳، ۳
۳) ۲، ۲
۴) ۳، ۲

۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



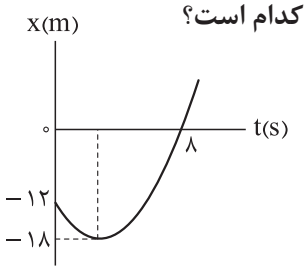
الف) اندازهٔ بردار مکان متحرک، به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

ب) تندی متحرک به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

پ) شتاب متحرک، پیوسته در جهت محور x است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی‌ای که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x است، سرعت متوسط متحرک برحسب متر بر ثانیه کدام است؟



۱) $1/5\vec{i}$
۲) $-1/5\vec{i}$
۳) $3\vec{i}$
۴) $-3\vec{i}$

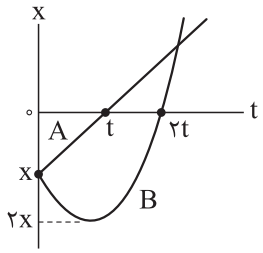
۵- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که سرعت آن به $\vec{v} = (1\,m/s)\vec{i}$ می‌رسد، برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $4\vec{i}$ ۲) $-4\vec{i}$ ۳) $2\vec{i}$ ۴) $-2\vec{i}$

۶- شتاب متوسط متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در ۲ ثانیهٔ چهارم برابر $(-5\,m/s^2)\vec{i}$ و در ۶ ثانیهٔ دوم برابر $(3\,m/s^2)\vec{i}$ است. شتاب متوسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ سوم برابر چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $2\vec{i}$ ۲) $-2\vec{i}$ ۳) $7\vec{i}$ ۴) $-7\vec{i}$

۷- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. کدام مقایسه دربارهٔ تندی متوسط (s_{av}) و اندازهٔ سرعت متوسط (v_{av}) این دو متحرک در بازهٔ زمانی که هر متحرک از مکان اولیه‌اش به مبدأ مکان می‌رسد، درست است؟



۱) $v_{av_A} > v_{av_B}$ ، $s_{av_A} > s_{av_B}$

۲) $v_{av_A} < v_{av_B}$ ، $s_{av_A} > s_{av_B}$

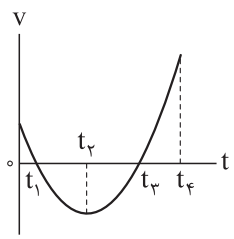
۳) $v_{av_A} > v_{av_B}$ ، $s_{av_A} < s_{av_B}$

۴) $v_{av_A} < v_{av_B}$ ، $s_{av_A} < s_{av_B}$

۸- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -3t^2 + 12t + 10$ است. در لحظهٔ t_1 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند. در لحظهٔ t_2 متحرک از مکان اولیهٔ خود عبور می‌کند. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۹- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر، قسمتی از یک سهمی است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



الف) بزرگی شتاب متحرک در لحظه‌های t_1 و t_3 برابر است.

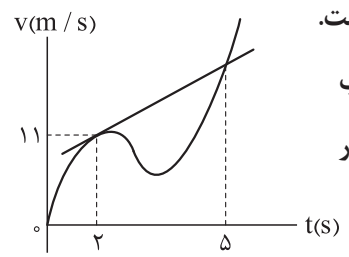
ب) در بازهٔ زمانی ۰ تا t_2، شتاب متحرک پیوسته در جهت حرکت آن است.

پ) در بازهٔ زمانی ۰ تا t_4، جهت حرکت متحرک دو مرتبه تغییر کرده است.

ت) در بازهٔ زمانی t_2 تا t_4 تندی متحرک به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۱) الف ـ ب ۲) پ ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

۱۰ - نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است.

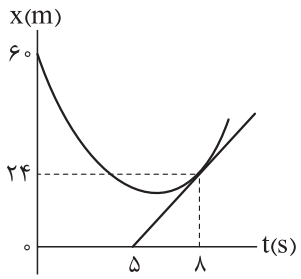


اگر اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 2\,s$ برابر با $3\,m/s^2$ باشد، اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = 2\,s$ رسم شده است.)

۱) ۱ ۲) ۳

۳) ۴

۱۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیهٔ اول، ۲۵ درصد کم‌تر از تندی متحرک در لحظهٔ $t = ۸\ s$ باشد، کم‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = ۸\ s$ رسم شده است.)



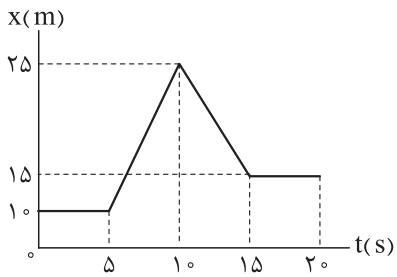
۱) ۱۲

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

۱۲- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ $t_۱ = ۷\ s$ تا $t_۲ = ۱۲\ s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



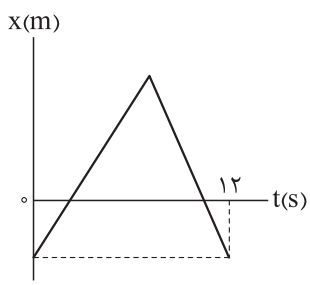
۱) $۰/۲\vec{i}$

۲) $-۰/۲\vec{i}$

۳) $\vec{i}$

۴) $-\vec{i}$

۱۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در بازه‌ای که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، تندی متوسط متحرک برابر $۶\ m/s$ باشد، بیشینهٔ فاصلهٔ متحرک از مکان اولیه‌اش چند متر است؟



۱) ۲۴

۲) ۳۶

۳) ۴۸

۴) ۷۲

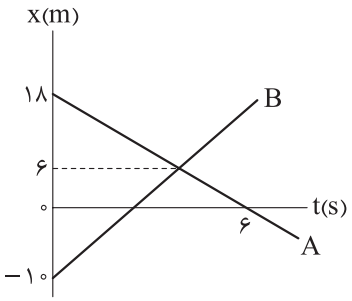
۱۴- خودرویی با تندی ثابت v بدون تغییر جهت، در مسیری مستقیم حرکت می‌کند و فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B را در مدت $۴۰\ min$ طی می‌کند. اگر خودرو در همین مسیر با تندی ثابت $v + ۱۰\ km/h$ حرکت کند، فاصلهٔ بین این دو نقطه را در مدت $۳۰\ min$ طی خواهد کرد. فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B چند کیلومتر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۱۵- دو متحرک A و B روی محور x در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. اگر دو متحرک به ترتیب با تندی‌های ثابت v_A و v_B در یک جهت حرکت کنند، پس از ۱۲ s، و اگر با همان تندی‌ها به سمت یکدیگر حرکت کنند، پس از ۸ s به هم می‌رسند. v_A چند برابر v_B است؟ $(v_A > v_B)$

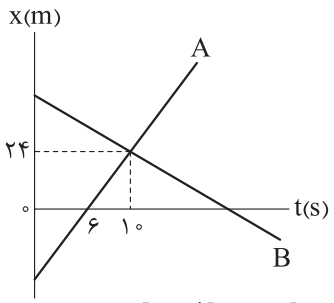
۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۶- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در این حرکت، چند ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر از ۷ m یا مساوی آن است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۵

۱۷- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. اگر فاصلهٔ دو متحرک در مبدأ زمان برابر ۱۰۰ m باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جهت بردار مکان متحرک B تغییر می‌کند؟



۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۰

۱۸- روی دو ریل مستقیم و موازی، دو قطار A و B به ترتیب با تندی‌های ثابت ۵۰ km / h و ۴۰ km / h به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. طول دو قطار به ترتیب ۲۰۰ m و ۳۰۰ m و فاصلهٔ جلوی آن‌ها در مبدأ زمان برابر با ۴۰۰ m است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۳۶

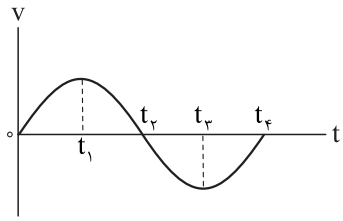
۱۹- خودرویی از شهر A به شهر B رفته و بلافاصله از همان مسیر به شهر A برمی‌گردد. اگر تندی متوسط خودرو در مسیر رفت برابر ۶۰ km / h و در مسیر برگشت برابر ۴۰ km / h باشد، تندی متوسط خودرو در کل مسیر رفت و برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۸ ۳) ۵۰ ۴) ۵۴

۲۰- متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۲ m در حال حرکت است. اگر در یک بازهٔ زمانی ۴ ثانیه‌ای، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک برابر ۶ m / s باشد، در این بازهٔ زمانی، تندی متوسط متحرک برحسب متر بر ثانیه کدام می‌تواند باشد؟

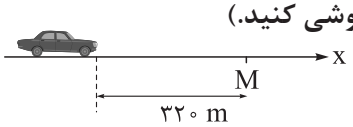
۱) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۲) ۶π ۳) ۱۲π ۴) ۱۵π

۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



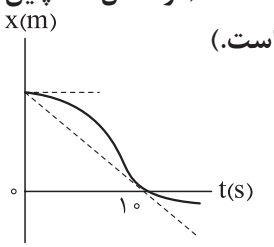
۱) در بازهٔ زمانی صفر تا t_2، سرعت متوسط متحرک برابر صفر است.
۲) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، اندازهٔ شتاب متحرک کاهش یافته است.
۳) در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، شتاب متحرک پیوسته در خلاف جهت محور x است.
۴) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3، حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۲- در شکل زیر، خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت ثابت ۳۰ km / h در حال حرکت است. مدت چند دقیقه فاصلهٔ خودرو از نقطهٔ M کم‌تر یا مساوی ۱۵۰ m است؟ (در محاسبات از طول خودرو چشم‌پوشی کنید.)



۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۱۸ ۴) ۳۶

۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در ۱۰ ثانیهٔ اول اندازهٔ سرعت متوسط متحرک برابر ۴ m / s باشد، شتاب متوسط متحرک در همین مدت در SI کدام است؟ (در شکل خط‌چین افقی مماس بر نمودار در لحظهٔ $t_1 = ۰$ و خط‌چین مایل، مماس بر نمودار در لحظهٔ $t_2 = ۱۰\ s$ است.)



۱) $۰/۲\vec{i}$ ۲) $-۰/۲\vec{i}$ ۳) $۰/۴\vec{i}$ ۴) $-۰/۴\vec{i}$

۴- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر تندی متحرک در مکان‌های $x_1 = ۳\ m$ و $x_2 = -۹\ m$ به ترتیب برابر ۱۶ m / s و ۲۰ m / s باشد، شتاب متحرک در SI کدام است؟

۱) $۶\vec{i}$ ۲) $-۶\vec{i}$ ۳) $۱۲\vec{i}$ ۴) $-۱۲\vec{i}$

۵- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = ۴t - ۶$ است. سرعت متوسط متحرک در ۰/۵ ثانیهٔ پنجم چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۳\vec{i}$ ۲) $-۳\vec{i}$ ۳) $۴\vec{i}$ ۴) $-۴\vec{i}$

۶- تندی خودرویی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در هر دو لحظهٔ $t_1 = ۴\ s$ و $t_2 = ۸\ s$ برابر ۶ m / s است. اگر شتاب متحرک در جهت محور x باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۳۶\vec{i}$ ۲) $-۳۶\vec{i}$ ۳) $۱۸\vec{i}$ ۴) $-۱۸\vec{i}$

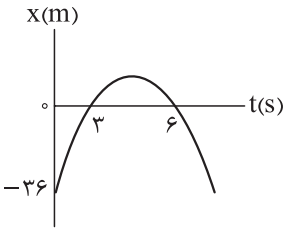
۷- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -۲t^۲ + ۶t + ۱۱$ است. در بازه‌ای که سرعت متحرک از $(۲\ m/s)\vec{i}$ به $(-۶\ m/s)\vec{i}$ می‌رسد، جابه‌جایی متحرک برحسب متر کدام است؟

۱) $-۴\vec{i}$ ۲) $-۸\vec{i}$ ۳) $۴\vec{i}$ ۴) $۸\vec{i}$

۸- خودرویی در مسیر مستقیم با تندی $90\ km/h$ در حال حرکت است. در لحظه‌ای، رانندهٔ خودرو ترمز می‌گیرد و تندی خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و خودرو پس از طی مسافت $75\ m$ متوقف می‌شود. اندازهٔ جابه‌جایی خودرو در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت آن چند متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) $\frac{50}{3}$ ۴) $\frac{25}{3}$

۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم چند متر بر ثانیه است؟

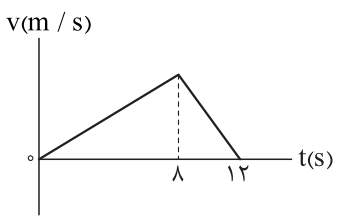


۱) ۳
۲) ۳/۱۲۵
۳) ۶
۴) ۶/۲۵

۱۰- جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظهٔ $t = 4\ s$ تغییر می‌کند. اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیهٔ اوّل، چند برابر مسافت طی‌شده توسط آن در ۳ ثانیهٔ دوم است؟

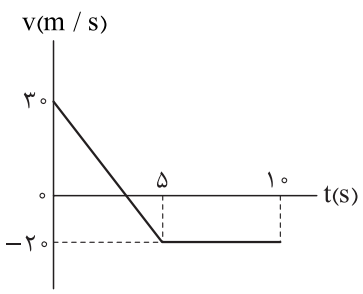
۱) ۳ ۲) ۵ ۳) $\frac{17}{3}$ ۴) $\frac{17}{5}$

۱۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 3\ s$ تا $t_2 = 9\ s$ برابر $0/25\ m/s^2$ باشد، بیشینهٔ تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



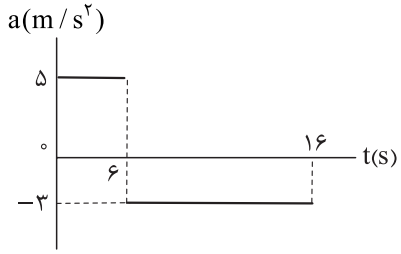
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۱۲

۱۲- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اوّل چند متر بر ثانیه است؟



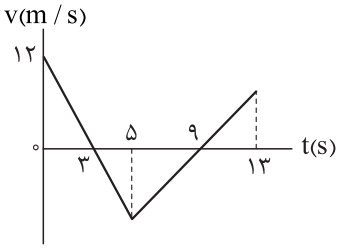
۱) ۷/۵
۲) ۱۶
۳) ۱۶/۵
۴) ۲۳

۱۳- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. مسافت طی‌شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = ۶\ s$ تا $t_2 = ۱۶\ s$ برابر چند متر است؟



۱) ۱۵۰
۲) ۲۴۰
۳) ۳۰۰
۴) ۴۸۰

۱۴- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۱۲\ s$ مسافت طی شده توسط متحرک، چند برابر اندازهٔ جابه‌جایی آن است؟

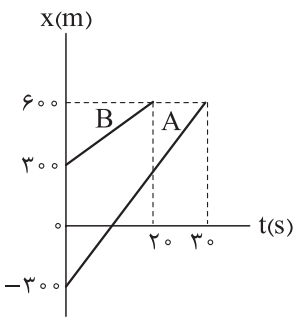


۱) ۵/۸
۲) ۶/۸
۳) ۱۶
۴) ۱۷

۱۵- متحرکی روی محور x در مبدأ زمان در خلاف جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و به مدت ۲۰ s با شتاب ثابت a_1 به حرکت خود ادامه می‌دهد. در ۱۰ ثانیهٔ بعدی با شتاب ثابت a_2 تندی خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر مسافت طی‌شده توسط متحرک در این ۳۰ s برابر ۳۶۰ m باشد، شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = ۵\ s$ تا $t_2 = ۲۵\ s$ در SI کدام است؟

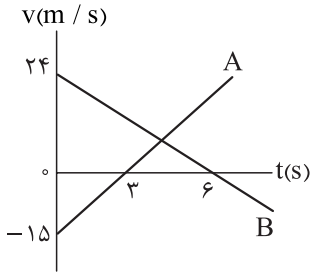
۱) $۰/۳\vec{i}$
۲) $۰/۶\vec{i}$
۳) $-۰/۳\vec{i}$
۴) $-۰/۶\vec{i}$

۱۶- شکل زیر بخشی از نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کنند. فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۱۵\ s$ چند برابر فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰\ s$ است؟



۱) $\frac{۵}{۶}$
۲) $\frac{۶}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۷- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند به شکل زیر است. اگر جهت حرکت دو متحرک A و B به ترتیب در مکان‌های $x_1 = -۲۰\ m$ و $x_2 = ۲۰\ m$ تغییر کند، فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۵\ s$ چند متر است؟



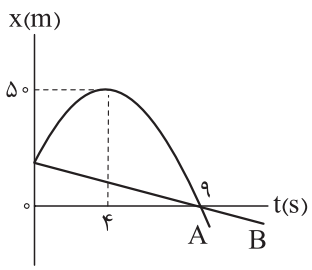
۱) ۲۸

۲) ۳۲

۳) ۴۸

۴) ۵۲

۱۸- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A، ثابت باشد، در لحظه‌ای که سرعت دو متحرک برابر است، فاصلهٔ متحرک A از مبدأ مکان چند برابر فاصلهٔ متحرک B از مبدأ مکان است؟



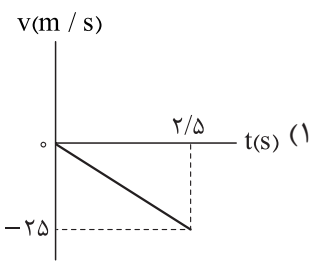
۱) ۵

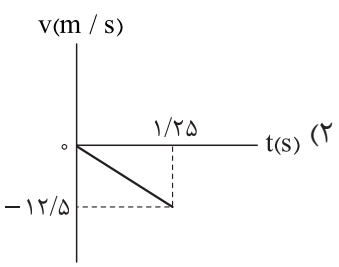
۲) ۵ / ۵

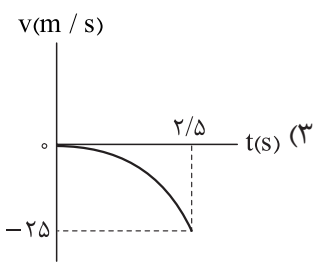
۳) ۱۰

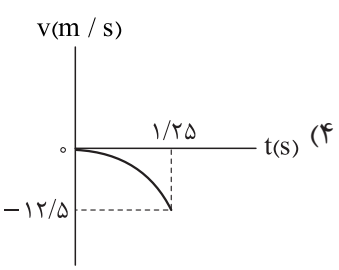
۴) ۱۱

۱۹- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع ۳۱/۲۵ متری سطح زمین رها می‌شود. نمودار سرعت ـ زمان گلوله از لحظهٔ رهاشدن آن تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین، کدام است؟ $(g = ۱۰\ m / s^2)$

۱)


۲)


۳)


۴)


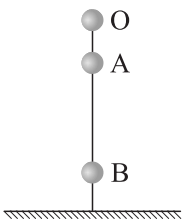
۲۰- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از یک بلندی رها شده و $۴\ s$ بعد به زمین برخورد می‌کند. تندی گلوله در نیمهٔ راه چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) $۱۰\sqrt{۲}$ ۲) ۲۰ ۳) $۲۰\sqrt{۲}$ ۴) ۴۰

۲۱- گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت خود قبل از رسیدن به سطح زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

۲۲- در شکل زیر، گلوله‌ای از نقطهٔ O رها می‌شود و در مدت $۲/۴\ s$ از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رسد. اگر فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B برابر $۶۰\ m$ باشد، فاصلهٔ دو نقطهٔ O و A برابر چند متر است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) ۸/۴۵
۲) ۱۳
۳) ۱۶/۹
۴) ۲۶

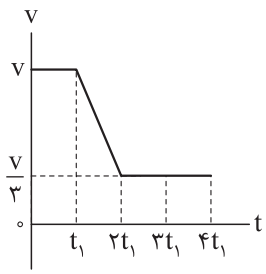
۱- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a}=(-۳\ m/s^۲)\vec{i}$ در راستای محور x در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول برابر $(۲/۵m/s)\vec{i}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ سوم برابر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۲۷/۵\vec{i}$ ۲) $۱۷/۵\vec{i}$ ۳) $-۱۷/۵\vec{i}$ ۴) $-۲۷/۵\vec{i}$

۲- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند. در بازه‌ای که سرعت متحرک از $\vec{v}_۱=(-۵\ m/s)\vec{i}$ به $\vec{v}_۲=(۱۵\ m/s)\vec{i}$ می‌رسد، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۱۲/۵

۳- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازهٔ زمانی کم‌تر است؟



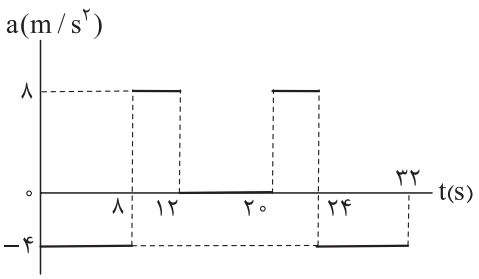
۱) $t=۰$ تا $t_۱$

۲) $t=۰$ تا $۲t_۱$

۳) $t=۰$ تا $۳t_۱$

۴) $t=۰$ تا $۴t_۱$

۴- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر $\vec{v}_۰=(۱۶\ m/s)\vec{i}$ باشد، در بازهٔ زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=۳۲\ s$ کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



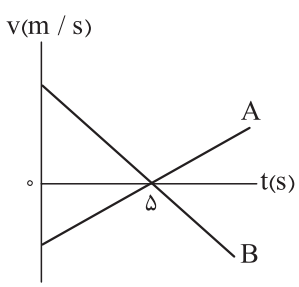
۱) متحرک ۸ s در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

۲) متحرک ۳ مرتبه تغییر جهت داده است.

۳) حرکت متحرک ۱۲ s به صورت تندشونده است.

۴) اندازهٔ جابه‌جایی متحرک ۵۱۲ m است.

۵ - نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل مقابل و فاصلهٔ آن‌ها در مبدأ زمان برابر ۷۵ m است. اگر در لحظه‌ای که جهت حرکت دو متحرک تغییر می‌کند، دو متحرک در یک مکان باشند، فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t=۸\ s$ برابر چند متر است؟



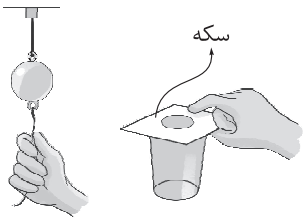
۱) ۲۷ ۲) ۳۰

۳) ۴۵ ۴) ۱۲۰

۶- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. اگر تندی گلوله $۰/۸\ s$ قبل از برخورد به زمین برابر $۴۰\ m/s$ باشد، H برابر چند متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) $۸۳/۲$ ۲) $۹۳/۲$ ۳) $۱۱۵/۲$ ۴) $۱۲۵/۲$

۷- در شکل (الف)، مقوای روی لیوان و در شکل (ب)، نخ متصل به پایین گوی سنگین را به صورت ناگهانی می‌کشیم. به ترتیب در هر شکل کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



۱) سکهٔ روی مقوا همراه با مقوا حرکت می‌کند. ـ نخ متصل به بالای گوی، پاره می‌شود.

۲) سکهٔ روی مقوا همراه با مقوا حرکت می‌کند. ـ نخ متصل به پایین گوی پاره می‌شود.

۳) سکه در لیوانِ زیرِ مقوا می‌افتد. ـ نخ متصل به بالای گوی، پاره می‌شود.

۴) سکه در لیوانِ زیرِ مقوا می‌افتد. ـ نخ متصل به پایین گوی، پاره می‌شود.

۸- شخصی روی یک ترازوی فنری در آسانسور ایستاده و آسانسور در حال حرکت است. در کدام‌یک از حالت‌های زیر، مقداری که ترازو نشان می‌دهد، الزاماً کم‌تر از وزن جسم است؟

۱) حرکت آسانسور تندشونده باشد. ۲) حرکت آسانسور کندشونده باشد.

۳) سرعت آسانسور به سمت پایین باشد. ۴) شتاب آسانسور به سمت پایین باشد.

۹- می‌خواهیم به جسمی که جرم آن $۲\ kg$ است، شتابی به بزرگی $۳\ m/s^۲$ بدهیم تا در راستای قائم رو به پایین شروع به حرکت کند. نیرویی که باید به جسم وارد کنیم، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۱۴، به سمت بالا ۲) ۱۴، به سمت پایین

۳) ۲۶، به سمت بالا ۴) ۲۶، به سمت پایین

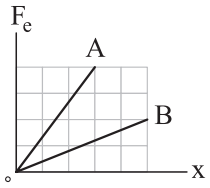
۱۰- جرم دو ذرهٔ باردار A و B به ترتیب $۰/۲\ kg$ و $۰/۳\ kg$ است. اگر نیروی الکتریکی که ذرهٔ A به ذرهٔ B وارد می‌کند، در SI به صورت $\vec{F} = ۶\vec{i} - ۱۲\vec{j}$ باشد، شتاب ذرهٔ A برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (از سایر نیروهای وارد بر دو ذره چشم‌پوشی کنید.)

۱) $۲۰\vec{i} - ۴۰\vec{j}$ ۲) $-۲۰\vec{i} + ۴۰\vec{j}$

۳) $۳۰\vec{i} - ۶۰\vec{j}$ ۴) $-۳۰\vec{i} + ۶۰\vec{j}$

SanjeshCloud

۱۱- نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B برحسب تغییر طول آن‌ها به شکل زیر است. ثابت فنر A چند برابر ثابت فنر B است؟



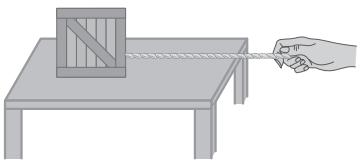
۱) $\frac{۸}{۱۵}$

۲) $\frac{۱۵}{۸}$

۳) $\frac{۳}{۱۰}$

۴) $\frac{۱۰}{۳}$

۱۲- در شکل زیر، توسط یک نخ افقی با جرم ناچیز، جعبهٔ ساکنی به جرم ۵ kg را روی سطح افقی یک میز به ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ به حرکت درمی‌آوریم. اگر تندی جعبه پس از ۸۰ cm جابه‌جایی به ۰/۸ m/s برسد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)



الف) اندازهٔ نیروی کشش نخ ۱۸ N است.

ب) اندازهٔ نیروی کشش نخ ۲۲ N است.

پ) نیرویی که نخ به دست شخص وارد می‌کند، به سمت چپ است.

ت) اندازهٔ نیرویی که طناب به جعبه وارد می‌کند، بزرگ‌تر از اندازهٔ نیرویی است که جعبه به طناب وارد می‌کند.

۱) الف ـ پ

۲) الف ـ ت

۳) ب ـ پ

۴) ب ـ ت

۱۳- دو گوی هم‌اندازهٔ A و B را که جرم گوی B بیشتر از جرم گوی A است، از بالای برجی به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض این‌که نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، به ترتیب تندی برخورد کدام گوی با زمین بیشتر است و کدام گوی زودتر به زمین می‌رسد؟

۱) B و B

۲) A و A

۳) A و B

۴) B و A

۱۴- جسمی به جرم ۴ kg را به انتهای فنری به طول ۳۰ cm و ثابت ۶۰۰ N/m می‌بندیم. انتهای دیگر فنر را به سقف آسانسوری متصل می‌کنیم. با حرکت آسانسور، طول فنر به ۳۵ cm می‌رسد. در این حالت، شتاب آسانسور چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)

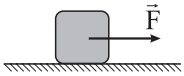
۱) ۲/۵، رو به بالا

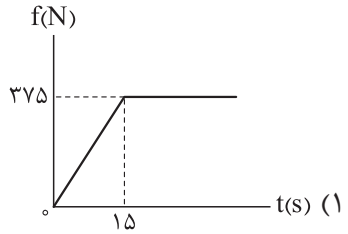
۲) ۲/۵، رو به پایین

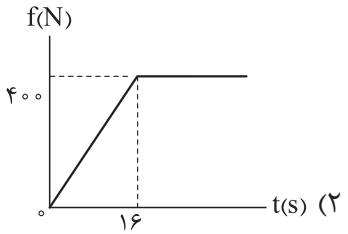
۳) ۷/۵، رو به بالا

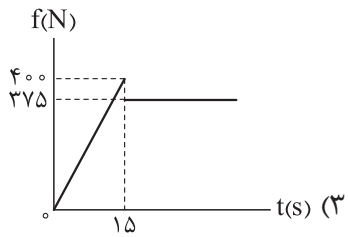
۴) ۷/۵، رو به پایین

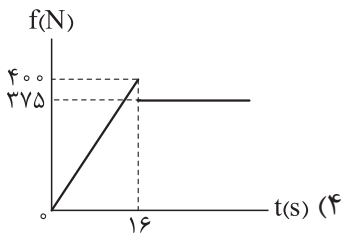
۱۵- در شکل زیر، جسمی به جرم $50\ kg$ روی سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی $0/8$ و ضریب اصطکاک جنبشی $0/75$ ساکن است. به این جسم نیروی افقی $\vec{F}$ وارد می‌شود. اگر اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ برحسب زمان در SI به صورت $F = 25t$ تغییر کند، نمودار اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم برحسب زمان (t) کدام است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



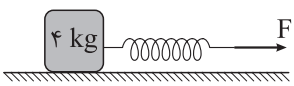
۱)


۲)


۳)


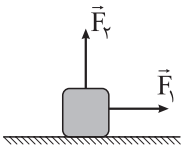
۴)


۱۶- در شکل زیر، جسمی به جرم $4\ kg$ روی سطح افقی توسط فنری افقی با ثابت $500\ N/m$ و با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند $50\ N$ باشد، طول فنر نسبت به طول عادی آن چند سانتی‌متر افزایش پیدا می‌کند؟ ($g = 10\ N/kg$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



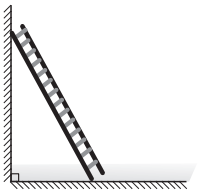
۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۷- در شکل زیر، به جسمی به جرم $8\ kg$ نیروی افقی و ثابت $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی به صورت تندشونده در حال حرکت است. اگر اندازهٔ نیروی $\vec{F}_2$، $20\ N$ افزایش یابد، اندازهٔ شتاب جسم $1/5\ m/s^2$ تغییر می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی برابر کدام است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) $\frac{10}{3}$ ۲) $\frac{3}{10}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۱۸- در شکل زیر، نردبانی همگن به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پای نردبان ۰/۷۵ است. در آستانهٔ سرخوردن نردبان، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که دیوار به نردبان وارد می‌کند؟



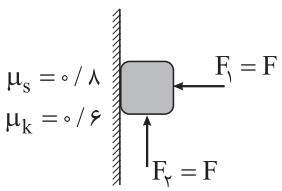
۱) $\frac{۳}{۵}$

۲) $\frac{۴}{۵}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۹- در شکل زیر، جسمی به جرم ۹ kg با نیروی افقی $\vec{F}_۱$ به دیوار قائمی تکیه داده شده است و با وجود نیروی قائم $\vec{F}_۲$ در آستانهٔ حرکت به سمت پایین قرار دارد. اگر اندازهٔ هر یک از دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$، ۲ برابر شود، اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر می‌شود؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



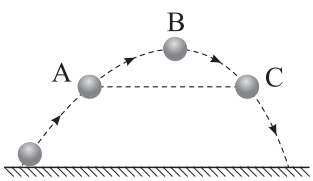
۱) $\frac{۱}{۵}$

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۴}{۵}$

۲۰- شکل زیر توپی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازهٔ شتاب توپ در سه نقطهٔ A، B و C به ترتیب a_A، a_B و a_C باشد، با در نظر گرفتن مقاومت هوا کدام مقایسه الزاماً درست است؟ (A و C در یک ارتفاع از سطح زمین قرار دارند.)



۱) $a_A > a_C > a_B$

۲) $a_B > a_A > a_C$

۳) $a_A > a_B$ و $a_A > a_C$

۴) $a_A > a_B$ و $a_C > a_B$

آزمون ۳۰ آذر

فیزیک ۳

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت $(a \neq 0)$ حرکت می‌کند.

ب) در تصادفات، کیسهٔ هوا با افزایش مدت‌زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می‌دهد.

پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.

ت) در حالتی‌که یک جسم با تندی حدی خود در حال سقوط است، نیروی مقاومت هوای وارد بر آن برابر صفر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

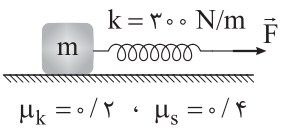
۲- جسمی به جرم $2\,kg$ از ارتفاع ۷۲متری سطح زمین رها شده و $4\,s$ بعد به سطح زمین می‌رسد. اندازهٔ نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، با فرض ثابت‌بودن، چند نیوتون است؟ $(g = 9/8\,N/kg)$

۱) ۰/۸ ۲) ۱ ۳) ۱/۶ ۴) ۲

۳- فنری به جرم ناچیز و طول $40\,cm$ و ثابت $800\,N/m$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه‌ای به جرم $4\,kg$ را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2\,m/s^2$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = 10\,m/s^2)$

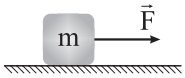
۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۴۴ ۴) ۴۶

۴ - در شکل زیر، جسمی به جرم $12kg$ روی یک سطح افقی توسط فنری افقی با ثابت $300\,N/m$ کشیده می‌شود. در حالتی‌که جسم در آستانهٔ حرکت قرار دارد، طول فنر به L_1 و در حالتی که جسم با شتاب $1\,m/s^2$ به حرکت درمی‌آید، طول فنر به L_2 می‌رسد. $L_2 - L_1$ برابر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\,N/kg)$



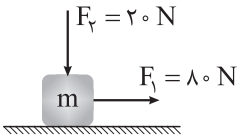
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) −۲ ۴) −۴

۵- در شکل زیر، به جسم نیروی افقی $\vec{F}$ وارد شده و جسم روی سطح افقی با تندی ثابت $15\,m/s$ در حال حرکت است. در این حالت، نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، با راستای افقی زاویهٔ 53° می‌سازد. اگر در لحظه‌ای نیروی $\vec{F}$ حذف شود، چند ثانیه پس از این لحظه، جسم متوقف می‌شود؟ $(g = 10\,N/kg$ و $\sin 53^\circ = 0/8)$



۱) ۱/۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۶- در شکل زیر، جعبه‌ای تحت تأثیر نیروی افقی F_1 و نیروی قائم F_2، در مبدأ زمان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظهٔ $t = 3s$ نیروی F_1 حذف شده و $2s$ پس از آن جعبه متوقف می‌شود. اگر جابه‌جایی جعبه از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ توقف آن، برابر $30m$ باشد، جرم جعبه چند کیلوگرم است؟ $(g = 10\ N/kg)$



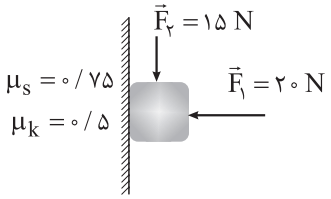
۱) ۶

۲) ۴

۳) ۱۰

۴) ۸

۷ - در شکل زیر، به جسمی به جرم $500g$ که به دیواری قائم تکیه داده شده است، نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود. اندازهٔ نیرویی که جسم به دیوار قائم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



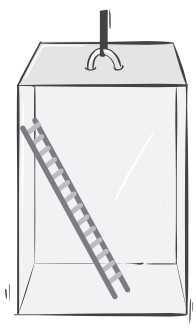
۱) $10\sqrt{5}$

۲) ۲۰

۳) $20\sqrt{2}$

۴) ۲۵

۸- در شکل زیر، نردبانی به جرم $20\ kg$ درون اتاقک یک آسانسور که با شتاب رو به پایینی به بزرگی $3\ m/s^2$ در حال حرکت است، قرار دارد. اصطکاک دیوارهٔ قائم اتاقک آسانسور ناچیز است. اگر در آستانهٔ لغزش نردبان، اندازهٔ نیرویی که نردبان به دیوارهٔ قائم وارد می‌کند، $42N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و کف اتاقک آسانسور کدام است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۰/۲

۲) ۰/۳

۳) ۰/۴

۴) ۰/۶

۹- جسم ساکنی به جرم $10\ kg$ روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب ۰/۵ و ۰/۲۵ است. اگر در مبدأ زمان به جسم نیروی افقی $45N$ وارد شود، اندازهٔ تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = 2s$ در SI چند واحد است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۵ ۴) صفر

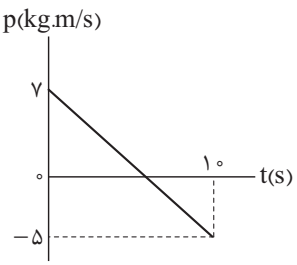
۱۰- خودرویی به جرم $800\ kg$ که در مسیر مستقیم در حال حرکت است، با تندی $72\ km/h$ به مانعی برخورد کرده و با تندی $18\ km/h$ در همان راستا برمی‌گردد. اگر مدت برخورد $0/2\ s$ و جرم رانندهٔ خودرو $80\ kg$ باشد، اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر راننده، در مدت برخورد چند نیوتون است؟

۱) 10^4 ۲) 10^5 ۳) 6×10^3 ۴) 6×10^4

۱۱- تندی جسمی به جرم $5\ kg$ در لحظه‌ای برابر v است. اگر با تغییر تندی جسم، اندازهٔ تکانهٔ آن $10\ \frac{kg.m}{s}$ و انرژی جنبشی آن $50\ J$ افزایش یابد، v برابر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $1/5$ ۲) $3/5$ ۳) 4 ۴) 6

۱۲- نمودار تکانه ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند، نیروی خالص وارد بر آن برحسب نیوتون کدام است؟



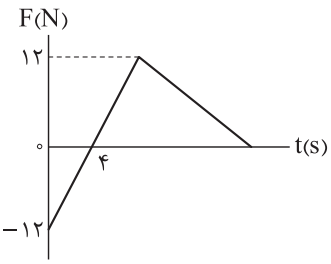
۱) $1/2\ \vec{i}$

۲) $-1/2\ \vec{i}$

۳) $0/7\ \vec{i}$

۴) $-0/7\ \vec{i}$

۱۳- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی برحسب زمان به شکل زیر است. جسم در مبدأ زمان ساکن است و نیروی خالص در راستای محور x بر جسم وارد می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، در لحظهٔ $t = 4s$ تکانهٔ جسم چند کیلوگرم متر بر ثانیه و در بازهٔ زمانی‌ای که شتاب جسم در جهت محور x است، اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر آن چند نیوتون است؟



۱) $3\ ،24\ \vec{i}$

۲) $6\ ،24\ \vec{i}$

۳) $3\ ،-24\ \vec{i}$

۴) $6\ ،-24\ \vec{i}$

۱۴- ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است. وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{6}$ ۳) $\frac{1}{25}$ ۴) $\frac{1}{36}$

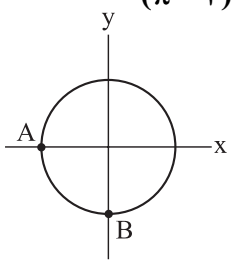
۱۵- شعاع سیاره‌ای کروی، ۲ برابر شعاع کرهٔ زمین و چگالی آن نصف چگالی کرهٔ زمین است. شتاب گرانش در سطح این سیاره، چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۶- سفینه‌ای بین کرهٔ ماه و کرهٔ زمین قرار دارد و نیروی خالص گرانشی که از طرف ماه و زمین بر آن وارد می‌شود، برابر صفر است. اگر فاصلهٔ مرکز کرهٔ زمین تا مرکز کرهٔ ماه $۴\times۱۰^{۵}\,km$ باشد، فاصلهٔ سفینه تا مرکز کرهٔ زمین چند کیلومتر است؟ (جرم کرهٔ زمین را ۸۱ برابر جرم کرهٔ ماه در نظر بگیرید.)

۱) ۴×۱۰^{۳} ۲) $۳/۶\times۱۰^{۴}$ ۳) ۴×۱۰^{۴} ۴) $۳/۶\times۱۰^{۵}$

۱۷- در شکل زیر، جسمی با تندی ثابت $۱۲\,m/s$ به طور ساعتگرد روی محیط دایره‌ای در حال حرکت است. اگر حداقل $۵\,s$ طول بکشد تا جسم از نقطهٔ A به نقطهٔ B برسد، شتاب جسم در نقطهٔ B چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$



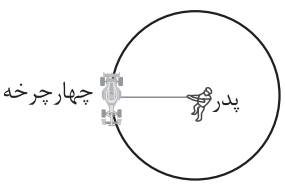
۱) $۳/۶\,\vec{j}$

۲) $-۳/۶\,\vec{i}$

۳) $۱۰/۸\,\vec{j}$

۴) $-۱۰/۸\,\vec{i}$

۱۸- پدری فرزند ۲۰کیلوگرمی خود را در یک چهارچرخهٔ ایمن ۵کیلوگرمی قرار می‌دهد و با یک طناب ۲متری، چهارچرخه را روی سطح افقی زمین به گونه‌ای می‌کشد تا چهارچرخه روی مسیر دایره‌ای حرکت کند. با فرض یکنواخت‌بودن حرکت چهارچرخه و صرف نظر کردن از اصطکاک، اگر دورهٔ تناوب چهارچرخه $۴\,s$ باشد، اندازهٔ نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ $(\pi^{۲} = ۱۰)$



۱) ۱۰۰

۲) ۱۲۵

۳) ۲۰۰

۴) ۲۵۰

۱۹- یک دیسک افقی گردان حول محور قائم خود می‌چرخد و جسمی در فاصلهٔ ۴۰سانتی‌متری از مرکز دوران، روی دیسک قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیسک برابر ۰/۸ باشد، برای آن‌که جسم همراه با دیسک بچرخد، دورهٔ تناوب آن برحسب ثانیه برابر با کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ $(\sqrt{۲} = ۱/۴۱\,,\, g = \pi^{۲} = ۱۰\,m/s^{۲})$

الف) ۱/۲ ب) ۱/۴

پ) ۱/۶ ت) ۱/۸

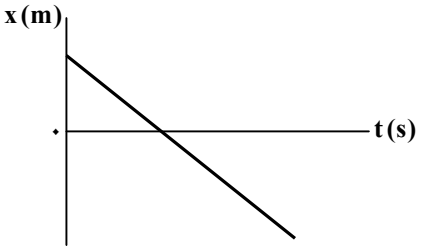
۱) الف ۲) ت ۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

۲۰- دو ماهوارهٔ A و B به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = ۳m$ روی دو مدار دایره‌ای‌شکل، به دور زمین در حال حرکت هستند. اگر در بازهٔ زمانی معین، دو ماهواره به ترتیب ۸ و ۶۴ مرتبه به دور زمین بچرخند، انرژی جنبشی ماهوارهٔ B، چند برابر انرژی جنبشی ماهوارهٔ A است؟

۱) ۱۲ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$ ۳) ۶ ۴) $\frac{۱}{۶}$

فیزیک ۳

۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. معادلهٔ مکان- زمان متحرک در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱) $x = -5t - 30$

۲) $x = 5t - 30$

۳) $x = -5t + 30$

۴) $x = 5t + 30$

۲- متحرکی در لحظهٔ $t = 0$ روی خط راست شروع به حرکت می‌کند و معادلهٔ مکان- زمان آن در SI به‌صورت $x = -t^3 + 24t^2 - 60t + 10$ است. بزرگی سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیهٔ دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳۵

۲) ۴۵

۳) ۳۰

۴) ۴۰

۳- حرکت متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، از لحظهٔ $t = 0$ مورد بررسی قرار می‌گیرد. شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر $+4\frac{m}{s^2}$ و در ۲۵ ثانیهٔ اول برابر $+3\frac{m}{s^2}$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 25s$ چند متر بر مربع‌ثانیه می‌شود؟ آزمون وی ای پی

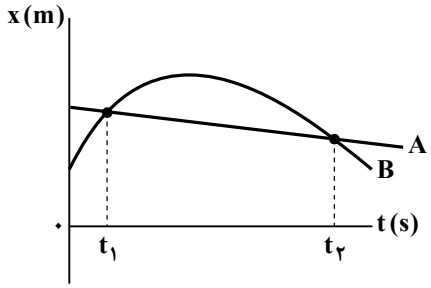
۱) $\frac{7}{3}$

۲) $\frac{5}{3}$

۳) $\frac{10}{3}$

۴) $\frac{4}{3}$

۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، به شکل مقابل است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 کدام مورد درست است؟



۱) $s_{av,A} = s_{av,B}$ ، $|v_{av,A}| = |v_{av,B}|$

۲) $s_{av,A} = s_{av,B}$ ، $|v_{av,A}| < |v_{av,B}|$

۳) $s_{av,A} < s_{av,B}$ ، $|v_{av,A}| = |v_{av,B}|$

۴) $s_{av,A} < s_{av,B}$ ، $|v_{av,A}| > |v_{av,B}|$

۵- متحرکی روی محور x با تندی ثابت و در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اگر در زمان‌های $t_1 = 5s$ و $t_2 = 15s$ فاصلهٔ متحرک از نقطهٔ $x = 30m$ برابر ۲۰ متر باشد، معادلهٔ مکان- زمان آن در SI کدام است؟

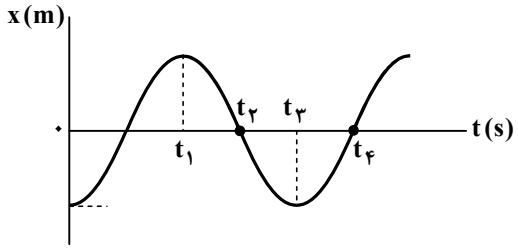
۱) $x = -4t + 85$

۲) $x = 4t - 30$

۳) $x = 4t - 10$

۴) $x = -4t + 70$

۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. کدام مورد دربارهٔ شتاب متوسط این متحرک درست است؟



الف) در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = t_2$ منفی است.

ب) در بازهٔ زمانی $t = t_1$ تا $t = t_3$ صفر است.

پ) در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = t_4$ مثبت است.

۱) فقط «الف» و «ب»

۲) فقط «الف» و «پ»

۳) فقط «ب» و «پ»

۴) «الف»، «ب» و «پ»

۷- معادلهٔ سرعت- زمان متحرکی در SI به‌صورت $v = t^3 - 3t^2 + 4$ است. اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ چند واحد SI است؟

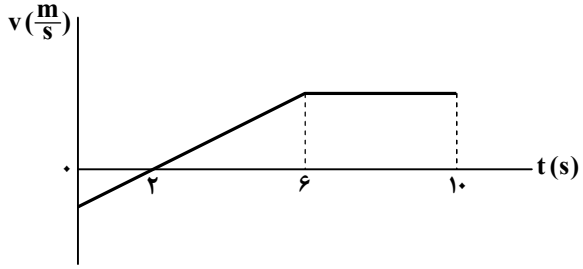
۱) ۰/۵

۲) ۱

۳) ۱/۵

۴) ۲

۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر $3\frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت اولیهٔ متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۱) −۲

۲) −۵

۳) −۱۰

۴) −۱۲

۹- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کند و موقعیت آن در چهار لحظهٔ مختلف مطابق جدول داده‌شده است. کدام‌یک از موارد زیر می‌توانند درست باشند؟

t(s)	x(m)
$t_1 = ۳$	$x_1 = -۵$
$t_۲$	$x_۲ = ۳۵$
$t_۳ = ۱۲s$	$x_۳$
$t_۴ = ۱۵s$	$x_۴$

الف) $t_۲ = ۸s$ ، $x_۳ = ۶۷m$ و $x_۴ = ۹۱m$

ب) $t_۲ = ۷s$ ، $x_۳ = ۸۵m$ و $x_۴ = ۱۲۵m$

پ) $t_۲ = ۱۳s$ ، $x_۳ = ۳۱m$ و $x_۴ = ۴۳m$

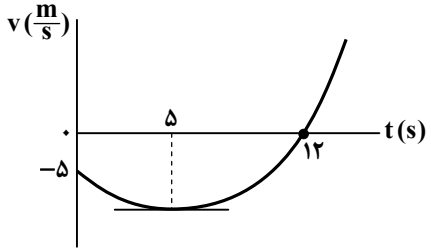
۱) «الف» و «ب»

۲) «الف» و «پ»

۳) «ب» و «پ»

۴) «الف»، «ب» و «پ»

۱۰- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و نمودار سرعت- زمان آن به شکل مقابل است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



۱) بردار شتاب متحرک در دو لحظهٔ $t = ۶s$ و $t = ۱۵s$ در خلاف جهت یکدیگر است.

۲) در مدت $t = ۰$ تا $t = ۸s$ تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط برابر است.

۳) در مدت $t = ۶s$ تا $t = ۱۳s$ تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط برابر است.

۴) شتاب متحرک در لحظهٔ $t = ۱۲s$ صفر است.

۱۱- متحرکی در لحظهٔ $t = ۰$ از نقطه‌ای در ۱۰ متری سمت چپ مبدأ می‌گذرد و به مدت ۲۰ ثانیه با تندی $۴\frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند و از این لحظه به بعد، به مدت ۳۰ ثانیه با تندی ثابت $۲\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. معادلهٔ مکان- زمان این متحرک در بازهٔ زمانی $t = ۲۰s$ تا $t = ۵۰s$ در SI کدام است؟

۱) $x = ۲t + ۷۰$

۲) $x = -۲t + ۷۰$

۳) $x = -۲t + ۱۱۰$

۴) $x = ۲t - ۱۱۰$

۱۲- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم و در یک جهت از شهر A تا شهر B بدون توقف حرکت می‌کند. اگر $\frac{۱}{۴}$ طول مسیر را با تندی متوسط ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت و $\frac{۱}{۳}$ بقیهٔ طول مسیر را با تندی متوسط ۶۰ کیلومتر بر ساعت و ادامهٔ مسیر را با تندی متوسط ۹۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کند و کل مدت سفر ۸/۵ ساعت طول بکشد، فاصلهٔ دو شهر A و B چند کیلومتر است؟

۱) ۷۲۰

۲) ۹۶۰

۳) ۶۴۰

۴) ۸۴۰

۱۳- چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) سرعت متوسط یک متحرک در هر بازهٔ زمانی با جابه‌جایی در آن بازهٔ زمانی هم‌جهت است.آزمون وی ای پی

ب) در حرکت بر مسیر مستقیم ممکن است در یک بازهٔ زمانی، بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط، هم‌راستا نباشند.

پ) ممکن است در یک حرکت بر مسیر غیرمستقیم، بردار شتاب ثابت باشد.

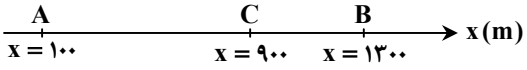
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

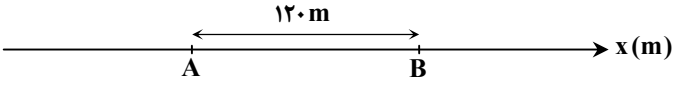
۴) صفر

۱۴- مطابق شکل، متحرکی در مسیر مستقیم در مدت ۶ دقیقه از نقطهٔ A تا نقطهٔ B می‌رود. سپس در مدت ۴ دقیقه از نقطهٔ B به نقطهٔ C برمی‌گردد. تندی متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظهٔ تغییر جهت حرکت، چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در کل مسیر است؟



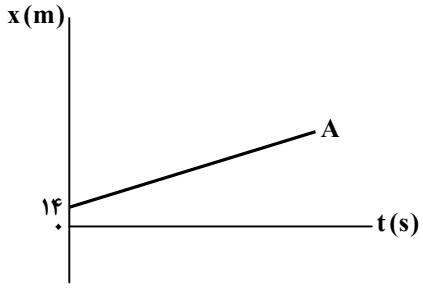
۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) ۲
۳) ۳
۴) $\frac{۵}{۲}$

۱۵- مطابق شکل، متحرکی در لحظهٔ $t = ۰$ از نقطهٔ A روی خط راست شروع به حرکت کرده و در لحظهٔ $t = ۳۰s$ از نقطهٔ B عبور می‌کند. اگر در این مدت تندی متوسط متحرک $۱۰\frac{m}{s}$ باشد و جهت حرکت بیشتر از ۱ مرتبه تغییر نکرده باشد، در این مدت فاصلهٔ متحرک از نقطهٔ B، حداکثر به چند متر می‌تواند برسد؟



۱) ۲۷۰
۲) ۱۸۰
۳) ۲۱۰
۴) ۲۸۰

۱۶- دو متحرک A و B روی خط راست (محور x) با سرعت ثابت حرکت می‌کنند و نمودار مکان- زمان متحرک A در شکل زیر نشان داده شده است. متحرک B در لحظهٔ $t = ۰$ از مکان $x = ۹۸m$ می‌گذرد و دو متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ از یک محل عبور می‌کنند. اگر تندی متحرک B دو برابر تندی متحرک A باشد، متحرک B در چه لحظه‌ای از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

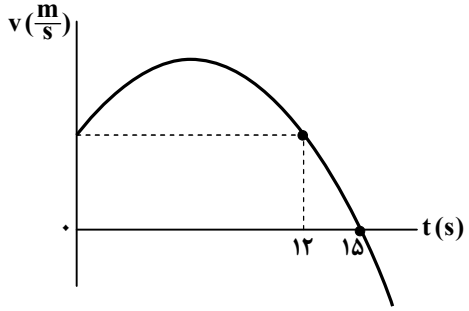


۱) $t = ۱۵/۵s$
۲) $t = ۱۷/۵s$
۳) $t = ۱۳/۵s$
۴) $t = ۱۹/۵s$

۱۷- متحرکی در یک مسیر مستقیم با تندی ثابت $v_۱$ به مدت ۴ ساعت بدون تغییر جهت حرکت، از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رود. سپس به مدت ۳ ساعت از نقطهٔ B تا C را با تندی ثابت $۲v_۱$ در همان جهت طی می‌کند. اگر بخواهیم متحرک از نقطهٔ A تا C را بدون تغییر جهت در مدت ۸ ساعت طی کند، تندی متوسط آن باید چقدر باشد؟

۱) $\frac{۵}{۴}v_۱$
۲) $v_۱$
۳) $\frac{۴}{۳}v_۱$
۴) $\frac{۵}{۸}v_۱$

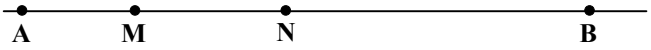
۱۸- سهمی شکل مقابل، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. کدام‌یک از جمله‌های داده‌شده درست هستند؟



الف) در لحظهٔ $t = ۶s$ جهت شتاب متحرک عوض می‌شود.
ب) بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ $t = ۷s$ تا $t = ۹s$ بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ $t = ۳s$ تا $t = ۴s$ است.
پ) شتاب متوسط در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱۰s$ هم‌جهت با محور x است.

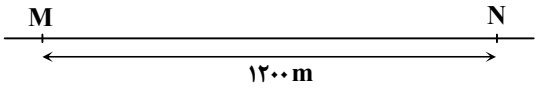
۱) «الف» و «ب»
۲) «الف» و «پ»
۳) «ب» و «پ»
۴) «الف»، «ب» و «پ»

۱۹- متحرکی بدون تغییر جهت حرکت از نقطهٔ A تا B در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متحرک در مسیر AM برابر $۳\frac{m}{s}$، در مسیر MN برابر $۶\frac{m}{s}$ و در مسیر NB برابر $۱/۵\frac{m}{s}$ است. اگر مدت حرکت از نقطهٔ M تا B چهار برابر مدت حرکت از نقطهٔ A تا M باشد، تندی متوسط متحرک در کل مدت حرکت از نقطهٔ A تا B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $(MN = \frac{۱}{۲}NB)$



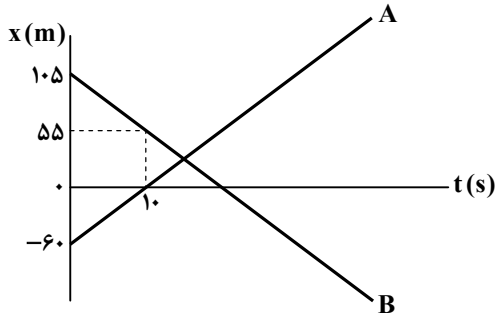
۱) ۲/۱
۲) ۲/۲
۳) ۲/۴
۴) ۲/۸

۲۰- متحرک A در لحظهٔ $t = ۰$ روی خط راست، بدون تغییر جهت با تندی ثابت $۶\frac{m}{s}$ از نقطهٔ M به‌طرف نقطهٔ N حرکت می‌کند. ۱۰ ثانیه بعد، متحرک B در همان جهت از نقطهٔ M می‌گذرد و با تندی ثابت $۱۲\frac{m}{s}$ به‌طرف نقطهٔ N می‌رود و به‌محض رسیدن به نقطهٔ N با همان تندی $۱۲\frac{m}{s}$ برمی‌گردد. (با چشم‌پوشی از مدتی که صرف توقف و شروع دوبارهٔ حرکت می‌شود) فاصلهٔ زمانی دو عبور متوالی متحرک B از کنار متحرک A، چند ثانیه می‌شود؟



۱) ۱۱۵
۲) ۱۱۰
۳) ۱۲۵
۴) ۱۲۰

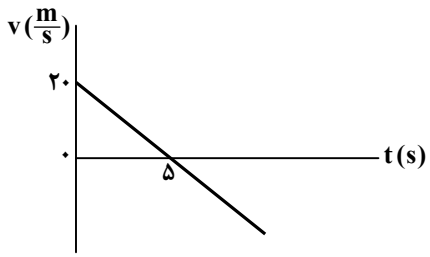
۲۱- دو متحرک A و B روی محور x حرکت می‌کنند و نمودار مکان- زمان آن‌ها مطابق شکل است. چند ثانیه پس از آنکه برای نخستین مرتبه فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر ۱۱۰ متر می‌شود، به فاصلهٔ ۲۲۰ متر از یکدیگر می‌رسند؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

فیزیک ۳

۱- متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، با سرعت $(-۲۰\frac{m}{s})\vec{i}$ از نقطهٔ $x = ۱۳\,m$ می‌گذرد. اگر نمودار سرعت- زمان متحرک به شکل مقابل باشد، معادلهٔ مکان- زمان آن در SI کدام است؟



۱) $x = -۲t^۲ + ۲۰t - ۱۳$
۲) $x = -۲t^۲ + ۲۰t + ۱۳$
۳) $x = -۴t^۲ + ۴۰t - ۵۲$
۴) $x = -۴t^۲ + ۴۰t + ۵۲$

۲- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادلهٔ مکان- زمان آن در SI، به‌صورت $x = -۸t + ۶۰$ است. به مدت چند ثانیه فاصلهٔ متحرک از نقطهٔ $x = ۱۲\,m$ کوچک‌تر یا مساوی ۲۴ متر است؟

۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۳
۴) ۶

۳- معادلهٔ سرعت- زمان یک متحرک که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI برابر $\vec{v} = (-t^۲ + ۱۰t + ۵)\vec{i}$ است. شتاب متوسط متحرک در مدت $t = ۰$ تا $t = ۴s$ را $\vec{a}_۱$ و شتاب متوسط آن در مدت $t = ۶s$ تا $t = ۸s$ را $\vec{a}_۲$ می‌نامیم. بردار $(\vec{a}_۲ - \vec{a}_۱)$ در SI کدام است؟

۱) $-۵\vec{i}$
۲) $-۱۰\vec{i}$
۳) $۱۵\vec{i}$
۴) $۲\vec{i}$

۴- در مورد متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

الف) تغییر سرعت در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۲s$ با تغییر سرعت در بازهٔ زمانی $t = ۱s$ تا $t = ۳s$ برابر است.

ب) مسافت طی‌شده در هر بازهٔ زمانی با اندازهٔ جابه‌جایی در آن بازهٔ زمانی برابر است.

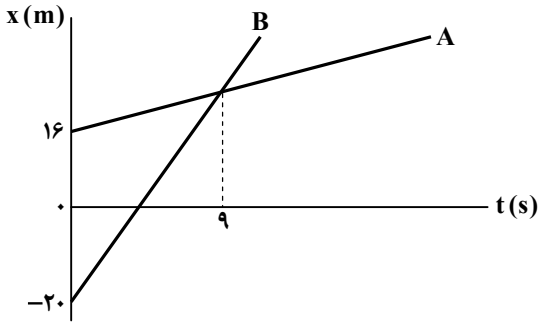
پ) در هر بازهٔ زمانی، جهت بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط یکسان است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۵- متحرکی با معادلهٔ مکان- زمان $x = ۳t^۲ - ۲۴t - ۶۰$ (در SI) روی محور x حرکت می‌کند. این متحرک چند ثانیه بعد از تغییر جهت حرکت، از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

۱) ۹
۲) ۶
۳) ۵
۴) ۴

۶- دو متحرک A و B با نمودارهای مکان- زمان مقابل، روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان یکی از آن‌ها تغییر می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر ۲۰ متر است. تندی متحرک B چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۸
۲) ۶
۳) ۵
۴) ۴

۷- متحرکی در یک مسیر مستقیم، با سرعت متوسط $(۸۰\frac{km}{h})\vec{i}$ از نقطهٔ A تا B، سپس با سرعت متوسط $(۱۲۰\frac{km}{h})\vec{i}$ از نقطهٔ B تا C را طی می‌کند. اگر $\overline{BC} = \frac{۱}{۲}\overline{AB}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در مسیر A تا C کدام است؟

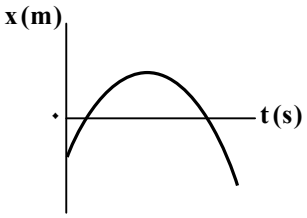
۱) $(۹۰\frac{km}{h})\vec{i}$
۲) $(۱۰۳\frac{km}{h})\vec{i}$
۳) $(۹۶\frac{km}{h})\vec{i}$
۴) $(۹۳\frac{km}{h})\vec{i}$

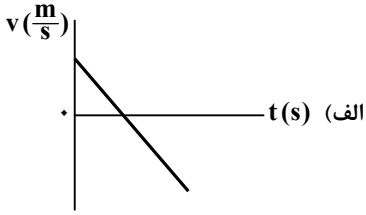
۸- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x در حال حرکت است و در لحظهٔ $t = 9s$ از مکان $x = 10m$ عبور می‌کند. اگر فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان در لحظه‌های $t = 2s$ و $t = 6s$ با یکدیگر برابر باشد، معادلهٔ مکان- زمان متحرک در SI کدام است؟

۱) $x = 2t + 6$
۲) $x = -2t + 28$
۳) $x = 2t - 8$
۴) $x = -2t + 20$

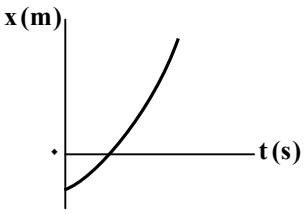
۹- در چه تعداد از موارد زیر، نمودارهای سرعت- زمان و مکان- زمان در حرکت بر خط راست با یکدیگر مطابقت دارند؟

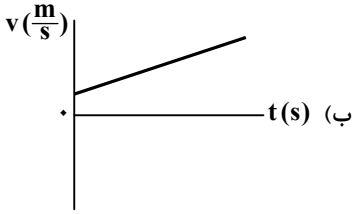
الف)



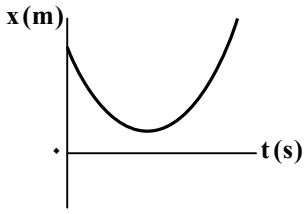


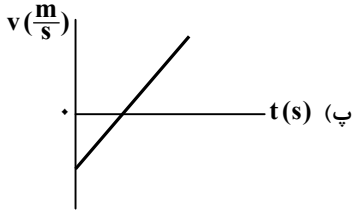
ب)





پ)



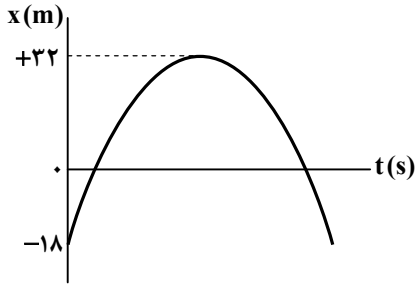


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۱۰- متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در زمان‌های $t_1 = 2s$، $t_2 = 6s$ و $t_3 = 12s$ به‌ترتیب از نقاط $x_1 = 10m$، $x_2 = 78m$ و $x_3 = 270m$ عبور می‌کند. تندی متحرک در لحظهٔ عبور از مکان $x_4 = 194m$ چند متر بر ثانیه است؟

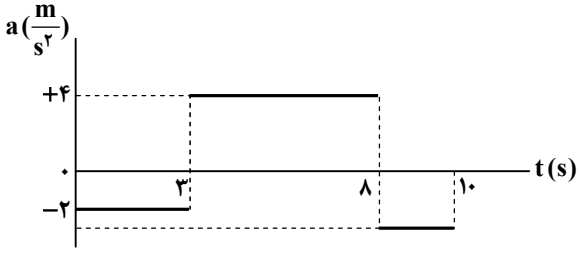
۱) ۵۵
۲) ۲۵
۳) ۴۵
۴) ۳۵

۱۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت به بزرگی $4\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند، مطابق شکل داده‌شده است. از لحظهٔ $t = 0$ تا لحظه‌ای که برای دومین مرتبه جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، تندی متوسط آن تقریباً چند متر بر ثانیه می‌شود؟



۱) ۹/۱
۲) ۱۱/۲
۳) ۸/۳
۴) ۱۲/۴

۱۲- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت $۰/۸\frac{m}{s^۲}$ و سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱ = ۴s$ برابر $v_۱ = -۲\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۲ = ۱۰s$ چند متر بر ثانیه می‌شود؟



۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۸

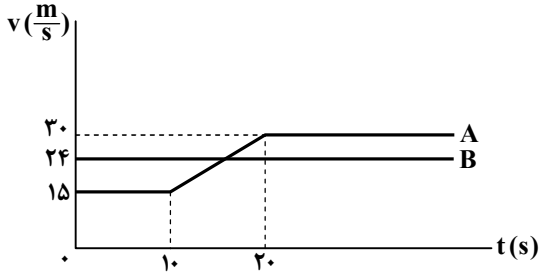
۱۳- متحرکی در مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $a_۱$ به حرکت درمی‌آید و پس از ۱۵ ثانیه حرکت تندشونده، با شتاب ثابت $a_۲$ ترمز کرده و در مدت ۳ ثانیه متوقف می‌شود. اگر مسافت طی‌شده در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت برابر ۱۲ متر باشد، مسافت طی‌شده توسط متحرک در کل این ۱۸ ثانیه و بزرگی شتاب $a_۱$ کدام است؟

۱) $\ell = ۱۶۲m$ و $a_۱ = \frac{۶}{۵}\frac{m}{s^۲}$
۲) $\ell = ۱۴۴m$ و $a_۱ = \frac{۶}{۵}\frac{m}{s^۲}$
۳) $\ell = ۱۶۲m$ و $a_۱ = \frac{۱۶}{۱۵}\frac{m}{s^۲}$
۴) $\ell = ۱۴۴m$ و $a_۱ = \frac{۱۶}{۱۵}\frac{m}{s^۲}$

۱۴- متحرک A در لحظهٔ $t = ۰$ از حال سکون در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ از یک ایستگاه به حرکت درمی‌آید. در لحظهٔ $t = ۲s$ متحرک B از همان ایستگاه با تندی ۱۰ متر بر ثانیه در همان جهت عبور می‌کند و با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به‌صورت تندشونده به حرکت خود ادامه می‌دهد. فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ چند متر می‌شود؟

۱) ۶۴
۲) ۴۸
۳) ۷۲
۴) ۵۶

۱۵- دو اتومبیل A و B در یک جادهٔ مستقیم در حرکت هستند و نمودار سرعت- زمان آن‌ها مطابق شکل داده‌شده است. اگر در لحظهٔ $t = ۰$ اتومبیل A، ۱۴۰ متر جلوتر از اتومبیل B باشد، کمترین فاصلهٔ دو متحرک در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۳۰s$ چند متر است؟

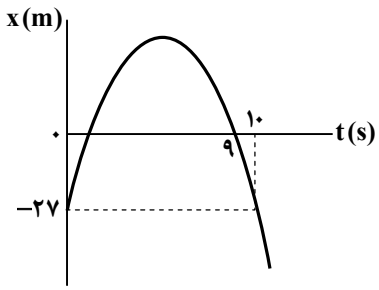


۱) ۱۷
۲) ۲۳
۳) ۲۷
۴) ۳۳

۱۶- در یک حرکت بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت، متحرک در لحظهٔ $t = ۰$ از مکان $x = -۳۹m$ در جهت مثبت محور x عبور می‌کند. اگر مسافت طی‌شده توسط متحرک در ثانیه‌های چهارم، پنجم و ششم به‌ترتیب ۳ متر، ۳ متر و ۹ متر باشد، در لحظهٔ عبور از مکان $x = -۳m$ تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۱۲\sqrt{۱۰}$
۲) $۶\sqrt{۵}$
۳) ۱۲
۴) ۶

۱۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. در چه مکانی تندی متحرک صفر می‌شود؟



۱) $x = ۶۰m$
۲) $x = ۷۲m$
۳) $x = ۳۶m$
۴) $x = ۴۸m$

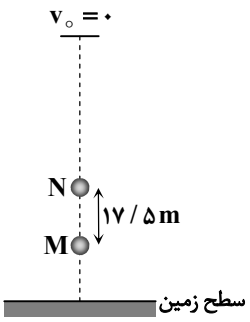
۱۸- سنگی از بام یک ساختمان بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ به‌طرف زمین رها می‌شود. اگر سنگ در ثانیهٔ آخر حرکت خود ۱۱ متر را طی کند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۲/۸ ۲) ۱۳/۲ ۳) ۱۳/۶ ۴) ۱۴/۴

۱۹- یک گلوله از صخره‌ای به ارتفاع $۱۲۲/۵\,m$ نسبت به سطح زمین آزادانه سقوط می‌کند. گلوله پس از چند ثانیه به سطح زمین می‌رسد؟ $(g = ۹/۸\frac{m}{s^۲})$

۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ۵/۲ ۴) ۵/۵

۲۰- مطابق شکل، گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع معینی نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر مدت‌زمان رسیدن گلوله به سطح زمین برابر $۴/۵\,s$ و سرعت متوسط گلوله در فاصلهٔ MN برابر $۳۵\frac{m}{s}$ باشد، گلوله در مدت چند ثانیه از نقطهٔ M به سطح زمین می‌رسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



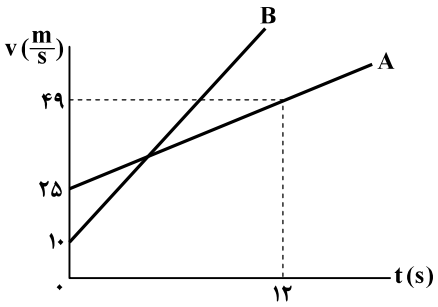
۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵

۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

۱ - متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت $۶\frac{m}{s^۲}$ روی محور x شروع به حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t = ۲s$ از مکان $x = ۱۰m$ عبور می‌کند. این متحرک در لحظهٔ $t = ۵s$ در چه مکانی قرار دارد؟

۱) $x = ۷۳m$ ۲) $x = ۶۰m$ ۳) $x = ۴۹m$ ۴) $x = ۴۲m$

۲ - دو متحرک A و B روی یک خط راست حرکت می‌کنند و نمودار سرعت- زمان آن‌ها به‌شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = ۰$ متحرک A، صد متر جلوتر از متحرک B باشد $(x_{۰A} = x_{۰B} + ۱۰۰)$ و دو متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰s$ به‌هم برسند، شتاب متحرک B چند متر بر مربع ثانیه است؟

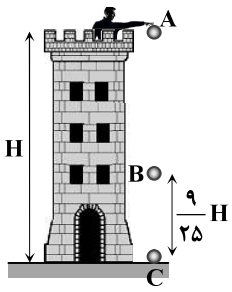


۱) ۳/۵
۲) ۴/۵
۳) ۵
۴) ۴

۳ - یک اتومبیل با تندی $۳۰\frac{m}{s}$ در جادهٔ مستقیمی حرکت می‌کند. در یک لحظه راننده مانعی را در فاصلهٔ ۶۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. حرکت اتومبیل با شتاب ثابت کند شده و اتومبیل در فاصلهٔ ۵ متری مانع متوقف می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۱ ثانیه باشد (از لحظه‌ای که مانع را می‌بیند تا زمانی که ترمز ماشین عمل می‌کند ۱ ثانیه طول بکشد)، بزرگی شتاب اتومبیل در مدت ترمز کردن چند متر بر مربع ثانیه بوده است؟

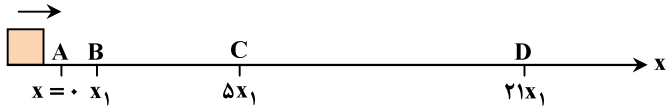
۱) ۱۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۸ ۴) ۱۰

۴ - مطابق شکل، گلوله‌ای از نقطهٔ A رها می‌شود و تا سطح زمین (نقطهٔ C) سقوط می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، اگر تندی متوسط گلوله در مدتی که از نقطهٔ B تا نقطهٔ C حرکت می‌کند برابر ۳۱/۵ متر بر ثانیه باشد، تندی گلوله هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه می‌شود؟



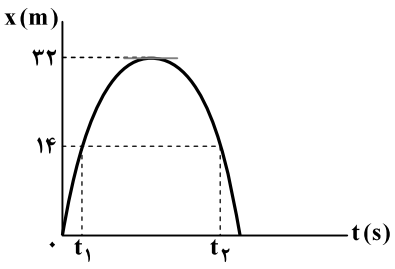
۱) ۳۵
۲) ۴۵
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۵ - متحرکی که با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، یک بار از نقاط A، B، C و D عبور می‌کند. تندی متحرک در عبور از نقطهٔ B دو برابر تندی آن هنگام عبور از نقطهٔ A است $(v_B = ۲v_A)$. مدت حرکت متحرک از C تا D چند برابر مدت حرکت آن از B تا C است؟



۱) $\sqrt{۲}$
۲) ۲
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) ۴

۶ - شکل مقابل، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. اگر $t_۲ - t_۱ = ۸s$ باشد، سرعت اولیهٔ متحرک چند متر بر ثانیه است؟

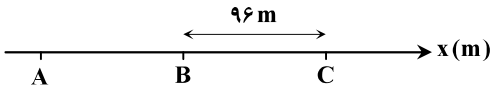


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۷ - خودرویی با سبز شدن چراغ راهنمایی با شتاب ثابت $۲/۵\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به راه می‌افتد. همان لحظه کامیونی با تندی ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ از آن سبقت می‌گیرد. در بازهٔ زمانی که فاصلهٔ خودرو تا کامیون در حال کاهش است، خودرو چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۳۰۰

۸ - متحرکی روی خط راست از نقطهٔ A و از حال سکون با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ به‌طرف راست به حرکت درمی‌آید و فاصلهٔ نقاط B تا C را در مدت ۴ ثانیه طی می‌کند. تندی متحرک در وسط فاصلهٔ A و B چند متر بر ثانیه است؟



۱) $۹\sqrt{۲}$

۲) $۶\sqrt{۲}$

۳) $۹\sqrt{۱۷}$

۴) $۶\sqrt{۱۷}$

۹ - گلوله‌ای از یک بلندی رها می‌شود و تا سطح زمین سقوط می‌کند. مسافتی که گلوله در ۲ ثانیهٔ آخر طی می‌کند، ۸ برابر مسافتی است که قبل از آن طی کرده است. تندی گلوله هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا را ناچیز فرض کنید.)

۱) ۳۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۱۰ - گلوله‌ای در خلأ سقوط می‌کند و با تندی $۴۸\frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. مسافتی که گلوله در ۳ ثانیهٔ آخر سقوط طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

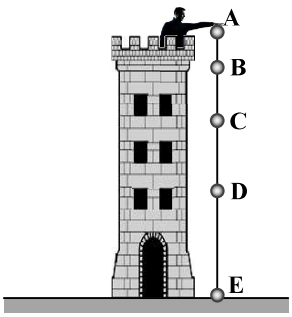
۱) ۱۰۲ ۲) ۹۶ ۳) ۹۳ ۴) ۹۹

۱۱ - از بالای یک برج، گلوله‌ای رها می‌شود. ۱/۵ ثانیهٔ بعد، از همان محل، گلولهٔ دیگری رها می‌شود و هر دو گلوله تا سطح زمین سقوط می‌کنند. اگر بیشترین فاصلهٔ گلوله‌ها از یکدیگر ۳۶ متر شود، تندی گلولهٔ دوم هنگام رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا را ناچیز فرض نمایید.)

۱) ۲۶/۵ ۲) ۲۸/۵

۳) ۳۱/۵ ۴) ۳۴/۵

۱۲ - مطابق شکل، گلوله‌ای در خلأ از نقطهٔ A رها می‌شود و تا نقطهٔ E سقوط می‌کند و فاصله‌های AB، BC، CD و DE را در مدت‌های مساوی طی می‌کند. فاصلهٔ CE چند برابر فاصلهٔ AD است و تندی گلوله در نقطهٔ D چند برابر تندی آن در نقطهٔ B است؟



۱) $v_D = ۲v_B$ و $CE = \frac{۳}{۲}AD$

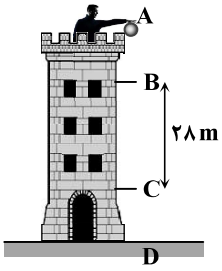
۲) $v_D = ۳v_B$ و $CE = \frac{۳}{۲}AD$

۳) $v_D = ۳v_B$ و $CE = \frac{۴}{۳}AD$

۴) $v_D = ۲v_B$ و $CE = \frac{۴}{۳}AD$

SanjeshCloud

۱۳ - مطابق شکل، یک گلوله از نقطهٔ A رها می‌شود و تا نقطهٔ D سقوط می‌کند. اگر گلوله فاصلهٔ B تا C را در مدت ۱/۴ ثانیه و فاصلهٔ C تا D را در مدت ۰/۸ ثانیه طی کند، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، فاصلهٔ A تا D چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



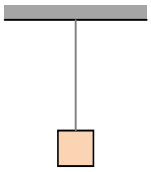
۱) ۶۴/۸

۲) ۵۷/۸

۳) ۶۸/۴۵

۴) ۶۱/۲۵

۱۴ - در شکل مقابل، وزنه‌ای به انتهای یک نخ سبک، بسته شده و از سقف آویزان است. واکنش نیروهای وارد بر وزنه به چه اجسامی وارد می‌شوند؟



۱) سقف- نخ

۲) زمین- نخ

۳) سقف- وزنه

۴) زمین- سقف

۱۵ - نیروی خالص $\vec{F}$ بر جسمی به جرم ۲kg اثر می‌کند و به آن شتاب $\vec{a} = ۷/۵\vec{i} + ۱۰\vec{j}$ برحسب متر بر مربع ثانیه می‌دهد. اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟

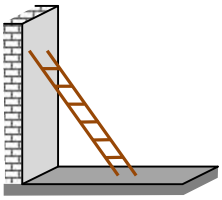
۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۳۵

۱۶ - در شکل زیر، نردبانی به جرم ۲۴kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح زمین و پای نردبان ۰/۷۵ است. اگر نردبان در آستانهٔ سر خوردن باشد، بزرگی نیرویی که سطح زمین بر نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



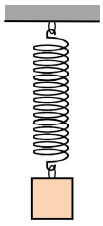
۱) ۲۵۰

۲) ۳۰۰

۳) ۳۶۰

۴) ۴۲۰

۱۷ - مطابق شکل، فنری از سقف یک اتاق آویزان است و به انتهای آن وزنه‌ای به جرم ۴۰۰ گرم آویخته‌ایم و طول آن به ۲۴ سانتی‌متر رسیده است. اگر یک وزنهٔ ۱۰۰ گرمی به انتهای فنر اضافه کنیم، طول فنر به ۲۵ سانتی‌متر می‌رسد. طول فنر بدون وزنه چند سانتی‌متر است؟



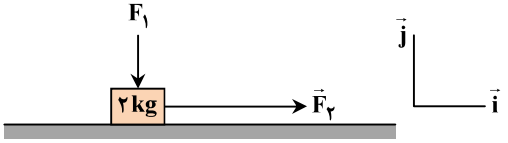
۱) ۱۶

۲) ۱۸

۳) ۲۰

۴) ۲۲

۱۸ - جسمی به جرم ۲kg روی سطح افقی ساکن است. اگر مطابق شکل، نیروهای ثابت $\vec{F}_۱ = -F\vec{j}$ و $\vec{F}_۲ = ۳F\vec{i}$ به‌طور هم‌زمان بر جسم وارد شوند، جسم در آستانهٔ حرکت روی سطح افقی قرار می‌گیرد. اگر بدون تغییر نیروی $\vec{F}_۲$، جهت نیروی $\vec{F}_۱$ رو به بالا شود، جسم با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه روی سطح افقی حرکت می‌کند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg}، \mu_s = ۰/۵ \text{ و } \mu_k = ۰/۳)$



۱) ۲/۵

۲) ۳/۶

۳) ۴/۵

۴) ۵/۲

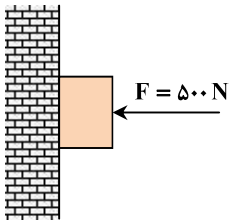
۱۹ - شخصی به جرم $۷۵\,kg$ روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $۴\frac{m}{s^۲}$ حرکت کند، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۴۵۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۰۵۰

۲۰ - دو گوی هم‌اندازه که جرم یکی، دو برابر دیگری است $(m_۲ = ۲m_۱)$، از بالای برجی به ارتفاع h به‌طور هم‌زمان از حال سکون رها می‌شوند. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، گوی (۱) ..... و با تندی ..... نسبت به گوی (۲) به زمین می‌رسد.

۱) زودتر - بیشتر ۲) زودتر - کمتر ۳) دیرتر - بیشتر ۴) دیرتر - کمتر

۲۱ - مطابق شکل، جسمی به جرم $۱۵\,kg$ را توسط نیروی افقی و ثابت $F = ۵۰۰\,N$ به یک دیوار قائم فشرده‌ایم. اندازهٔ نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg}$ ، $\mu_s = ۰/۴$ و $\mu_k = ۰/۲۵)$



۱) ۱۲۵

۲) ۱۵۰

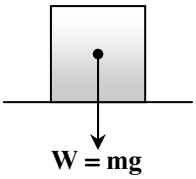
۳) ۱۷۵

۴) ۲۰۰

۱ - فقط دو نیروی $\vec{F}_1 = (2N)\vec{i} + (-6N)\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ بر ذره‌ای وارد می‌شوند و این ذره با سرعت ثابت $\vec{v} = (3\frac{m}{s})\vec{i} + (4\frac{m}{s})\vec{j}$ حرکت می‌کند. در این حالت نیروی $\vec{F}_2$ کدام است؟

۱) $(1N)\vec{i} + (2N)\vec{j}$ ۲) $(-1N)\vec{i} + (-2N)\vec{j}$ ۳) $(2N)\vec{i} + (6N)\vec{j}$ ۴) $(-2N)\vec{i} + (6N)\vec{j}$

۲ - در شکل داده‌شده، عکس‌العمل نیروی وزن کدام گزینه است؟



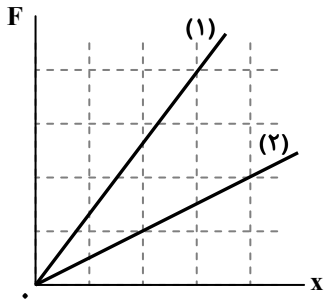
۱) نیرویی که از سطح بر جسم وارد می‌شود.

۲) نیرویی که از کرهٔ زمین بر جسم وارد می‌شود.

۳) نیرویی که جسم بر تکیه‌گاه خود وارد می‌کند.

۴) نیرویی که جسم بر کرهٔ زمین وارد می‌کند.

۳ - شکل داده‌شده، نمودار نیروی دو فنر (۱) و (۲) را برحسب تغییر طول آن‌ها به‌طور مجزا نشان می‌دهد. ثابت فنر (۱) چند برابر ثابت فنر (۲) است؟



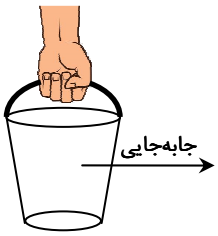
۱) $\frac{8}{3}$

۲) ۲

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $\frac{4}{3}$

۴ - مطابق شکل، سطل آبی به جرم $5kg$ را با شتاب $0/5\frac{m}{s^2}$ به‌اندازهٔ $5\,m$ جابه‌جا می‌کنیم. کار نیروی دست ما در این جابه‌جایی چند ژول است؟



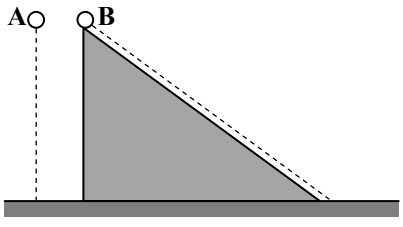
۱) صفر

۲) ۱۲/۵

۳) ۲۵

۴) ۳۰

۵ - مطابق شکل، در یک لحظه گلوله‌های A و B از حال سکون رها می‌شوند. اگر اصطکاک و مقاومت هوا ناچیز باشد کدام گلوله زودتر به زمین می‌رسد و تندی کدام گلوله هنگام رسیدن به زمین بیشتر است؟



۱) گلولهٔ A زودتر و با تندی بیشتر به زمین می‌رسد.

۲) دو گلوله هم‌زمان به زمین می‌رسند و تندی گلولهٔ B بیشتر است.

۳) گلولهٔ A زودتر به زمین می‌رسد و تندی هر دو گلوله مساوی است.

۴) دو گلوله هم‌زمان و با تندی مساوی به زمین می‌رسند.

۶ - کدام‌یک از عبارت‌های داده‌شده صحیح است؟

۱) اگر برایند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد اندازه سرعت آن تغییر می‌کند.

۲) اگر بر اثر اعمال نیرو، جسم ساکنی به حرکت درآید، در شروع حرکت بردارهای سرعت و نیرو هم جهت‌اند.

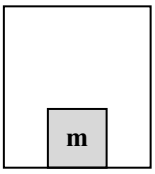
۳) برای هر متحرک بردارهای سرعت و شتاب یا هم‌راستا هستند و یا بر هم عمودند.

۴) اگر برایند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد اندازه حرکت آن صفر است.

۷ - وزنه‌ای به جرم ۴ کیلوگرم با تندی ثابت ۱۰π متر بر ثانیه روی دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر می‌گردد. اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر وزنه در مدت ۲ ثانیه چند نیوتون است؟

۱) ۴۰π ۲) ۲۰π ۳) ۱۰π ۴) صفر

۸ - مطابق شکل، درون یک آسانسور جعبه‌ای به جرم $m = ۱۰kg$ قرار دارد. اگر آسانسور به‌صورت کندشونده با شتاب $۱\frac{m}{s^۲}$ در حال پایین آمدن باشد، اندازهٔ نیرویی که جعبه به کف آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۹۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۱۰ ۴) ۲۲۰

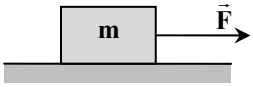
۹ - وزنه‌های m و $m + ۲$ کیلوگرم به ترتیب تحت اثر نیروهای F و $۱/۲F$ شتاب یکسان می‌گیرند. m چند کیلوگرم است؟

۱) ۴ ۲) ۰/۴ ۳) ۲/۴ ۴) ۱۰

۱۰ - دو نفر به‌جرم‌های $m_۱ = ۶۰kg$ و $m_۲ = ۸۰kg$ روی سطح افقیِ با اصطکاک ناچیز، مقابل هم ایستاده‌اند. این دو نفر با هُل دادن یکدیگر به حرکت درمی‌آیند و از هم دور می‌شوند. اگر در لحظهٔ جدا شدن از یکدیگر، تندی اولی (شخص با جرم $m_۱$) $۱/۲\frac{m}{s}$ باشد، انرژی جنبشی دومی در لحظهٔ جدا شدن چند ژول است؟

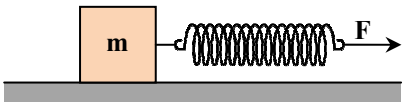
۱) ۷۶/۸ ۲) ۱۰۲/۴ ۳) ۳۲/۴ ۴) ۴۳/۲

۱۱ - در شکل داده‌شده، در ابتدا جسم ساکن است. نیروی افقی $\vec{F}$ را به جسم وارد می‌کنیم و اندازهٔ آن را به‌تدریج افزایش می‌دهیم تا جسم شروع به حرکت کند. اگر کمترین زاویه‌ای که نیروی عمودی سطح (نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند) با راستای افق می‌سازد ۶۰ درجه باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

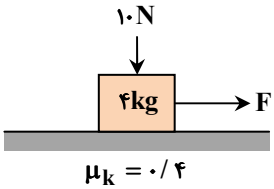
۱۲ - در شکل داده‌شده، جسمی به جرم $۲kg$ توسط یک فنر روی سطح افقی به‌سمت راست کشیده می‌شود و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با راستای قائم زاویهٔ ۳۷ درجه می‌سازد. وقتی طول فنر $۲۵cm$ است، جسم با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ و هنگامی که طول فنر $۲۸cm$ است، جسم با شتاب $۸\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. ثابت فنر و طول عادی آن به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $Sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) $۲\frac{N}{m}$ ، $۱۷/۵cm$ ۲) $۲۰۰\frac{N}{m}$ ، $۱۷/۵cm$

۳) $۲\frac{N}{m}$ ، $۱۲/۵cm$ ۴) $۲۰۰\frac{N}{m}$ ، $۱۲/۵cm$

۱۳ - مطابق شکل، جسمی بر اثر نیروی افقی F روی سطح با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. اگر نیروی F دو برابر شود، شتاب جسم چند برابر می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴/۵

۱۴ - گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. شتاب گلوله در لحظهٔ پرتاب، دو برابر شتاب آن در نقطهٔ اوج (بالاترین نقطهٔ مسیر) است. کدام گزینه زیر درست است؟

۱) گلوله در بازگشت، به تندی حدّی رسیده و با شتاب صفر به زمین برخورد می‌کند.
۲) در هر نقطه از مسیر بزرگی شتاب هنگام بالا رفتن و پایین آمدن یکسان ولی جهت آن‌ها متفاوت است.
۳) در هر نقطه از مسیر بزرگی شتاب هنگام بالا رفتن و پایین آمدن متفاوت و جهت آن‌ها نیز متفاوت است.
۴) جهت شتاب در تمام مدت‌زمان رفت‌وبرگشت یکسان بوده و بزرگی شتاب پیوسته کاهش می‌یابد و تندی حرکت هرگز تا رسیدن به زمین به تندی حدّی نمی‌رسد.

۱۵ - دو جعبه با جرم‌های $m_۱ = ۴kg$ و $m_۲ = ۲kg$، هم‌جنس و دارای سطح‌های مشابه هستند. اگر هر دو جعبه را با تندی $۵\frac{m}{s}$ روی سطح افقی به‌طرف جلو هل داده و سپس رها کنیم، جعبهٔ (۱) بعد از طی مسافت ۴ متر متوقف می‌شود. در این صورت جعبهٔ (۲) بعد از طی چه مسافتی متوقف خواهد شد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۶ - یک جعبه روی سطح افقی قرار دارد. این جعبه را به‌وسیلهٔ یک طناب با جرم ناچیز، با نیروی F به‌طرف جلو می‌کشیم، اما حرکت نمی‌کند. کدام گزینه علت حرکت نکردن جعبه را به‌درستی بیان می‌کند؟



۱) نیروی کشش طناب در همهٔ نقاط آن هم‌اندازه است.
۲) نیرویی که طناب بر جعبه وارد می‌کند با نیرویی که جعبه بر طناب وارد می‌کند، هم‌اندازه و در خلاف جهت آن است.
۳) اندازهٔ نیروی جلوبرندهٔ F با اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جعبه برابر است.
۴) اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جعبه از اندازهٔ نیروی F بزرگ‌تر است.

۱۷ - جرم سیاره‌ای M و شعاع آن R است. دو ماهواره به جرم‌های $m_۱$ و $m_۲ = ۱/۵m_۱$ در فاصله‌های $h_۱ = ۱/۵R$ و $h_۲ = ۴R$ از سطح این سیاره در مدارهای دایره‌ای در حال گردش دور سیاره هستند. اندازهٔ شتاب گرانشی سیاره در محل مدار ماهوارهٔ (۱) چند برابر اندازهٔ شتاب گرانشی در محل مدار ماهوارهٔ (۲) است؟

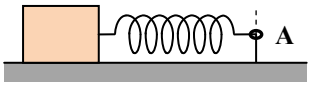
۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) ۴

۱۸ - جسمی بر روی یک مسیر دایره‌ای‌شکل به شعاع ۲۰ سانتی‌متر با دورهٔ ۰/۳ ثانیه به‌طور یکنواخت می‌گردد. این جسم در مدت ۵ ثانیه مسافت چند متر را طی می‌کند؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۲۰ ۲) ۲ ۳) $\frac{۲۰}{۳}$ ۴) $\frac{۸۰}{۳}$

SanjeshCloud

۱۹ - جسمی به جرم $400\,g$ را به فنری با ثابت $250\frac{N}{m}$ متصل می‌کنیم. مطابق شکل، جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک با تندی ثابت $1/5\frac{m}{s}$ حول سر دیگر فنر (نقطهٔ A) می‌چرخد. اگر شعاع مسیر دایره‌ای چرخش جسم $18\,cm$ باشد، طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟

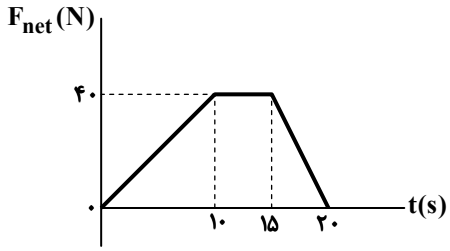


۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۲۰ - گلوله‌ای به‌طور یکنواخت روی محیط یک دایره می‌گردد. اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر گلوله $160\,N$ و بزرگی تکانهٔ آن $40\frac{kg\cdot m}{s}$ باشد، مدت‌زمان هر دور چرخیدن گلوله روی دایره چند ثانیه است؟

۱) $\frac{\pi}{8}$ ۲) $\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) π

۲۱ - تندی جسمی به جرم $20\,kg$ در لحظهٔ $t=0$ برابر با $10\frac{m}{s}$ و جهت حرکت آن در خلاف جهت محور x است. اگر نیروی خالص وارد بر جسم در جهت محور x باشد و مطابق نمودار داده‌شده با زمان تغییر کند، تندی جسم در لحظهٔ $t=20\,s$ چند متر بر ثانیه می‌شود؟



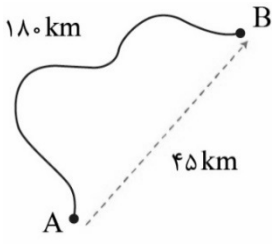
۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۳۵
۴) ۴۰

۲۲ - فاصلهٔ دو سیارهٔ A و B از یکدیگر برابر با ۶ میلیون کیلومتر است و جرم سیارهٔ B، ۹ برابر جرم سیارهٔ A است. وقتی یک فضاپیما از سیارهٔ A به‌طرف سیارهٔ B حرکت می‌کند، در فاصلهٔ چند کیلومتر از سیارهٔ A، برایند نیروهای گرانشی وارد بر فضاپیما از طرف دو سیاره صفر می‌شود؟ (همهٔ فاصله‌ها از مرکز سیاره‌ها در نظر گرفته شده است.)

۱) $54\times10^5\,km$ ۲) $45\times10^5\,km$ ۳) $15\times10^5\,km$ ۴) $6\times10^5\,km$

فیزیک دوازدهم:

۱- مطابق شکل اتومبیلی روی مسیر نشان داده شده از شهر A به شهر B جابه‌جا می‌شود. اگر اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط اتومبیل در این جابه‌جایی برابر $۲۵\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط اتومبیل در این جابه‌جایی چند کیلومتر بر ساعت است؟



۱) ۲۷۰
۲) ۱۸۰
۳) ۱۶۰
۴) ۱۲۰

۲- معادله مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x=t^۳-۲t^۲+۴$ است. اگر سرعت متوسط متحرک در t ثانیه نخست حرکت $۸\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=۳t$ در SI کدام است؟

۱) ۸۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

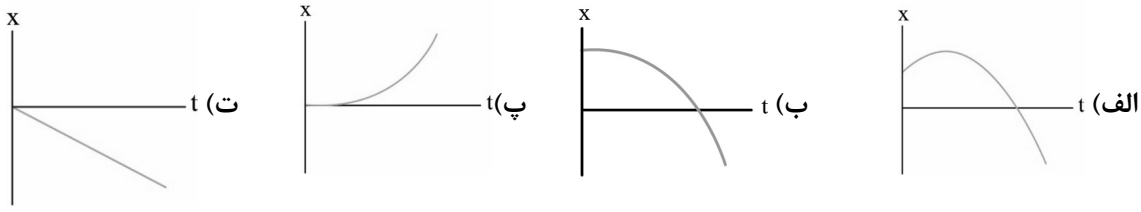
۳- متحرکی که روی خط راست بدون تغییر جهت حرکت می‌کند، $\frac{۱}{۴}$ مسیری را با سرعت متوسط $۱۰\frac{m}{s}$ و بقیه مسیر را با سرعت متوسط v حرکت می‌کند. اگر مدت زمان طی کردن $\frac{۱}{۴}$ ابتدای مسیر با مدت زمان طی کردن بقیه مسیر یکسان باشد، تندی متوسط متحرک در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۴- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=۴s$ برابر $(-۲\frac{m}{s})\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_۲=۴s$ تا $t_۳=۱۰s$ برابر $\vec{v}$ است. اگر بردارهای مکان متحرک در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۳$ به‌ترتیب $\vec{r}_۱=(۱۲m)\vec{i}$ و $\vec{r}_۳=(-۲۰m)\vec{i}$ باشد، $\vec{v}$ در SI کدام است؟

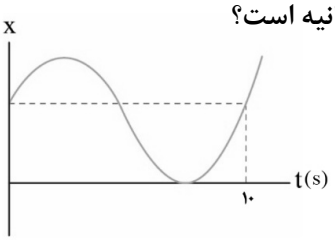
۱) $-\frac{۸}{۳}\vec{i}$ ۲) $-۴\vec{i}$ ۳) $+\frac{۸}{۳}\vec{i}$ ۴) $۴\vec{i}$

۵- نمودارهای مکان ـ زمان چهار متحرک که در امتداد محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل‌های زیر است. کدام متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده است و به تدریج به تندی خود اضافه کرده است؟



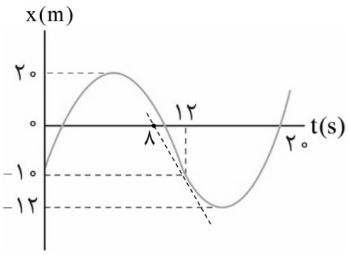
۱) الف، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ ۴) الف، ت

۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر بردار مکان متحرک در اولین تغییر جهت متحرک برابر $(+۲۰m)\vec{i}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



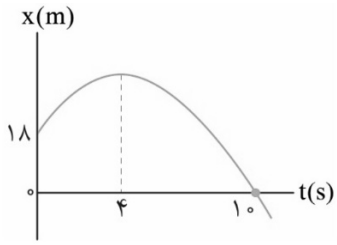
۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۸

۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. خط مماس بر منحنی در لحظه $t' = ۱۲s$ رسم شده است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۰s$ چند برابر تندی متحرک در لحظه $t' = ۱۲s$ است؟



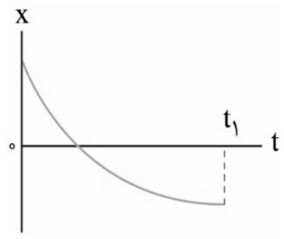
۱) ۱/۴۸
۲) ۱/۸۵
۳) ۲/۳۵
۴) ۳/۷۰

۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۱۰ ثانیه نخست حرکت، اگر تندی متوسط متحرک در هنگامی که متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند با تندی متوسط آن هنگامی که در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند یکسان باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت زمانی که بردارهای سرعت و مکان آن در خلاف جهت یکدیگرند چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱/۸
۲) ۴/۵
۳) ۹
۴) ۱۸

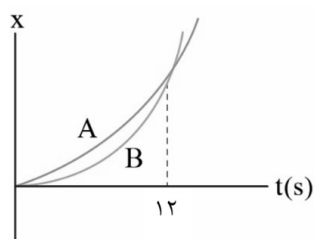
۹- شکل زیر نمودار مکان ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور x حرکت می‌کند. کدام موارد دربارهٔ بردار مکان و بردار سرعت متحرک در بازه زمانی صفر تا $t_۱$ درست است؟



الف) بردار مکان متحرک همواره در خلاف جهت محور x است.
ب) بردار سرعت متحرک یک بار تغییر جهت داده است.
پ) طول بردار مکان متحرک ابتدا کاهش سپس افزایش یافته است.
ت) تندی متحرک همواره در حال کاهش است.

۱) الف، ب ۲) ب، پ ۳) پ، ت ۴) الف و ت

۱۰- شکل زیر نمودار مکان ـ زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. در لحظه $t = ۶s$ فاصله بین دو متحرک بیشترین مقدار در بازه زمانی $(۰,۱۲s)$ است. اگر نسبت تندی متحرک A به تندی متحرک B در لحظه‌های $t_۱ = ۵s$، $t_۲ = ۶s$ و $t_۳ = ۷s$ به ترتیب $K_۱$، $K_۲$ و $K_۳$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $K_۲ = ۱ \ , \ K_۱ < K_۲ < K_۳$
۲) $K_۲ < ۱ \ , \ K_۱ < K_۲ < K_۳$
۳) $K_۲ < ۱ \ , \ K_۱ > K_۲ > K_۳$
۴) $K_۲ = ۱ \ , \ K_۱ > K_۲ > K_۳$

آزمون (۱ آبان ۱۴۰۴)

فیزیک دوازدهم

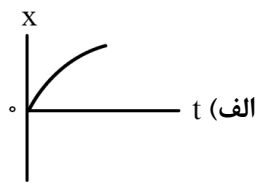
۱- متحرکی ۱۰ ثانیه اول حرکتش را با تندی متوسط $۳m/s$، سپس ۵ ثانیه بعد از آن را با تندی متوسط $۱۲m/s$ طی می‌کند. تندی متوسط متحرک در این ۱۵ ثانیه، چند کیلومتر بر ساعت است؟

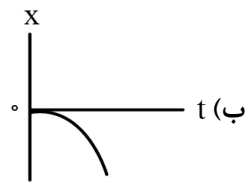
۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۲۱/۶ ۴) ۲۷

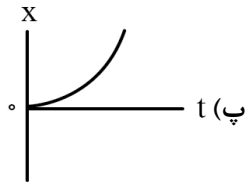
۲- متحرکی با تندی ثابت $۲۰m/s$ روی محیط دایره‌ای به شعاع $۲۰m$ حرکت می‌کند. بزرگی سرعت متوسط متحرک در یک بازه زمانی ۴/۵ ثانیه‌ای چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi=۳)$

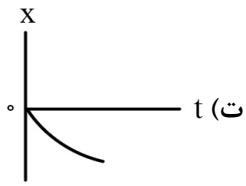
۱) $\frac{۸۰}{۹}$ ۲) $\frac{۴۰}{۹}$ ۳) $\frac{۲۰\sqrt{۲}}{۹}$ ۴) $\frac{۴۰\sqrt{۲}}{۹}$

۳- نمودارهای مکان - زمان زیر مربوط به متحرک‌هایی هستند که روی محور x حرکت می‌کنند. در کدام نمودارها بردارهای مکان، سرعت و شتاب متحرک هر سه در یک جهت هستند؟

الف)


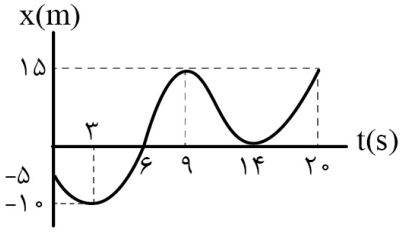
ب)


پ)


ت)


۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به شکل زیر است. کدام موارد درباره حرکت متحرک در ۲۰ ثانیه نخست حرکت درست است؟



الف) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت داده است.

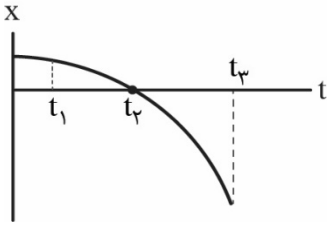
ب) تندی متوسط متحرک $۳m/s$ است.

پ) در مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور x و بردار سرعت آن در خلاف جهت محور x است، بردار شتاب متحرک تغییر جهت داده است.

ت) بردار شتاب متوسط در خلاف جهت محور است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) الف و ت

۵- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بزرگتر از تندی متوسط آن بازه‌های زمانی دیگر است؟



۱) $(۰,t_۱)$

۲) $(t_۱,t_۲)$

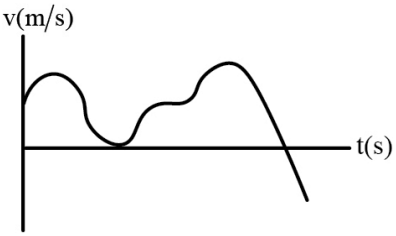
۳) $(t_۲,t_۳)$

۴) $(۰,t_۳)$

۶- بردار شتاب متوسط متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند در بازه زمانی (۰,۱۰s) در SI برابر $-۲\vec{i}$ و بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی (۶s,۱۰s) در SI برابر $+۳\vec{i}$ است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t=۶s$ برابر $(-۱۲\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متحرک در لحظهٔ $t=۰$ در SI کدام است؟

۱) $-۲۰\vec{i}$ ۲) $+۲۰\vec{i}$ ۳) $-۴۲\vec{i}$ ۴) $+۴۲\vec{i}$

۷- نمودار سرعت – زمان متحرکی که در روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تعداد تغییر جهت‌های بردار سرعت و تعداد تغییر جهت‌های بردار شتاب متحرک به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

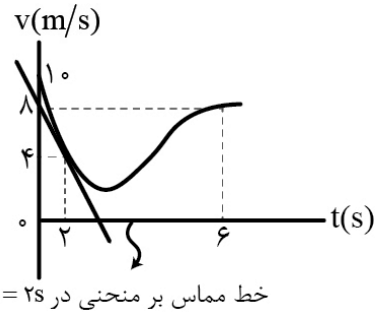


۱) ۱و ۲
۲) ۳و ۳
۳) ۳و ۲
۴) ۱و ۳

۸- معادله سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v=-۲t^۲+۸t+۱۰$ است. بردار شتاب متوسط متحرک در مدتی که به صورت کندشونده در جهت محور x حرکت می‌کند، در SI کدام است؟

۱) $-۶\vec{i}$ ۲) $-۲\vec{i}$ ۳) $+۲\vec{i}$ ۴) $+۶\vec{i}$

۹- نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۶s$ برابر $۱m/s^۲$ باشد، شتاب متحرک در لحظهٔ $t=۲s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط رسم شده در لحظهٔ $t=۲s$ بر نمودار مماس است.)



خط مماس بر منحنی در $t=۲s$

۱) ۲
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۲

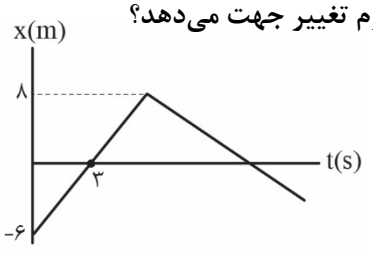
۱۰- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر بردار مکان متحرک ۴ ثانیه پس از تغییر جهت بردار مکان آن $(-۱۲m)\vec{i}$ و بردار مکان اولیه متحرک $(+۱۸m)\vec{i}$ باشد، بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t=۱۲s$ در SI کدام است؟

۱) $-۱۸\vec{i}$ ۲) $+۱۸\vec{i}$ ۳) $-۵۴\vec{i}$ ۴) $+۵۴\vec{i}$

۱۱- یک تانک ساکن گلوله‌ای را به سمت یک هدف در فاصلهٔ ۱۷۰۰ متری شلیک می‌کند و پس از ۶/۷s از شلیک گلوله، صدای انفجار هدف توسط سرنشین تانک شنیده می‌شود. اگر سرعت صوت در هوای محیط $۳۴۰m/s$ باشد، اندازهٔ سرعت متوسط گلوله تانک از لحظه شلیک شدن تا رسیدن به هدف چند متر بر ثانیه است؟ (مسیر حرکت گلوله تا رسیدن به هدف خط راست است.)

۱) $۱/۷\times۱۰^۳$ ۲) $۱۰^۳$ ۳) $۸/۵\times۱۰^۲$ ۴) ۲×۱۰^۳

۱۲- نمودار مکان – زمان متحرکی که در روی محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ نخست حرکتش برابر $۰/۶ m/s^2$ باشد، بردار مکان متحرک در چه لحظه‌ای برای بار دوم تغییر جهت می‌دهد؟



۱) ۸
۲) ۹
۳) ۱۰
۴) ۱۱

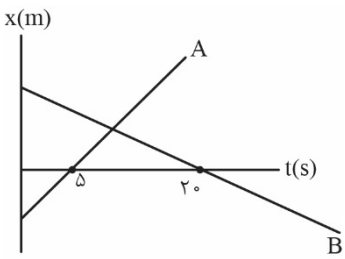
۱۳- دو اتومبیل (۱) و (۲) هم‌زمان از شهرهای A و B با تندی‌های ثابت روی جادهٔ مستقیم به سمت شهر مبدأ اتومبیل دیگر حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل (۱) در مدت ۱۰ ساعت از شهر A به شهر B و اتومبیل (۲) در مدت ۱۵ ساعت از شهر B به شهر A برسد، پس از چند ساعت از شروع حرکت، دو اتومبیل به هم می‌رسند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۴- قطاری با سرعت ثابت روی مسیر مستقیمی در حال حرکت است و ۱۵ ثانیه طول می‌کشد تا این قطار از روبروی ناظر ساکن به طور کامل عبور کند. اگر این قطار در مدت ۷۵ ثانیه به‌طور کامل از روی پلی به طول ۳۰۰m عبور کند، چند ثانیه به‌طور کامل قطار روی پل قرار داشته است؟

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۵۵ ۴) ۳۰

۱۵- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که هر دو روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه مکانی بر حسب متر دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱) ۵
۲) ۶/۲۵
۳) ۷/۵
۴) ۸/۷۵

آزمون (۱۵ آبان ۱۴۰۴)

فیزیک دوازدهم

۱- موارد «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام نوع حرکت است؟

الف) ساده‌ترین نوع حرکت است.

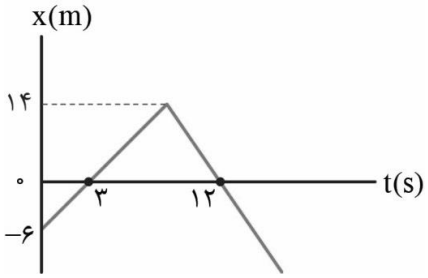
ب) جسمی که روی سطح هموار یک سراشیبی در حال لغزیدن است.

۱) سرعت ثابت – سرعت ثابت
۲) سرعت ثابت – شتاب ثابت
۳) شتاب ثابت – سرعت ثابت
۴) شتاب ثابت – شتاب ثابت

۲- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر بردارهای مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 8s$ به ترتیب $\vec{r}_1 = (+12m)\vec{i}$ و $\vec{r}_2 = (-30m)\vec{i}$ باشد، معادله مکان – زمان متحرک در SI است؟

۱) $x = 7t - 2$
۲) $x = -7t + 12$
۳) $x = -7t + 26$
۴) $x = 7t - 96$

۳- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 16s$ و تندی متوسط در همین بازه زمانی به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

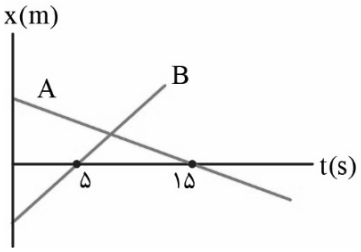


۱) $۴, \frac{۳}{۵}$
۲) $۴, \frac{۱}{۳}$
۳) $۱/۶, \frac{۳}{۵}$
۴) $۱/۶, \frac{۱}{۳}$

۴- دو متحرک با سرعت‌های ثابت $۱۲\frac{m}{s}$ و $۸\frac{m}{s}$ همزمان از نقطه A عبور می‌کنند و به سمت نقطه‌ی B که در فاصله ۲۴۰ متری از نقطه A قرار دارد، حرکت می‌کنند. بیشترین فاصله بین این دو متحرک تا عبور متحرک سریع‌تر از نقطه‌ی B، چند متر است؟

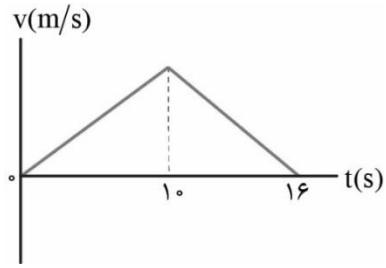
۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۸۰
۴) ۱۰۰

۵- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که روی خط راست با سرعت‌های ثابت حرکت می‌کنند، به صورت زیر است. اگر فاصله‌ی اولیه دو متحرک ۴۵۰ متر و تندی متحرک B، ۳ برابر تندی متحرک A باشد، فاصله دو متحرک در لحظه‌ی $t = 8s$ چند متر است؟



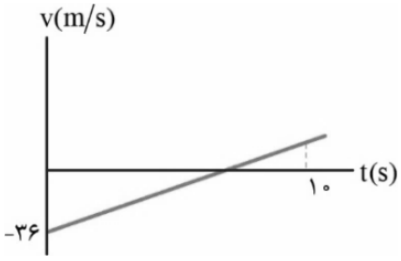
۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۶- نمودار سرعت – زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۲s$ در SI برابر $(۱/۴\frac{m}{s^۲})\vec{i}$ باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۵
۴) ۳۰

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت برابر با $-۱۱۰m$ باشد، سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه چهارم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۲

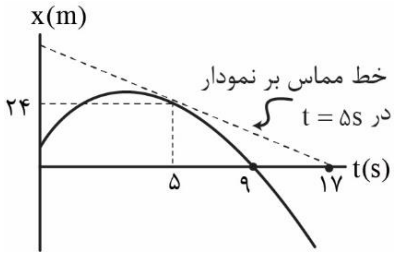
۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است. سرعت متحرک در مبدأ مکان و در مکان $x = ۱۰m$ به ترتیب $-۳\frac{m}{s}$ و $۲۵/۲\frac{km}{h}$ است. بردار سرعت متحرک در چه مکانی بر حسب متر تغییر جهت می‌دهد؟

۱) $+۲/۵$ ۲) $-۲/۵$ ۳) $+۲/۲۵$ ۴) $-۲/۲۵$

۹- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در دو ثانیه سوم حرکت $(+۶۰m)\vec{i}$ و جابه‌جایی آن در چهار ثانیه سوم حرکت $(-۸۰m)\vec{i}$ باشد، تندی متوسط آن در ده ثانیه نخست حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳۶ ۲) ۳۲ ۳) ۳۰ ۴) ۳۴

۱۰- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. مکان اولیه متحرک در SI کدام است؟



۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۳

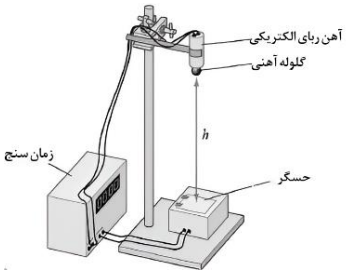
۱۱- اتومبیلی با سرعت ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ روی مسیر مستقیمی حرکت می‌کند. ناگهان راننده مانعی را در فاصله‌ی ۴۶ متری می‌بیند و با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد. اگر مدت زمان ترمز گرفتن ۱۵ برابر مدت زمان واکنش راننده و مسافت طی شده هنگام ترمز ۱۰/۵ برابر مسافت طی شده در زمان واکنش باشد، چه اتفاقی برای اتومبیل رخ می‌دهد؟

۱) دقیقاً مقابل مانع متوقف می‌شود.
۲) با تندی $۲۸/۸\frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند.
۳) در فاصله ۶ متری مانع متوقف می‌شود.
۴) با تندی $۱۴/۴\frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند.

۱۲- متحرک A با سرعت ثابت $\vec{i}(+۲۰\frac{m}{s})$ روی محور x در حال حرکت است و در لحظه‌ی $t=۰$ از مبدأ مختصات عبور می‌کند. متحرک B در لحظه‌ی $t=۱۰s$ از حال سکون با شتاب ثابت روی محور x شروع به حرکت می‌کند و در مدت زمان ۶ ثانیه سرعتش را به $\vec{i}(۳۰\frac{m}{s})$ می‌رساند و پس از آن با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. دو متحرک در چه مکانی بر حسب متر از کنار یک‌دیگر عبور می‌کنند؟

۱) ۶۶۰
۲) ۷۸۰
۳) ۸۴۰
۴) ۹۶۰

۱۳- شکل زیر اسباب انجام آزمایش ساده‌ای برای اندازه‌گیری شتاب گرانش را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های $h=۱۹/۸m$ و $t=۲/۰s$ که از یک آزمایش توسط این دستگاه به دست آمده است، بزرگی شتاب گرانش در محل این آزمایش در SI کدام است؟



۱) ۹/۸
۲) ۹/۹
۳) ۱۰/۰
۴) ۹/۷

۱۴- گلوله‌ای از ارتفاع h بالای سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر گلوله در ثانیهٔ آخر حرکتش تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین، مسافت ۳۰m را طی کرده باشد، ارتفاع h بر حسب متر کدام است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) ۶۱/۲۵
۲) ۴۵
۳) ۷۱/۲۵
۴) ۸۰

۱۵- گلولهٔ A از ارتفاع ۱۲۰ متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. پس از ۱/۵ ثانیه از لحظهٔ رها شدن گلولهٔ A، گلولهٔ B از همان ارتفاع از حال سکون رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن گلولهٔ B، فاصلهٔ دو گلوله از یک‌دیگر به ۵۶/۲۵m می‌رسد؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱) ۴/۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲/۵

آزمون (۲۹ آبان ۱۴۰۴)

فیزیک دوازدهم

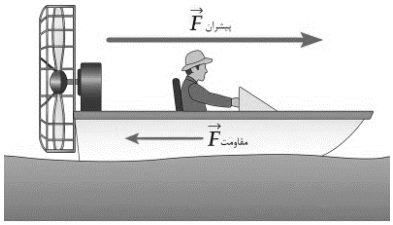
۱- یک سیب از شاخه درخت آویزان است. واکنش نیروی وزن سیب به چه جسمی و در چه جهتی وارد می‌شود؟

۱) شاخه درخت – از شاخه به سمت سیب
۲) کره زمین – از مرکز کره زمین به سمت سیب
۳) شاخه درخت – از سیب به سمت شاخه
۴) کره زمین – از سیب به سمت مرکز کره زمین

۲- جسمی به جرم $5kg$ تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1=(+5N)\vec{i}$، $|\vec{F}_2|=8N$ و $|\vec{F}_3|=12N$ با سرعت ثابت $(+6\frac{m}{s})\vec{i}$ روی محور x در حال حرکت است. اگر نیروی $\vec{F}_1$ حذف شود، تندی جسم ۳ ثانیه پس از حذف این نیرو به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

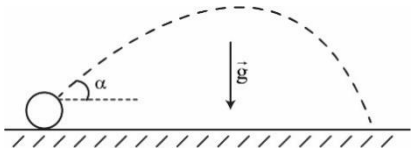
۱) ۳/۶ ۲) ۳ ۳) ۹ ۴) ۶

۳- مطابق شکل یک قایق موتوری که جرم آن همراه سرنشین $400kg$ می‌باشد، تحت نیروی پیشران ثابت به بزرگی $2100N$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت ۴۰۰ متر روی خط راست به تندی $60\frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت وارد بر قایق ثابت در نظر گرفته شود، بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟



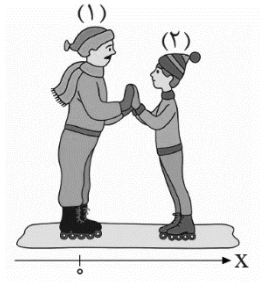
۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۳۰۰
۴) ۴۰۰

۴- مطابق شکل یک توپ در هوا از سطح زمین تحت زاویه α نسبت به افق پرتاب می‌شود. اگر بزرگی شتاب توپ در نقطه اوج آن $12/5\frac{m}{s^2}$ باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ در نقطه اوج چند برابر بزرگی وزن توپ است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



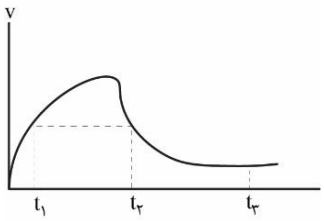
۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۵- مطابق شکل دو شخص به جرم‌های $m_1=100kg$ و $m_2=50kg$ در یک سالن مسطح و صاف روی کفش‌های چرخ‌دار روبه‌روی یک‌دیگر ایستاده‌اند. اگر بزرگی شتابی که شخص (۱) می‌گیرد $2\frac{m}{s^2}$ باشد، بردار نیرویی که شخص (۱) به شخص (۲) وارد می‌کند در SI کدام است؟



۱) $+100\vec{i}$
۲) $-100\vec{i}$
۳) $+200\vec{i}$
۴) $-200\vec{i}$

۶- نمودار تندی یک چترباز که از یک بالگرد ساکن در راستای قائم سقوط کرده است، بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در لحظه‌های t_1، t_2 و t_3 به‌ترتیب f_1،f_2 و f_3 باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) $f_1 = f_2 > f_3$

۲) $f_1 = f_2 < f_3$

۳) $f_2 > f_3 > f_1$

۴) $f_1 > f_2 > f_3$

۷- دو گلوله به جرم‌های $m_1 = 100g$ و $m_2 = 400g$ از سطح زمین با سرعت‌های اولیه یکسان $20\frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شوند. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر هر دو گلوله تا رسیدن به ارتفاع اوج آن‌ها ثابت و یکسان فرض شود و ارتفاع اوج یکی از گلوله‌ها ۶ متر بیشتر از گلوله دیگر باشد، بیشترین ارتفاعی که ممکن است گلولهٔ سنگین‌تر به آن برسد، چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۸- شخصی به وزن $980N$ درون یک آسانسور بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور در حال حرکت با شتاب ثابت باشد، ترازو عدد $780N$ را نشان می‌دهد. کدام موارد در حین حرکت آسانسور الزاماً درست است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و جهت مثبت محور y به سمت بالا فرض شود.)

الف) بزرگی برایند نیروهای وارد بر شخص $200N$ است.

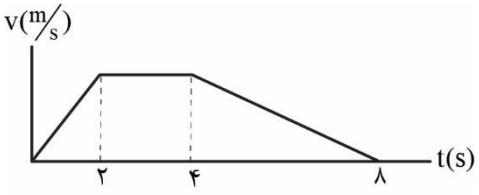
ب) جهت حرکت آسانسور رو به پایین است.

پ) جهت شتاب آسانسور رو به پایین است.

ت) بردار نیرویی که کف آسانسور به پای شخص وارد می‌کند $(+200N)\vec{j}$ است.

۱) الف و ب ۲) ب و ت ۳) الف و پ ۴) پ و ت

۹- نمودار سرعت – زمان آسانسوری که در حال حرکت به سمت بالا است، مطابق شکل زیر است. جعبه‌ای به جرم $5kg$ درکف آسانسور قرار دارد. اگر بیشترین و کم‌ترین اندازهٔ نیرویی که کف آسانسور به جعبه در حین حرکت آسانسور وارد می‌کند به ترتیب $60N$ و F باشد، F چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



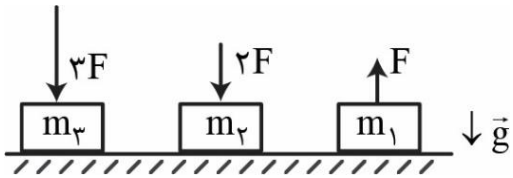
۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۳۰

۴) ۴۵

۱۰- مطابق شکل سه جشم روی سطح افقی ثابت هستند. اگربزرگی نیروی عمودی که سطح افقی به جسم (۱) وارد می‌کند، ۲ برابر بزرگی نیروی عمودی باشد که سطح افقی به جسم (۲) وارد می‌کند تا بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم (۳) وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(m_1 = 3m_2 = 5m_3 = 15kg)$



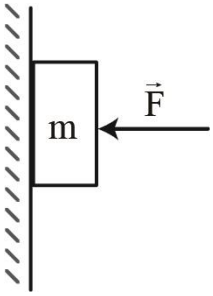
۱) ۴۵

۲) ۶۰

۳) ۹۰

۴) ۱۲۰

۱۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = 2kg$ توسط نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار فشرده شده و جسم در آستانه‌ی حرکت است. اگر بزرگی نیروی F نصف شود، جسم با شتابی به بزرگی $6\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و دیوار چند برابر ضریب اصطکاک ایستایی بین آن‌ها است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



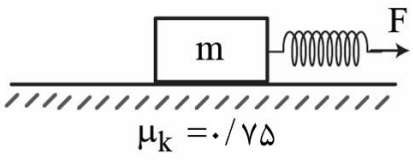
۱) ۰/۳

۲) ۰/۴

۳) ۰/۶

۴) ۰/۸

۱۲- مطابق شکل توسط فنری با ثابت $4\frac{N}{cm}$، جسمی به جرم m روی سطح افقی با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده در حال حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند ۵۰N باشد، تغییر طول فنر نسبت به طول آزاد آن چند سانتی‌متر است؟ $(s = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۸

۲) ۸/۵

۳) ۹/۵

۴) ۱۱/۸۷۵

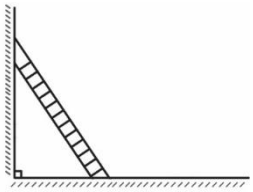
۱۳- طناب با جرم ناچیز به سقف آسانسور آویزان و وزنه‌ای به جرم 4kg به این طناب متصل است. اگر آسانسور به صورت کندشونده با شتابی به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ در حال بالا رفتن باشد، بزرگی نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۸ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۴۸

۱۴- دو جسم A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ با سرعت‌های اولیه‌ی v_A، $v_B = 2v$ روی سطح افقی و مماس بر آن پرتاب می‌شوند. اگر مسافتی که جسم A از لحظه‌ی پرتاب تا توقف طی می کند، ۲ برابر مسافتی باشد که جسم B از لحظه‌ی پرتاب تا توقف طی می‌کند، ضریب اصطکاک جسم A با سطح چند برابر ضریب اصطکاک جسم B با سطح است؟

۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۵- نردبانی مطابق شکل به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و در آستانه‌ی سر خوردن است. اگر بزرگی نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، $\frac{۵}{۳}$ برابر بزرگی نیرویی باشد که نردبان به دیوار قائم وارد می‌کند، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

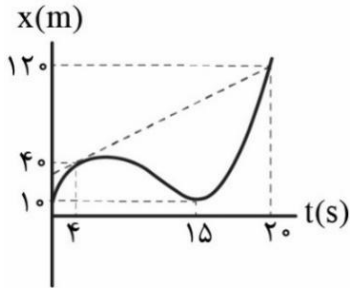
۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۴}{۵}$

۱۳ آذر ۱۴۰۴

فیزیک دوازدهم

۱- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه $t=4s$ نصف تندی متوسط آن در ۲۰ ثانیه‌ی اول حرکتش باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۵ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

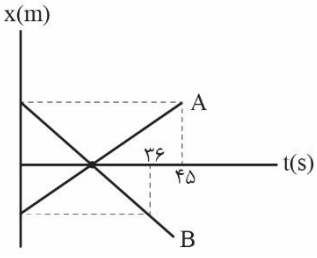


۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۸

۲- معادله سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v=t^2-10t+21$ است. به ترتیب از راست به چپ بزرگی شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت و بزرگی شتاب متحرک در لحظه $t=5s$ در SI کدام است؟

۱) ۶، ۰/۸ ۲) ۱۰، صفر ۳) ۶، صفر ۴) ۱۰، ۰/۸

۳- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر فاصله دو متحرک در لحظه $t=0$ از یکدیگر ۳۶۰m باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه برای دومین بار فاصله‌ی دو متحرک از یکدیگر به ۲۷۰m می‌رسد؟



۱) ۵
۲) ۳۵
۳) ۱۵
۴) ۴۰

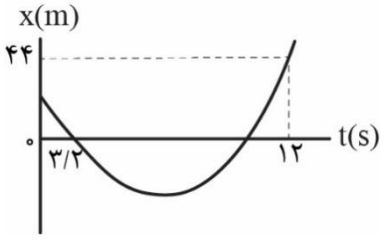
۴- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=t^2-6t+8$ است. تندی متوسط متحرک در مدتی که بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است، چند برابر تندی متحرک در لحظه‌ی تغییر جهت بردار مکان متحرک است؟

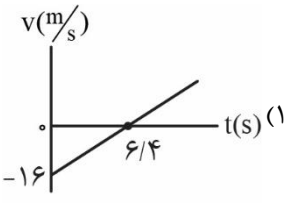
۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۰/۲۵

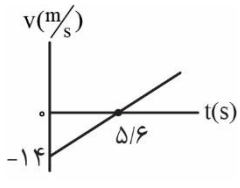
۵- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. اگر مسافت طی شده در ثانیه‌ی دوم حرکت اتومبیل ۶ متر باشد، مسافت طی شده توسط اتومبیل در مدت زمان سه ثانیه‌ی چهارم حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

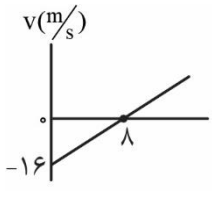
۱) ۱۰۸ ۲) ۱۲۶ ۳) ۱۴۴ ۴) ۱۹۵

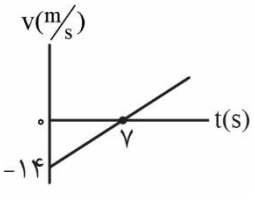
۶- نمودار مکان – زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، تندی آن ۶m/s باشد، نمودار سرعت – زمان متحرک کدام است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

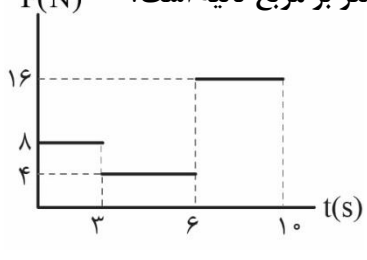
۷- متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت $۲m/s^۲$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. ۶ ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $۸m/s^۲$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت چند ثانیه فاصله‌ی بین دو متحرک در حال کاهش است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۴

۸- نیروهای وارد بر جسمی به جرم ۲kg متوازن‌اند. اگر در لحظه‌ی $t=۲s$ بردارهای مکان و سرعت جسم به ترتیب $\vec{r}=(-۲۰m)\vec{i}$ و $\vec{v}=(+۲m/s)\vec{i}$ باشند، بردار مکان جسم در لحظه‌ی $t_۲=۸s$ در SI کدام است؟

۱) $۱۲\vec{i}$ ۲) $-۴\vec{i}$ ۳) $-۸\vec{i}$ ۴) $۴\vec{i}$

۹- شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۴kg را نشان می‌دهد. اگر جسم در لحظه‌ی $t=۰s$ تحت تأثیر این نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط آن در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱۰
۲) ۲/۵
۳) ۵
۴) ۱/۹

۱۰- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $۲۰m/s$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در تمام طول مسیر ثابت و ۰/۶ برابر وزن گلوله باشد، مدت زمان حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن مجدد گلوله به سطح زمین چند ثانیه است؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) ۴/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۲۵ ۴) ۳/۷۵

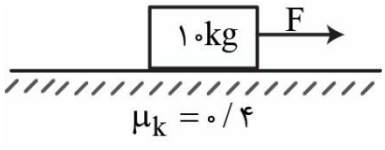
۱۱- شخصی به جرم ۹۰kg درون یک آسانسور بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب $-۲\frac{m}{s^۲}\vec{j}$ حرکت کند، بزرگی نیرویی که پای شخص به ترازو وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و جهت مثبت محور y به سمت بالا است.)

۱) ۱۰۸۰ ۲) ۷۲۰ ۳) ۹۰۰ ۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

۱۲- فنری با جرم ناچیز و ثابت $۲\frac{N}{cm}$ به کف یک آسانسور متصل است، وزنه‌ای به جرم ۲kg روی آن قرار داده شده است. اگر آسانسور با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به ۲۰cm می‌رسد. طول آزاد فنر (طول فنر هنگامی که نیرویی به آن وارد نمی‌شود) چند سانتی‌متر است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

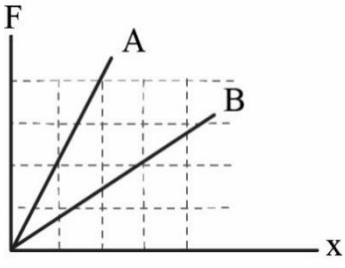
۱) ۲۶ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۴

۱۳- توسط طناب سبکی با نیروی افقی F=۱۰۰N یک جسم ۱۰ کیلوگرمی روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر طناب قطع شود، مدت زمان حرکت جسم از لحظه‌ی شروع حرکت تا لحظه‌ی توقف آن چند ثانیه است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۲ ۲) ۵
۳) ۳ ۴) ۸

۱۴- نمودار اندازه نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای دو فنر A و B مطابق شکل زیر است. اگر به انتهای فنر A وزنه‌ی ۶۰۰ گرمی آویزان کنیم، پس از رسیدن به تعادل، ۱۰cm به طول فنر A اضافه می‌شود. اگر به انتهای فنر B وزنه ۲۰۰ گرمی آویزان کنیم، طول آن پس از رسیدن به تعادل چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟

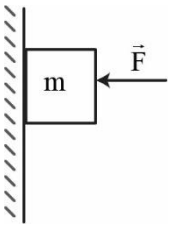


۱) ۳۰
۲) $\frac{۱۰}{۳}$
۳) ۱۰
۴) ۹۰

۱۵-خودرویی با شتاب ثابت به بزرگی $۵\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون روی جاده مستقیم و افقی شروع به حرکت می‌کند. بزرگی نیرویی که صندلی خودرو به راننده وارد می‌کند، چند برابر وزن راننده است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

۱۶-مطابق شکل قطعه چوبی با نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار فشرده و ساکن نگه داشته شده است. اگر اندازه نیروی $\vec{F}$ دو برابر شود، کدام مورد درست است؟



الف) بزرگی نیروی اصطکاک ۲ برابر می‌شود.

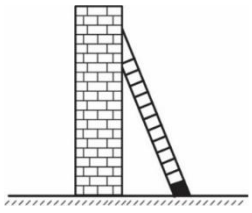
ب) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، افزایش می‌یابد و کم‌تر از ۲ برابر حالت قبل می‌شود.

پ) زاویه بین نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با نیروی اصطکاک وارد بر جسم افزایش می‌یابد.

ت) بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم افزایش می‌یابد.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) الف و ت

۱۷- مطابق شکل، نردبانی به جرم ۲۰kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر نردبان در آستانه‌ی سر خوردن و بزرگی نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند ۱۵۰N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح زمین کدام است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۰/۲۵

۲) ۰/۵

۳) ۰/۷۵

۴) ۰/۴

۱۸- اتومبیلی با تندی ثابت $10\frac{m}{s}$ یک پیچ افقی به شعاع ۲۰m را دور می‌زند. بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر اتومبیل چند برابر وزن اتومبیل است و کدام نیرو نقش نیروی مرکزگرا را دارد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۱، اصطکاک جنبشی ۲) ۱، اصطکاک ایستایی ۳) $\frac{1}{2}$، اصطکاک ایستایی ۴) $\frac{1}{2}$، اصطکاک جنبشی

۱۹- شتاب گرانش در ارتفاع ۱۶۰۰km از سطح زمین چند برابر شتاب گرانش در ارتفاع ۶۴۰۰km از سطح زمین است؟ (شعاع زمین ۶۴۰۰km است.)

۱) ۱۶ ۲) ۴ ۳) $\frac{8}{5}$ ۴) $\frac{64}{25}$

۲۰- دو ماهوارهٔ هم‌جرم A و B در مدارهای دایره‌ای به دور زمین در حل گردش‌اند. اگر دورهٔ تناوب ماهوارهٔ A، ۸ برابر دورهٔ گردش ماهوارهٔ B باشد، بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر ماهوارهٔ A چند برابر بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر ماهوارهٔ B است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{16}$ ۴) ۱۶

۱۷ مهرماه

فیزیک

۱- معادلهٔ حرکت جسمی در SI به‌صورت $x=t^2-6t+5$ است. کدام‌یک از گزاره‌های زیر در ارتباط با این جسم درست است؟

الف ـ بردار مکان جسم فقط در لحظهٔ $t=5s$ تغییر جهت داده است.

ب ـ این جسم درمجموع به مدت ۳ ثانیه به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.

ج ـ سرعت متوسط جسم در بازهٔ زمانی صفر تا $t=2s$، ۲ متر بر ثانیه است.

د ـ در لحظه‌ای که جسم تغییر جهت داده است، جسم در مکان $x=-4m$ است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

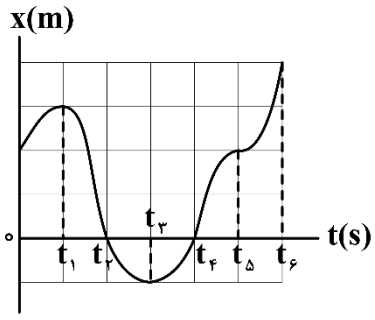
۲- متحرکی در صفحهٔ مختصات xoy درحال حرکت است. ابتدا در مدت ۵ ثانیه به‌اندازهٔ ۱۰m به سمت شرق، سپس در مدت ۳ ثانیه به‌اندازهٔ ۱۲m به سمت جنوب و درنهایت به مدت ۲ ثانیه به‌اندازهٔ ۵m به سمت غرب حرکت می‌کند. تندی متوسط این متحرک در کل حرکت آن، چند متر بر ثانیه بیش‌تر از بزرگی سرعت متوسط این متحرک است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۰ ۳) ۱/۴ ۴) ۱

۳- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x=2t^2-bt-12$ است. اگر بردار مکان این متحرک در آغاز ثانیهٔ پنجم حرکت در SI به‌صورت $\vec{x}=12\vec{i}$ باشد، در کدام‌یک از لحظه‌های زیر، جهت بردار مکان این متحرک عوض می‌شود؟

۱) پایان ثانیهٔ دوم ۲) پایان ثانیهٔ سوم ۳) ابتدای ثانیهٔ دوم ۴) ابتدای ثانیهٔ سوم

۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی .....، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده و از مبدأ دور می‌شود و در بازهٔ زمانی .....، متحرک در جهت محور x حرکت کرده و به مبدأ نزدیک می‌شود.



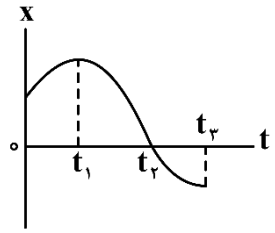
۱) t_1 تا t_2، t_4 تا t_6

۲) t_1 تا t_2، t_3 تا t_4

۳) t_2 تا t_3، t_4 تا t_6

۴) t_2 تا t_3، t_3 تا t_4

۵- **نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به‌صورت شکل زیر است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (طول بازه های زمانی صفر تا t_1، t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 یکسان است.)**



۱) در بازهٔ زمانی صفر تا t_2، اندازهٔ سرعت متوسط کوچک‌تر از تندی متوسط است.

۲) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، تندی متحرک رو به افزایش است.

۳) بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، کم‌تر از بزرگی سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 است.

۴) در مبدأ زمان، بردار مکان متحرک در جهت محور است.

۶- **در یک مسیر مستقیم در جادهٔ قره آغاج - اشنویه، دو دوربین ثبت تخلف میانگین سرعت به فاصلهٔ ۱۵ کیلومتر از هم قرار دارند و چنانچه خودرویی فاصلهٔ بین دوربین‌ها را در مدت‌زمانی کم‌تر از ۱۰ دقیقه طی کند، دوربین برای آن خودرو تخلف ثبت می‌کند. حد تخلف میانگین سرعت خودرو چند کیلومتر بر ساعت است؟**

۱) ۷۲ ۲) ۹۰ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۲۰

۷- **متحرکی در مبدأ زمان از مبدأ مکان بر روی محور x و در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، بردار سرعت متحرک تنها یک‌بار در مکان $x=-20m$ تغییر جهت می‌دهد، ولی بردار مکان آن تغییر جهت نمی‌دهد. اگر مسافت طی‌شده در این مدت، ۱/۵ برابر بزرگی جابه‌جایی متحرک باشد، بزرگی سرعت متوسط آن در این مدت چند واحد SI می‌تواند باشد؟**

۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۶

۸- **کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟**



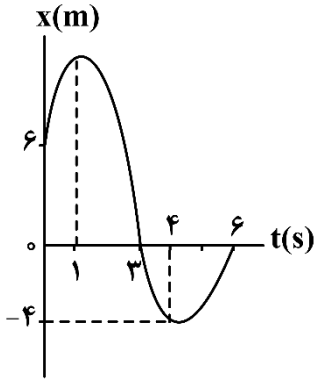
۱) تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد.

۲) سرعت لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد.

۳) تندی متوسط خودرو را نشان می‌دهد.

۴) سرعت متوسط خودرو را نشان می‌دهد.

۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به‌صورت شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ برابر $5\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_3 = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳/۸

۲) ۱/۴

۳) ۳

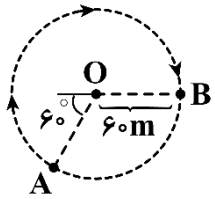
۴) ۲/۲

۱۰- در جدول زیر، سرعت متوسط متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در چند بازهٔ زمانی داده شده است. اندازهٔ سرعت متوسط این اتومبیل در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت، ..... متر بر ثانیه از اندازهٔ سرعت متوسط آن در ۲ ثانیهٔ چهارم حرکت ..... است.

بازهٔ زمانی	$t=0$ تا $t=4s$	$t=0$ تا $t=6s$	$t=4s$ تا $t=8s$
سرعت متوسط	$8\frac{m}{s}$	$6\frac{m}{s}$	$-2\frac{m}{s}$

۱) ۴، کم‌تر ۲) ۴، بیش‌تر ۳) ۲، کم‌تر ۴) ۲، بیش‌تر

۱۱- متحرکی در یک صفحهٔ افقی، مسیری دایره‌ای را مطابق شکل زیر از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در مدت یک دقیقه می‌پیماید. به‌ترتیب از راست به چپ بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط این متحرک چند واحد SI است؟ $(\pi = 3)$



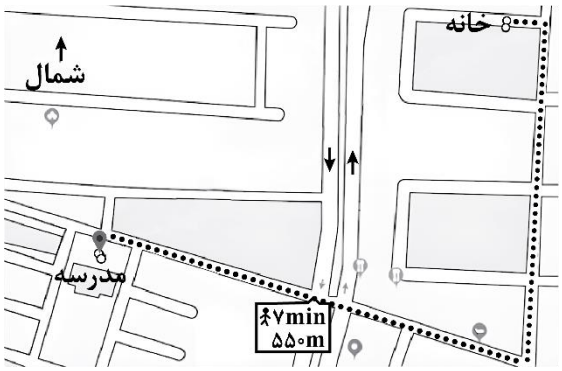
۱) ۱ و ۲

۲) $\sqrt{3}$ و ۴

۳) ۱ و ۴

۴) $\sqrt{3}$ و ۲

۱۲- مطابق شکل، فردی فاصلهٔ خانه تا مدرسه را از مسیر نشان‌داده‌شده در مدت ۷ دقیقه طی کرده است. اگر در این حرکت، اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط برابر $۱/۸\frac{km}{h}$ باشد، فاصلهٔ مستقیم خانه تا مدرسه چند متر است؟



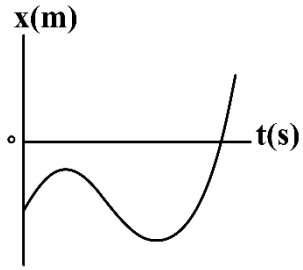
۱) ۳۴۰

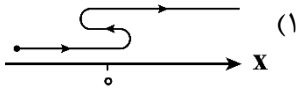
۲) ۲۰۶

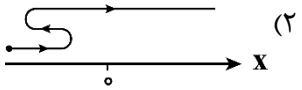
۳) ۲۳۶

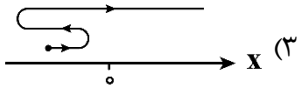
۴) ۲۱۰

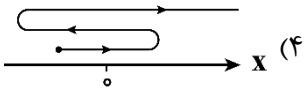
۱۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x درحال حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر، مسیر حرکت این متحرک بر روی محور x را به‌درستی نشان می‌دهد؟



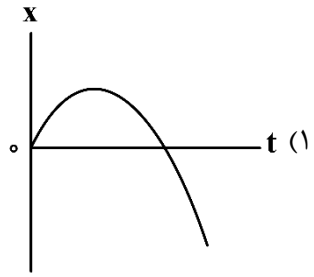
۱)


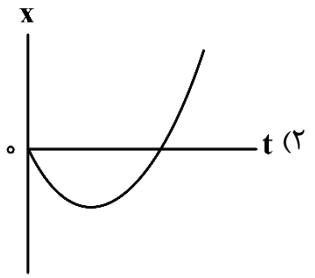
۲)


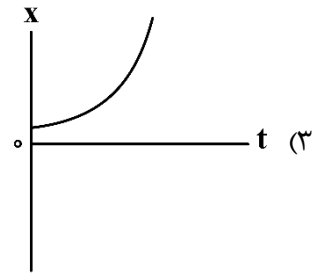
۳)


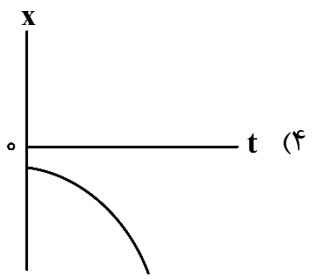
۴)


۱۴- کدام‌یک از نمودارهای زیر، حرکت متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور x به‌گونه‌ای حرکت می‌کند که تندی آن همواره رو به افزایش بوده و بردار مکان آن همواره در خلاف جهت محور x است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۵- دو متحرک A و B در مبدأ زمان در مکان‌های $x_A = 4m$ و $x_B = 68m$ قرار دارند. این دو متحرک بدون تغییر جهت به سمت هم حرکت می‌کنند و در لحظهٔ $t = 8s$ به‌هم می‌رسند. اگر تندی متوسط متحرک A، $2\frac{m}{s}$ بیش‌تر از تندی متوسط متحرک B باشد، بردار مکان دو متحرک هنگام رسیدن به‌هم در SI کدام است؟

۱) $28\vec{i}$ ۲) $34\vec{i}$ ۳) $44\vec{i}$ ۴) $38\vec{i}$

۱ آبان‌ماه

فیزیک

۱- کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ حرکت یک متحرک در مسیر مستقیم درست است؟

الف ـ اگر بردار مکان و سرعت متحرک در خلاف جهت یکدیگر باشند، طول بردار مکان کاهش می‌یابد.

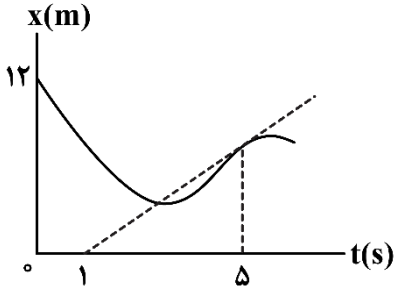
ب ـ اگر بردار سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت باشند، بزرگی سرعت متحرک افزایش می‌یابد.

ج ـ تندی لحظه‌ای الزاماً با اندازهٔ سرعت لحظه‌ای برابر نیست.

د ـ جهت سرعت متوسط و بردار تغییر مکان در یک بازهٔ زمانی ممکن است یکسان نباشد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «ب» و «ج»

۲- متحرکی روی محور x در مبدأ زمان، با تندی $۱۳\frac{m}{s}$ درحال حرکت بوده است و نمودار مکان ـ زمان آن به‌صورت شکل زیر می‌باشد. اگر بزرگی شتاب متوسط این متحرک در ۵ ثانیهٔ اول حرکت $۳\frac{m}{s^۲}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط این متحرک در این بازهٔ زمانی چند متر بر ثانیه است؟ (خط‌چین رسم‌شده، خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=۵s$ است.)



۱) ۱

۲) ۲

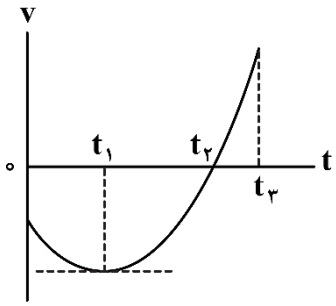
۳) ۰/۴

۴) ۰/۸

۳- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $v=t^۲-۱۰t+۱۶$ است. شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی‌ای که ابتدای آن لحظهٔ تغییر جهت بردار شتاب و انتهای آن لحظه‌ای است که متحرک برای دومین بار تغییر جهت می‌دهد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- متحرکی بر روی خط راست درحال حرکت است و نمودار سرعت ـ زمان آن، مطابق شکل زیر می‌باشد. با توجه به نمودار، کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟



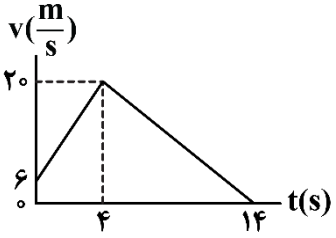
الف ـ اگر در مبدأ زمان، بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x باشد، در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 الزاماً درحال دورشدن از مبدأ مکان است.

ب ـ جهت حرکت متحرک در لحظهٔ t_1 عوض شده است.

ج ـ در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 بزرگی شتاب متحرک پیوسته درحال افزایش است.

۱) «الف» و «ب»
۲) «الف» و «ج»
۳) فقط «ج»
۴) فقط «الف»

۵- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی محور x درحال حرکت است، به‌صورت شکل زیر است. اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، چند برابر اندازهٔ شتاب متحرک در پایان ثانیهٔ سوم حرکتش است؟



۱) $\frac{۲}{۳۵}$
۲) $\frac{۱}{۱۷}$
۳) $\frac{۴}{۷}$
۴) $\frac{۲}{۱۷}$

۶- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x=۵t+۸$ است. کدام گزینه دربارهٔ متحرک نادرست است؟

۱) این متحرک همواره درحال دورشدن از مبدأ مکان است.

۲) این متحرک در لحظهٔ $t=۶s$ در فاصلهٔ ۳۰ متر از مبدأ حرکت قرار دارد.

۳) بزرگی آهنگ تغییر سرعت این متحرک برابر با ۵ واحد SI است.

۴) در هر بازهٔ زمانی دلخواه، مقدار جابه‌جایی و مسافت طی‌شده برای این متحرک یکسان است.

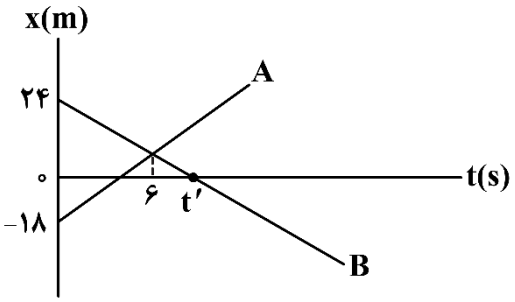
۷- متحرکی روی محور x با سرعت ثابت درحال حرکت است. اگر بردار مکان این متحرک در لحظهٔ $t=۵s$ به‌صورت $\vec{x}=-۲\vec{x}_۰$ باشد، این متحرک در کدام لحظه برحسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟ (بردار مکان متحرک در مبدأ زمان، $\vec{x}_۰$ است.)

۱) ۰/۴
۲) ۲/۵
۳) ۰/۶
۴) $\frac{۵}{۳}$

۸- متحرکی با سرعت ثابتی به بزرگی v نیمی از یک مسیر مستقیم را در مدت $8s$ می‌پیماید و نیمهٔ دیگر مسیر را با سرعتی به بزرگی $v+3\frac{m}{s}$ در مدت ۵ ثانیه می‌پیماید. متحرک با سرعت ثابت $v+5\frac{m}{s}$ در چه مدتی برحسب ثانیه این مسیر را می‌پیماید؟

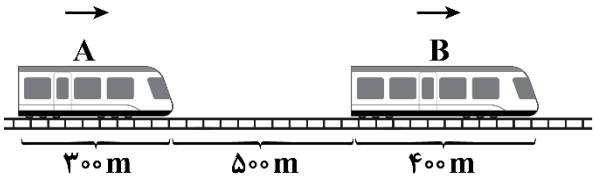
۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۹- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک A $1\frac{m}{s}$ بیش‌تر از تندی متحرک B باشد، t' چند ثانیه است؟



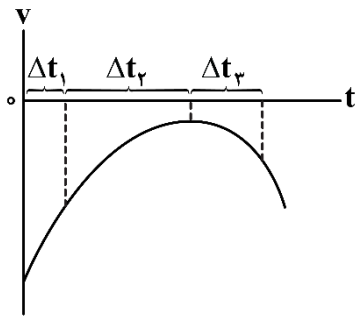
۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

۱۰- مطابق شکل زیر، دو قطار A و B بر روی دو ریل موازی در مسیری مستقیم در لحظهٔ $t=0$ با سرعت‌های $v_A=30\frac{m}{s}$ و $v_B=20\frac{m}{s}$ در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. اگر قطار A در لحظهٔ t_1 به انتهای قطار B برسد و در لحظهٔ t_2 به‌طور کامل از قطار B عبور کند، t_2-t_1 چند ثانیه است؟



۱) ۴۰
۲) ۵۰
۳) ۶۰
۴) ۷۰

۱۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به‌ترتیب از راست به چپ در بین بازه‌های زمانی Δt_1، Δt_2 و Δt_3، تندی متوسط در بازهٔ زمانی ..... و اندازهٔ شتاب متوسط در بازهٔ زمانی ..... بیشینه است.



۱) Δt_1 ، Δt_1

۲) Δt_2 ، Δt_1

۳) Δt_1 ، Δt_3

۴) Δt_2 ، Δt_3

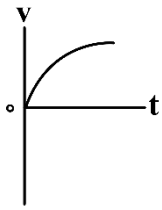
۱۲- متحرکی با سرعت ثابت به مدت ۳۰ ثانیه در خلاف جهت محور x درحال حرکت است و مسافت طی‌شدهٔ آن در ۳ ثانیهٔ هشتم از مسافت طی‌شده در ۸ ثانیهٔ سوم، ۱۲۰ متر کم‌تر است. اگر در کل حرکت، ۴ ثانیه بردارهای مکان و سرعت دارای علامت مخالف باشند، بردار مکان اولیهٔ متحرک کدام است؟

۱) $(۸۵m)\vec{i}$ ۲) $(۸۹m)\vec{i}$ ۳) $(۹۶m)\vec{i}$ ۴) $(۹۹m)\vec{i}$

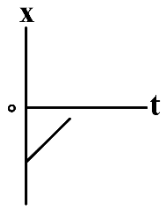
۱۳- متحرکی ۲۰ ثانیه با تندی ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ بر روی یک مسیر مستقیم در یک جهت حرکت کرده و سپس ۵ ثانیه توقف می‌کند. این متحرک ۱۵ ثانیه با تندی چند متر بر ثانیه بازگردد تا تندی متوسط در کل مسیر برابر $۱۲/۵\frac{m}{s}$ شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

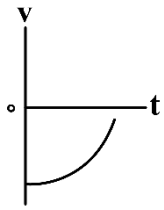
۱۴- در شکل‌های زیر، نمودارهای سرعت ـ زمان یا مکان ـ زمان چهار متحرک رسم شده است. با توجه به شکل‌های داده‌شده، به‌ترتیب از راست به چپ، در چه تعداد از آن‌ها تندی متحرک درحال افزایش بوده و در چه تعداد از آن‌ها، اندازهٔ شتاب متحرک درحال کاهش است؟



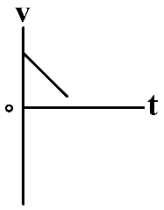
شکل «د»



شکل «ج»



شکل «ب»



شکل «الف»

۱) ۲، ۲

۲) ۳، ۲

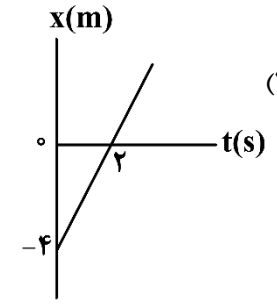
۳) ۲، ۱

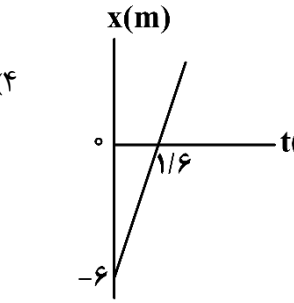
۴) ۱، ۱

۱۵- دو اتومبیل با تندی‌های ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ و $۳۰\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B که در فاصلهٔ ۶۰۰ متری نقطهٔ A قرار دارد، روی یک مسیر مستقیم حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل سریع‌تر، ۸ ثانیه دیرتر از اتومبیل دیگر حرکت کرده باشد، ..... ثانیه ..... از اتومبیل کندتر به مقصد می‌رسد.

۱) ۲، دیرتر ۲) ۱۰، دیرتر ۳) ۲، زودتر ۴) ۱۰، زودتر

۱- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 6m$ و در لحظهٔ $t_2 = 20s$ در مکان $x_2 = 46m$ باشد، نمودار مکان ـ زمان جسم در کدام گزینه به‌درستی رسم شده است؟

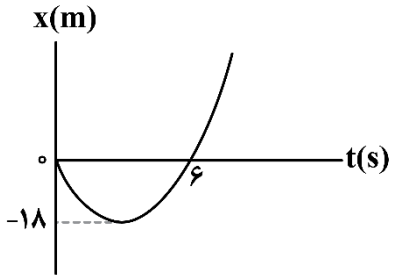
۱)


۲)


۳)

۴)

۲- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم درحال حرکت است، مطابق سهمی شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۳- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = -t^2 + 6t + 16$ است. تندی متوسط این متحرک در ۸ ثانیهٔ اول حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴/۲۵ ۲) ۳/۷۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۷۵

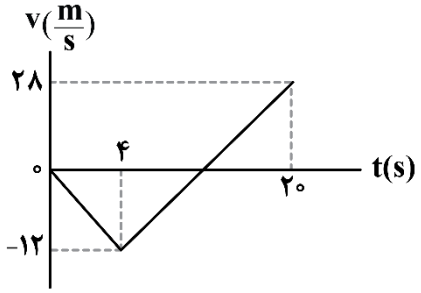
۴- متحرکی بر روی محور x با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ درحال حرکت است. اگر سرعت این متحرک در مکان $\vec{x}_1 = -8m\vec{i}$ برابر با $\vec{v}_1 = -6\frac{m}{s}\vec{i}$ باشد، در چه مکانی برحسب متر این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

۱) $17\vec{i}$ ۲) $-17\vec{i}$ ۳) $26\vec{i}$ ۴) $-26\vec{i}$

۵- خودرویی با تندی ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ بر روی مسیری مستقیم درحال حرکت است. ناگهان راننده مانعی ساکن را در فاصلهٔ d می‌بیند و ۰/۴ ثانیه بعد با شتابی به بزرگی $۴\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیرد و با تندی $۱۴/۴\frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند. d چند متر است؟

۱) ۴۸ ۲) ۵۴ ۳) ۵۶ ۴) ۶۰

۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی یک مسیر مستقیم درحال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در لحظهٔ $t=۳s$ از مبدأ مکان عبور کند، در لحظهٔ تغییر جهت حرکت در فاصلهٔ چندمتری مبدأ قرار دارد؟



۱) ۲۸/۸
۲) ۲۹/۳
۳) ۳۸/۸
۴) ۳۹/۳

۷- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند در SI به‌صورت $v=۲/۴t-۹/۶$ است. سرعت متوسط متحرک از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظه‌ای که متحرک تغییر جهت می‌دهد، با سرعت آن در کدام لحظه برابر است؟

۱) پایان ثانیهٔ اول ۲) پایان ثانیهٔ دوم ۳) پایان ثانیهٔ سوم ۴) پایان ثانیهٔ چهارم

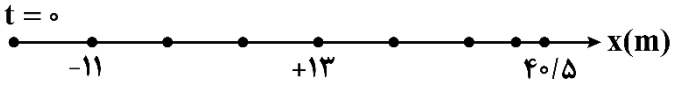
۸- متحرکی در لحظهٔ $t_۱=۰s$ با شتاب ثابت و مثبت، با تندی اولیهٔ $v_۰$ در جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. اگر در بازه‌های زمانی $t_۱=۰s$ تا $t_۲=۶s$ و $t_۲=۶s$ تا $t_۳=۱۲s$، به‌ترتیب مسافت‌های ۷۲m و ۱۴۴m را طی کند، در کدام بازهٔ زمانی داده‌شده برحسب ثانیه، مسافت ۳۲ متر را طی می‌کند؟

۱) ۷ تا ۹ ۲) ۶ تا ۸ ۳) ۵ تا ۷ ۴) ۴ تا ۶

۹- خودرویی در یک مسیر مستقیم، پشت چراغ‌قرمز ایستاده است. با سبزشدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $۱۲۹/۶\frac{km}{h}$ از آن سبقت می‌گیرد. دو متحرک در فاصلهٔ چندمتری از چراغ‌قرمز، دوباره از کنار هم می‌گذرند؟

۱) ۶۴۸ ۲) ۳۲۴ ۳) ۳۴۸ ۴) ۶۲۴

۱۰- مطابق شکل، قسمتی از مسیر حرکت یک متحرک که بر روی محور x حرکت می‌کند، رسم شده است. این متحرک ۵ ثانیهٔ اول حرکت خود را با سرعت ثابت انجام داده و بلافاصله پس از آن با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر نقاط نشان‌داده‌شده بر روی مسیر، بازه‌های زمانی متوالی یک ثانیه‌ای باشند، آن‌گاه در کدام لحظه، متحرک دوباره به مبدأ حرکت خود می‌رسد؟



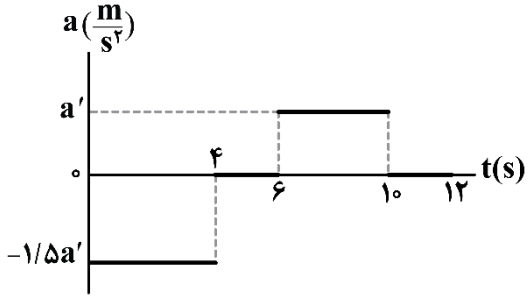
۱) $t = ۲۰s$

۲) $t = ۲۵s$

۳) $t = ۳۰s$

۴) $t = ۳۲s$

۱۱- نمودار شتاب ـ زمان حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۲s$ برابر با $۰/۴\frac{m}{s^۲}$ باشد، a' برحسب SI کدام است؟



۱) ۸

۲) ۴

۳) ۶

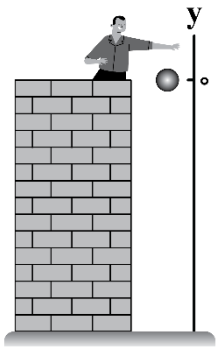
۴) ۲

۱۲- متحرکی بر روی خط راست و با شتاب ثابت درحال حرکت است و در طی حرکت خود، یک بار تغییر جهت می‌دهد. اگر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم و ۳ ثانیهٔ سوم حرکت به‌ترتیب ۶m و ۱۸m باشد، متحرک چند ثانیه به‌صورت کندشونده حرکت کرده است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳

۳) ۴/۵ ۴) گزینه‌های (۱) یا (۳) می‌توانند صحیح باشند.

۱۳- شکل زیر شخصی را نشان می‌دهد که از بالای دیواری بلند، گلوله‌ای را رها می‌کند. اگر ارتفاع دیوار ۲۰m باشد سرعت برخورد گلوله به سطح زمین و مدت‌زمان کل حرکت آن به‌ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) $-20\vec{j}$ ، ۲

۲) $-20\vec{j}$ ، ۱

۳) $-10\vec{j}$ ، ۲

۴) $-10\vec{j}$ ، ۱

۱۴- از ارتفاع ۵۱/۲ متری سطح زمین، ۵ گلوله در فواصل زمانی یکسان رها می‌شوند. اگر در لحظهٔ رهاشدن گلولهٔ پنجم، گلولهٔ اول به زمین برسد، در این لحظه گلولهٔ چهارم از ارتفاع چندمتری عبور می‌کند؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۴۰ ۲) ۴۵ ۳) ۴۸ ۴) ۵۰

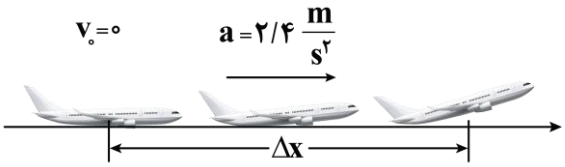
۱۵- در شرایط خلأ، گلولهٔ A از ارتفاع ۲۳۰ متری سطح زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد، گلولهٔ B نیز از همان ارتفاع رها می‌شود. هنگامی که فاصلهٔ دو گلوله به ۹۰m می‌رسد، تندی گلولهٔ A چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۵۵ ۴) ۶۵

۲۹ آبان‌ماه

فیزیک

۱- شکل زیر، هواپیمایی را نشان می‌دهد که از حال سکون و با شتاب ثابت $۲/۴\frac{m}{s^۲}$ روی باند پرواز و در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند. هواپیما برای رسیدن به شرایط برخاستن، باید به سرعت $۹۶\frac{m}{s}$ برسد. در این مدت‌زمان، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف ـ مدت‌زمان لازم برای برخاستن هواپیما ۴۰s است.

ب ـ در این مدت‌زمان، هواپیما ۱۹۲۰m مسافت را طی می‌کند.

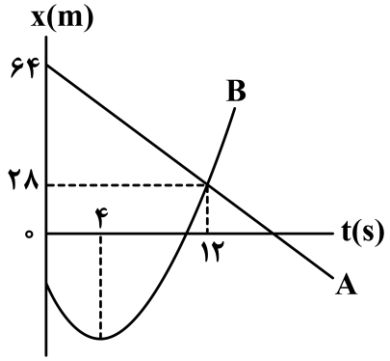
ج ـ در این مدت‌زمان، سرعت و شتاب هواپیما در یک جهت است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x درحال حرکت است و بردار جابه‌جایی آن در ثانیه‌های پنجم و هفتم به‌ترتیب $-۴/۲m(\vec{i})$ و $-۳/۴m(\vec{i})$ است. معادلهٔ سرعت ـ زمان این متحرک در SI کدام است؟

۱) $v=۰/۴t-۴$ ۲) $v=۰/۴t-۶$ ۳) $v=۰/۶t-۴$ ۴) $v=۰/۶t-۶$

۳- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به‌صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به‌هم می‌رسند، تندی متحرک B، $\frac{۱۶}{۳}$ برابر تندی متحرک A است. سرعت این دو متحرک در چه لحظه‌ای باهم برابر می‌شود؟



۱) ۱/۵
۲) ۳
۳) ۲/۵
۴) ۵

۴- یک گلوله را باید از چه ارتفاعی برحسب متر در شرایط خلأ رها کنیم تا پس از گذشت مدت‌زمان ۲/۴s به سطح زمین برسد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۸/۸ ۲) ۵۷/۶ ۳) ۱۴/۴ ۴) ۲۴

۵- در شکل زیر، یک کشتی درحال حرکت را می‌بینید که نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این شکل نادرست است؟



الف ـ اندازهٔ نیروی پیشران، بزرگ‌تر از اندازهٔ نیروی مقاومت است.

ب ـ اندازهٔ نیروی شناوری برابر با اندازهٔ نیروی وزن است.

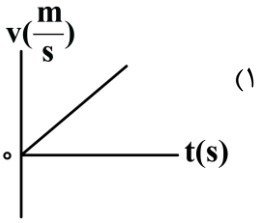
ج ـ عکس‌العمل نیروی پیشران به کشتی وارد می‌شود.

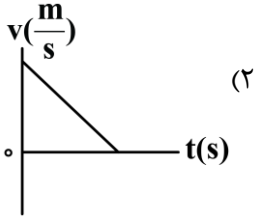
د ـ عکس‌العمل نیروی شناوری به مرکز زمین وارد می‌شود.

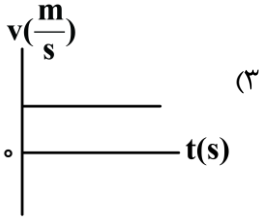
۱) ۴ ۲) ۱

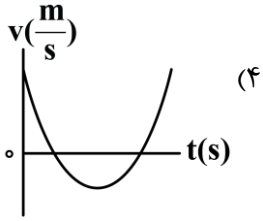
۳) ۲ ۴) ۳

۶- اگر نیروهای وارد بر یک جسم درحال حرکت، متوازن باشند، کدام گزینه می‌تواند نمایانگر نمودار سرعت ـ زمان این جسم باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۷- بر جسم ساکنی که روی سطح زمین قرار دارد، فقط دو نیروی افقی و هم‌راستای F_1 و $F_2 < F_1$ وارد می‌شود. بیش‌ترین و کم‌ترین شتابی که جسم می‌تواند براثر اعمال هم‌زمان این دو نیرو بگیرد $۱۲\frac{m}{s^2}$ و $۷/۲\frac{m}{s^2}$ است. جرم جسم را چگونه تغییر دهیم تا اگر فقط نیروی F_2 بر جسم اثر کند، شتابی به‌اندازهٔ $۴\frac{m}{s^2}$ به آن بدهد؟

۱) ۴۰ درصد افزایش یابد.

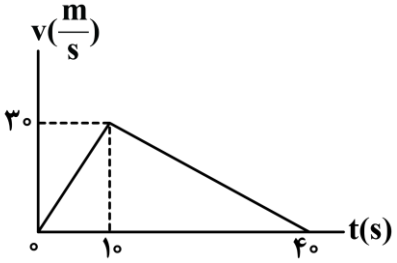
۲) ۲۵ درصد کاهش یابد.

۳) ۴۰ درصد کاهش یابد.

۴) ۲۵ درصد افزایش یابد.

۸- شکل زیر یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که جرم آن با سرنشینش $500kg$ است و نمودار سرعت ـ زمان آن مطابق شکل است. با فرض ثابت‌بودن نیروی مقاومت واردشده بر قایق در بازهٔ زمانی صفر تا $40s$، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟ (در بازهٔ زمانی $10s$ تا $40s$، موتور قایق خاموش شده است.)



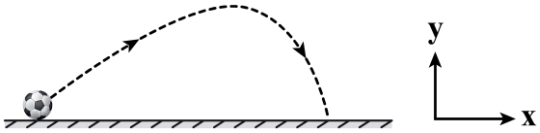


الف ـ در مدتی که قایق درحال حرکت است، بزرگی نیروی مقاومت واردشده بر آن برابر با $500N$ است.

ب ـ بزرگی نیروی پیشران در لحظهٔ $t=6s$ برابر با $2000N$ است.

۱) فقط «الف» ۲) فقط «ب» ۳) «الف» و «ب» ۴) هیچ‌کدام

۹- مطابق شکل زیر، توپی به جرم $400g$ شوت می‌شود. اگر در بالاترین نقطه، نیروی خالصی به بزرگی $5N$ به توپ وارد شود، بردار نیروی مقاومت هوا در این نقطه برحسب نیوتون، کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) $-3\vec{i}$

۲) $3\vec{i}$

۳) $5\vec{i}$

۴) $-5\vec{i}$

۱۰- چتربازی به جرم $70kg$ مدتی پس از پرش آزاد، چترش را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا به $1190N$ افزایش می‌یابد. شتاب چترباز در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه و به چه سمتی است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۷ و به سمت بالا ۲) ۷ و به سمت پایین ۳) ۳ و به سمت بالا ۴) ۳ و به سمت پایین

۱۱- شخصی به جرم $80kg$ بر روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. اگر آسانسور ساکن باشد، ترازو عدد F_1 و اگر آسانسور با شتاب $1/2\frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت کند، ترازو عدد F_2 را نشان می‌دهد. اختلاف عدد ترازو در این دو حالت چند نیوتون است؟ $(g=9/8\frac{m}{s^2})$

۱) ۹۶ ۲) ۱۹۲ ۳) ۷۸۴ ۴) ۸۸۰

۱۲- در شکل نشان‌داده‌شده، شخص با نیروی ۲۰۰N جسم ۹۰ کیلوگرمی را هُل می‌دهد، اما جسم ساکن می‌ماند. ولی وقتی با نیروی ۳۰۰N جسم را هُل می‌دهد، جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. به‌ترتیب از راست به چپ، نیروی اصطکاک واردشده بر جسم در حالت‌های اول و دوم چند نیوتون بوده و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح، چقدر می‌تواند باشد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



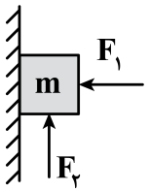
۱) ۲۰۰، ۳۰۰، ۰/۴

۲) بزرگ‌تر از ۲۰۰، ۳۰۰، ۰/۲

۳) ۲۰۰، ۳۰۰، ۰/۲۵

۴) ۳۰۰، ۳۰۰، ۰/۱

۱۳- به جسمی به جرم m، مطابق شکل، دو نیروی F_1 و F_2 وارد می‌کنیم. در این حالت جسم با سرعت ثابت به سمت پایین درحال حرکت است. اگر نیروی F_1 دو برابر شود، پس از این لحظه کدام گزینه صحیح است؟ $(\mu_s > \mu_k)$



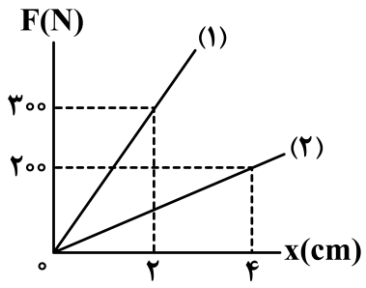
۱) جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد.

۲) جسم با شتابِ رو به بالا، به حرکتش ادامه می‌دهد و بعد از آن متوقف می‌شود.

۳) جسم بعد از مدتی متوقف شده، سپس به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

۴) جسم با شتابِ رو به پایین، به حرکتش ادامه می‌دهد.

۱۴- نمودار زیر، تغییرات نیروی کشسانی دو فنر (۱) و (۲) را برحسب تغییرات طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر این دو فنر را از سقف آویزان کرده و به هرکدام یک وزنهٔ مشابه ببندیم، تغییرات طول فنر (۱) چند برابر فنر (۲) خواهد بود؟



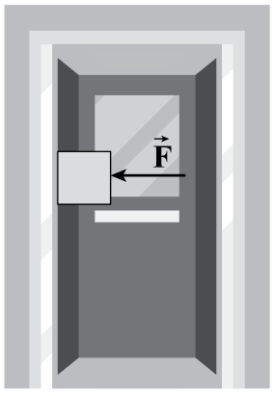
۱) ۳

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $1kg$ را به دیوارهٔ آسانسوری که با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ به‌صورت کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند، با نیروی افقی $F=50N$ می‌فشاریم. نیروی F را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم در آستانهٔ لغزش قرار گیرد؟ $(\mu_k=0/4\ ,\ \mu_s=0/5\ ,\ g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۲۲

۲) ۲۴

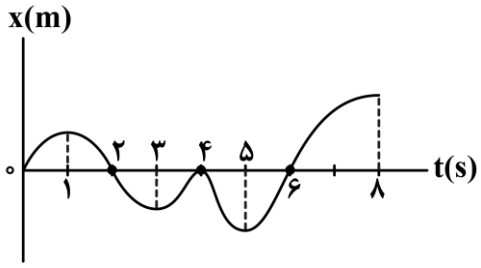
۳) ۲۶

۴) ۳۰

۱۳ آذرماه

فیزیک

۱- با توجه به نمودار مکان ـ زمان زیر، مشخص کنید چه تعداد عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف ـ سرعت متوسط در کل بازهٔ زمانی مثبت است.

ب ـ مجموعاً ۵s بردار مکان در جهت محور x است.

ج ـ مجموعاً ۵s بردار مکان و سرعت هم‌جهت هستند.

د ـ متحرک مجموعاً ۳s با سرعت مثبت از مبدأ مکان دور می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

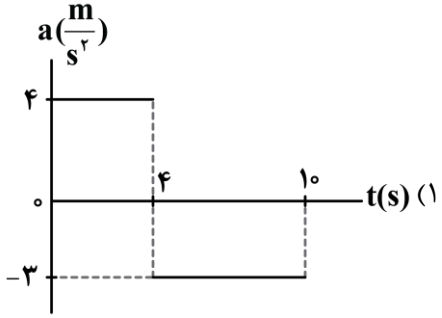
۲- متحرکی که با تندی ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، با شتاب ثابت ترمز می‌کند تا پس از ۱۰ ثانیه متوقف شود. بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۲/۵ ثانیهٔ آخر حرکت، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در ۴ ثانیهٔ آخر حرکت است؟

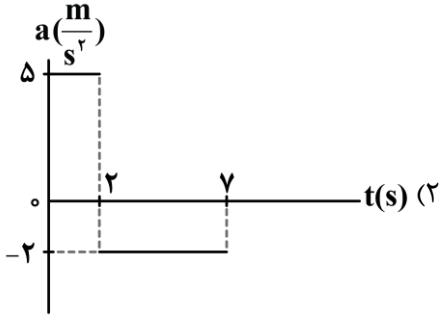
۱) $\frac{۲۵}{۶۴}$ ۲) $\frac{۵}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۹}{۱۶}$

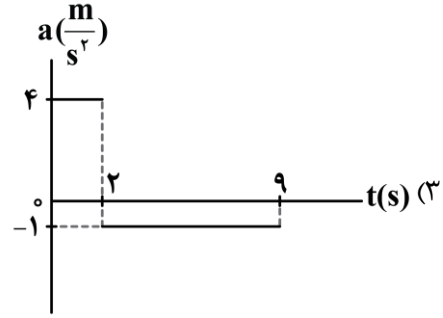
۳- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $v = ۴t^۲ - ۷$ است. شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه است؟آزمون وی ای پی

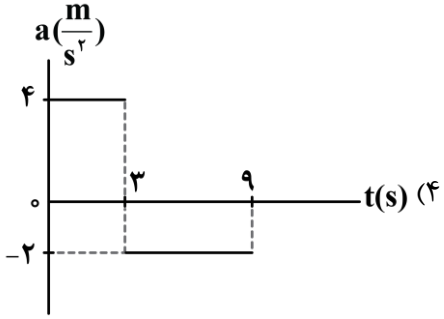
۱) ۳۶ ۲) ۴۰ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

۴- متحرکی بر روی محور x حرکت خود را با سرعت $-۱۰\frac{m}{s}(\vec{i})$ شروع می‌کند و درنهایت پس از طی مسافتی، حرکت خود را با همان سرعت به پایان می‌رساند. اگر این متحرک در مسیر خود تغییر جهت داده باشد، کدام نمودار شتاب ـ زمان زیر، می‌تواند مربوط به حرکت آن باشد؟

۱)


۲)


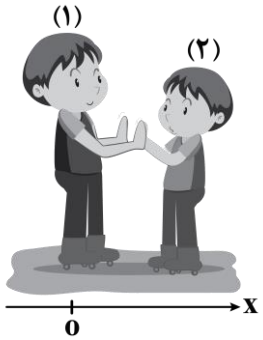
۳)


۴)


۵- جسمی به جرم ۶kg را به انتهای فنر سبکی با ثابت $۳۰۰۰\frac{N}{m}$ آویزان می‌کنیم. طول فنر چگونه تغییر می‌کند؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

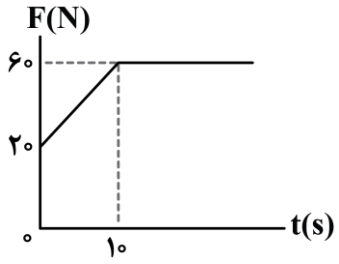
۱) ۲cm افزایش می‌یابد.
۲) ۲cm کاهش می‌یابد.
۳) ۰/۵cm افزایش می‌یابد.
۴) ۰/۵cm کاهش می‌یابد.

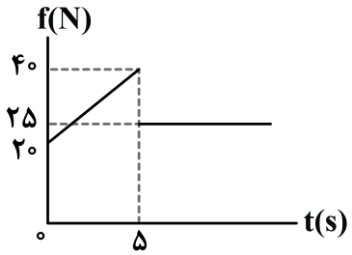
۶- مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های $m_۱=۷۵/۰kg$ و $m_۲=۵۰/۰kg$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی ۱۰۰/۰N شخص دوم را به‌طرف راست هُل می‌دهد. اگر بردار شتاب این دو شخص به‌ترتیب $\vec{a}_۱$ و $\vec{a}_۲$ باشد، حاصل $\vec{a}_۲-\vec{a}_۱$ در SI کدام است؟

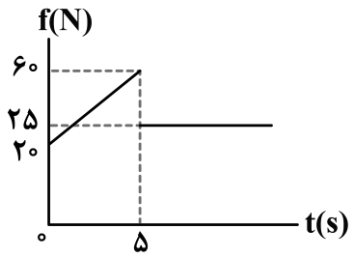


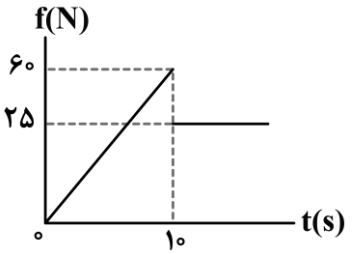
۱) $\frac{۱۰}{۳}\vec{i}$
۲) $\frac{-۱۰}{۳}\vec{i}$
۳) $\frac{۲}{۳}\vec{i}$
۴) $-\frac{۲}{۳}\vec{i}$

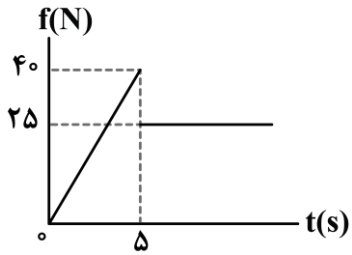
۷- جسمی به جرم $5kg$ بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک جنبشی و ایستایی بین جسم و سطح به‌ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۸ است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار بزرگی نیروی اصطکاک برحسب زمان کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱)


۲)


۳)


۴)


۸- گلوله‌ای را در راستای قائم در هوا به‌سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازهٔ شتاب توپ را هنگام بالارفتن با «a_1» و هنگام پایین آمدن با «a_2» نشان دهیم و «g» اندازهٔ شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟

۱) $a_1 > g > a_2$ ۲) $a_1 > a_2 > g$ ۳) $a_2 > g > a_1$ ۴) $a_2 > a_1 > g$

۹- کارگری یک سطل محتوی مصالح به جرم $24kg$ را با طناب سبکی به‌طرف بالا می‌کشد. اگر بیشینهٔ کشش قابل‌تحمل طناب $300N$ باشد، این کارگر این سطل را با حداکثر چه شتابی در SI می‌تواند بالا بکشد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۲/۵
۲) ۲
۳) ۱/۵
۴) ۱

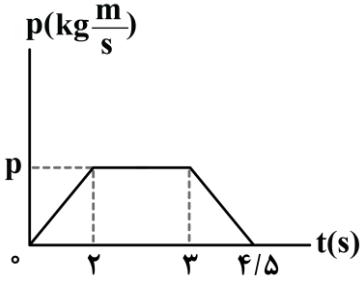
۱۰- نردبانی به جرم ۲۵kg، به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایهٔ آن روی سطح افقی، در آستانهٔ سُر خوردن است. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، $۵۰\sqrt{۲۹}N$ باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$ آزمون وی ای پی

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۷۰

۱۱- متحرکی به جرم ۶kg با شتاب ثابت روی خط راست درحال حرکت است. اگر در لحظهٔ $t=۰$ تکانهٔ آن برابر با $۲۱۰\frac{kgm}{s}$ باشد و پس از ۱۰ ثانیه به $۴۵۰\frac{kgm}{s}$ برسد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۱۱ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۱۲- شخصی به جرم ۶۰kg در یک آسانسور که رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، روی یک ترازو ایستاده و نمودار تکانه ـ زمان او مطابق شکل است. اگر بیش‌ترین عددی که ترازو نشان می‌دهد ۳ برابر کم‌ترین عددی باشد که ترازو نشان می‌دهد، بیش‌ترین تندی آسانسور چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۸
۲) ۴
۳) ۲/۵
۴) ۵

۱۳- اگر با ثابت‌ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۱۹ درصد کاهش یابد، اندازهٔ تکانهٔ آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۱۰ ۲) $\sqrt{۱۹}$ ۳) ۱۹ ۴) ۱۱

۱۴- پره‌های یک بالگرد با آهنگ ۱۵۰۰rpm می‌چرخند. طول نوک پره‌ها تا محور چرخش آن‌ها را ۲m فرض کنید. دورهٔ تناوب پره‌ها و تندی در نوک پره‌ها به‌ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

۱) ۰/۰۴، ۱۰۰π ۲) ۰/۰۴، ۲۰۰π ۳) ۰/۰۶، ۱۰۰π ۴) ۰/۰۶، ۲۰۰π

۱۵- خودرویی به جرم ۱۵۰۰kg روی سطح افقی با تندی ثابت، یک مسیر دایره‌ای به شعاع ۳۷/۵m را دور می‌زند. اگر بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی برابر با ۹۰۰۰N باشد، کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟

الف ـ اگر خودرو با تندی $۱۴\frac{m}{s}$ حرکت کند، نمی‌لغزد.

ب ـ نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو در این مسیر می‌تواند ۸۰۰۰N باشد.

ج ـ بیشینهٔ شتاب مرکزگرای خودرو $۶\frac{m}{s^۲}$ است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

SanjeshCloud

۹/۲۹

فیزیک

۱- کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: در یک ساعت عقربه‌ای، بسامد حرکت دوره‌ای عقربهٔ دقیقه‌شمار برابر $\frac{۱}{۶۰}\,Hz$ است.

ب: در یک ساعت عقربه‌ای، دورهٔ حرکت عقربهٔ ساعت‌شمار، ۷۲۰ برابر دورهٔ حرکت عقربهٔ ثانیه‌شمار است.

پ: ضربان قلب انسان را می‌توان یک نوسان دوره‌ای درنظر گرفت.

۱) «الف»، «ب» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف» و «پ»

۲- در یک حرکت هماهنگ ساده با دامنهٔ A و بسامد f، در هنگام عبور نوسانگر از نقطهٔ تعادل، بزرگی سرعت و شتاب نوسانگر به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) صفر، $Af^۲$ ۲) صفر، $۴\pi^۲Af^۲$ ۳) Af، صفر ۴) $۲\pi Af$، صفر

۳- معادلهٔ مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x=۰/۲\cos ۵۰\pi t$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد نوسانگر صحیح است؟

الف: بیش‌ترین تندی نوسانگر برابر $۱۰\pi\,\frac{m}{s}$ می‌باشد.

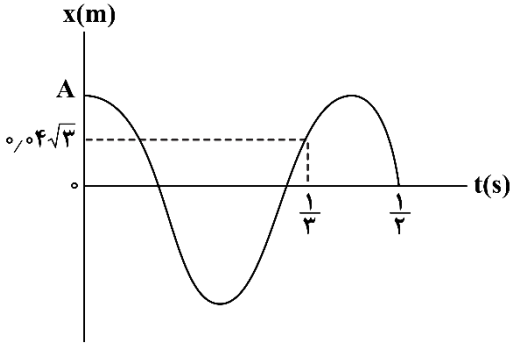
ب: در فاصلهٔ $۵cm$ از نقاط بازگشت، اندازهٔ شتاب نوسانگر $۱۲۵\pi^۲\,\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد.

پ: در بازهٔ زمانی $t_۱=۰/۰۲s$ تا $t_۲=۰/۰۸s$، تندی متوسط نوسانگر برابر $۲۰\,\frac{m}{s}$ می‌باشد.

ت: در بازهٔ زمانی دلخواه به‌اندازهٔ $\Delta t=\frac{۱}{۱۵۰}s$، بیش‌ترین جابه‌جایی طی‌شدهٔ نوسانگر $۲۰cm$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- نمودار مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بیشینهٔ شتاب نوسانگر چند واحد SI است؟



۱) $\pi^۲$

۲) $\sqrt{۳}\pi^۲$

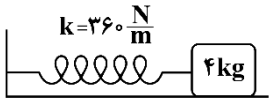
۳) $۲\pi^۲$

۴) $۲\sqrt{۳}\pi^۲$

۵- یک نوسانگر ساده روی پاره‌خطی به طول ۴cm با دورهٔ ۶s نوسان می‌کند. در یک بازهٔ زمانی دلخواه $\Delta t = 1s$، بیشینهٔ اندازهٔ جابه‌جایی نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲ ۲) $2\sqrt{3}$ ۳) ۴ ۴) $4\sqrt{3}$

۶- مطابق شکل زیر، جسم متصل به فنر درحال حرکت هماهنگ ساده بر روی سطح افقی بدون اصطکاک است. در مدت نیم دقیقه، جسم چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) ۶۰ ۲) ۱۵

۳) ۳۰ ۴) ۴۵

۷- ژئوفیزیک‌دانی با استفاده از یک آونگ ساده به طول ۱۷cm که ۷۲ نوسان کامل را در ۶۰s انجام می‌دهد، شتاب گرانش زمین را در مکانی خاص تعیین می‌کند. وی مقدار شتاب گرانش را در این مکان تقریباً چند متر بر مربع ثانیه به‌دست می‌آورد؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

۱) ۹/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۰/۲ ۴) ۱۰

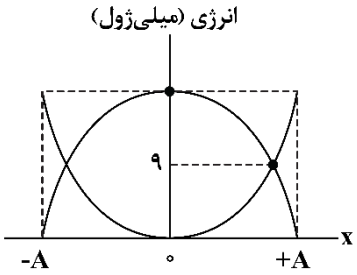
۸- ساعتی آونگ‌دار (با آونگ ساده) در تهران تنظیم شده است. اگر این ساعت به منطقه‌ای در استوا برده شود ..... می‌افتد و اگر دمای آن افزایش یابد، ..... می‌افتد. (سیم آونگ را فلزی درنظر بگیرید و شتاب گرانش در استوا کم‌تر از تهران است.)

۱) عقب ـ عقب ۲) جلو ـ جلو ۳) عقب ـ جلو ۴) جلو ـ عقب

۹- جسمی به جرم ۱/۰kg به فنری افقی با ثابت $4/0 \frac{N}{cm}$ متصل است. فنر به‌اندازهٔ ۹/۰cm فشرده و سپس رها می‌شود و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند. تکانهٔ بیشینهٔ جسم چند واحد SI است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۱/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۴/۵

۱۰- نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر ساده به جرم ۴۰۰ گرم برحسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ آزمون وی ای پی



۱) ۰/۳

۲) $0/3\sqrt{2}$

۳) ۰/۹

۴) $0/9\sqrt{2}$

۱۱- جسمی به جرم ۲۰۰g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر ۰/۹mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۲۵ درصد بیش‌تر از انرژی جنبشی آن است، اندازهٔ سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

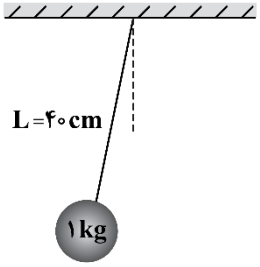
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $۲\sqrt{۱۰}$ ۴) $۴\sqrt{۱۰}$

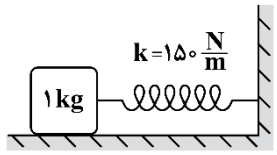
۱۲- معادلهٔ نیرو ـ مکان نوسانگر وزنه ـ فنری در SI به‌صورت $F=-\frac{۴\pi^۲}{۵}x$ است. اگر جرم نوسانگر ۲۰۰ گرم و انرژی مکانیکی آن در مکان $x=-\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$ برابر با $۴\pi^۲mJ$ باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان آن در SI کدام است؟

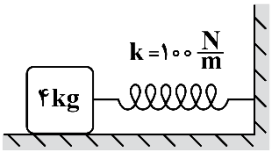
۱) $x=۰/۱\cos ۲\pi t$ ۲) $x=۰/۱\cos ۸\pi t$

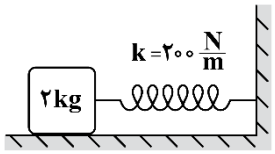
۳) $x=۰/۰۱\cos ۲\pi t$ ۴) $x=۰/۰۱\cos ۸\pi t$

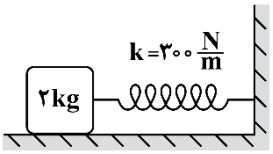
۱۳- آونگ سادهٔ شکل زیر، قادر به تشدید کدام سیستم وزنه ـ فنر می‌باشد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار اتیلن گیلکول به تعداد اتم‌های هیدروژن آن، برابر ۱/۵ است.

۲) نمودار امید به زندگی در جهان و نواحی برخوردار به‌طور کلی در حال نزدیک شدن به هم است.

۳) مخلوط آب، روغن و صابون از لحاظ پایداری برخلاف مخلوط شربت معده رفتار می‌کند.

۴) عسل به‌طور عمده حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار آن‌ها تعداد کمی گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

۲- روغن زیتون حاوی استری سه عاملی با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ می‌باشد. فرمول شیمیایی صابون حاصل از واکنش آن با سدیم هیدروکسید کدام است؟

۱) $C_{۱۷}H_{۳۳}COONa$ ۲) $C_{۱۸}H_{۳۷}COONa$ ۳) $C_{۱۷}H_{۳۵}COONa$ ۴) $C_{۱۸}H_{۳۵}COONa$

۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H=۱ , C=۱۲ , N=۱۴ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

آ) تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گیلکول برابر تفاوت جرم مولی اتیلن و اتان است.

ب) برای پاک کردن لکهٔ عسل روی لباس باید از یک حلال ناقطبی مثل هگزان استفاده کرد.

پ) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلند زنجیر دانست.

ت) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن یک مخلوط پایدار و همگن ایجاد می‌شود.

ث) صابون در آبی که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های $Ca^{۲+}$ و Cl^- است به خوبی کف نمی‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر از واکنش کامل ۲۰۰۰ گرم صابون جامد با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، در آب خالص ۱۶ مول یون محلول در آب تولید شود، شمار اتم هیدروژن در فرمول شیمیایی صابون کدام است؟

(زنجیر هیدروکربنی صابون را سیرشده در نظر بگیرید.) (واکنش داده شده موازنه شود؛)

$(Mg=۲۴ , Na=۲۳ , O=۱۶ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

$$RCOONa(aq)+MgCl_۲(aq)\rightarrow (RCOO)_۲Mg(s)+NaCl(aq)$$

۱) ۲۷ ۲) ۲۹ ۳) ۲۵ ۴) ۲۸

۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را افزایش می‌دهد.

ب) در شرایط یکسان با افزایش غلظت $Mg^{۲+}$ در آب سخت، ارتفاع کف حاصل از حل کردن مقدار معینی از صابون در آب کاهش می‌یابد.

پ) افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

ت) پارچه‌هایی که پلیمر سازنده آن‌ها از واکنش پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی تولید می‌شوند نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی کمتری با لکه‌های چربی دارند.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) الف و ت ۴) ت و پ

۶- در صنعت برای ساخت بعضی از پاک‌کننده‌های صابونی با قابلیت میکروب‌کشی، به آن‌ها تری‌کلوزان $(C_{۱۲}H_۷O_۲Cl_۳ \ , \ M \simeq ۲۹۰ \ g.mol^{-۱})$ اضافه می‌کنند. اگر در ۳۳۵ گرم از این پاک‌کننده با قابلیت میکروب‌کشی (مخلوط پاک‌کنندهٔ صابونی و تری‌کلوزان)، ۲/۱ مول اتم کلر یافت شود و از واکنش این مقدار از این پاک‌کننده با آب سخت دارای کلسیم‌کلرید، ۰/۲۵ مول رسوب سفید رنگ تولید شود؛ پاک‌کنندهٔ صابونی موجود در این ماده، دارای چند اتم کربن در بخش آنیونی خود می‌باشد؟ (تری‌کلوزان با کلسیم کلرید واکنش نمی‌دهد. زنجیر هیدروکربنی پاک‌کنندهٔ صابونی موجود در این مخلوط را سیرشده و حالت فیزیکی این مخلوط را جامد در نظر بگیرید، واکنش داده شده موازنه شود؛ $(Na = ۲۳ \ , \ O = ۱۶ \ , \ C = ۱۲ \ , \ H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$RCOONa(s) + CaCl_۲(aq) \rightarrow (RCOO)_۲Ca(s) + NaCl(aq)$$

۱) ۱۴ ۲) ۱۵

۳) ۱۶ ۴) ۱۷

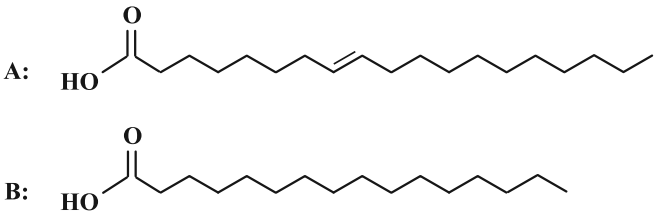
۷- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

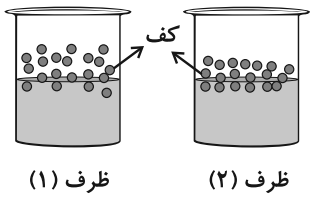
- شیمی‌دان‌ها پیش از آن‌که با ساختار اسیدها و بازها آشنا شوند، با ویژگی‌های اسیدها و بازها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.
- اساس کار پاک‌کننده‌های خورنده مانند صابون‌ها، واکنش با آلاینده‌ها و زدودن آن‌ها می‌باشد.
- گاز اکسیژن تولیدی در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.
- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک $(CaCO_۳)$ می‌افزایند.
- اسیدها با همهٔ فلزات واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.

۱) دو مورد ۲) سه مورد

۳) چهار مورد ۴) همهٔ موارد

۸- در صنعت صابون‌سازی، استفاده از اسیدهای چرب با زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده، منجر به تولید صابون‌هایی سخت با قدرت پاک‌کنندگی بالا و توانایی ایجاد کف زیاد و استفاده از اسیدهای چرب با زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرنشده، منجر به تولید صابون‌هایی نرم با خاصیت پاک‌کنندگی ضعیف و ایجاد کف کمتر می‌شود. اگر از دو اسید چرب زیر در تهیهٔ صابون‌های A و B استفاده شود و مخلوط آب و صابون حاصل از هر یک از آن‌ها را مطابق شکل‌های زیر تهیه کنیم، در شرایط مدت و سرعت هم زدن یکسان کدام گزینه درست است؟ (کاتیون سازندهٔ صابون‌ها را یکسان در نظر بگیرید.)





۱) صابون حاصل از اسید چرب (A)، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد زیرا شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است.

۲) برای پاک کردن یک لکهٔ چربی بر روی یک لباس پارچه‌ای، مقدار مورد نیاز از صابون ظرف (۱)، کمتر از مقدار مورد نیاز از صابون ظرف (۲) است.

آزمون وی ای پی

۳) سختی صابون مورد استفاده در تهیهٔ مخلوط ظرف (۲) در حالت جامد، بیشتر از صابون مورد استفاده در تهیهٔ مخلوط ظرف (۱) است.

۴) اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در اسید چرب مورد استفاده در تهیهٔ صابون مخلوط ظرف (۱)، بیشتر از این اختلاف در اسید چرب دیگر است.

۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) در فرایند جدا شدن لکهٔ چربی از روی پارچه به کمک صابون، تودهٔ مولکولی صابون و چربی پخش شده در آب دارای بار سطحی منفی است.

ب) همهٔ مولکول‌های سازندهٔ چربی امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارند.

پ) حضور دومین عنصر گروه‌های ۱۶ و ۱۷ جدول تناوبی در صابون به ترتیب آن را برای از بین بردن قارچ‌های پوستی و افزایش خاصیت میکروب‌کشی مناسب می‌کند.

ت) شمار یون‌های حاصل در اثر انحلال یک مول Li_2O در آب بیشتر از انحلال یک مول N_2O_5 در آب است.

۱) ب و ت ۲) ب و پ ۳) الف و ت ۴) الف و پ

۱۰- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز:

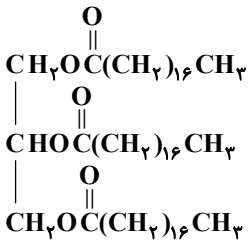
۱) رفتار کلوییدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

۲) پاک‌کننده‌ای با فرمول $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۳) برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی از مخلوط سدیم کلرید و پودر آلومینیم استفاده می‌شود.

۴) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۱- با توجه به ساختار زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟



آ) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ است و برخلاف اتیلن گلیکول در آب نامحلول است.

ب) در ساختار مولکول آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ پیوند $C-O$ وجود دارد.

پ) از واکنش آن با سدیم هیدروکسید می‌توان صابون جامد با فرمول $CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COO^-Na^+$ تهیه کرد.

ت) این ترکیب یک کربوکسیلیک اسید با زنجیر بلندکربنی است و نیروی غالب بین مولکول‌های آن از نوع وان‌درووالسی می‌باشد.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۲- با توجه به مطالب و شکل کتاب درسی، از میان مخلوط‌های زیر، چند مورد را می‌توان به مخلوط (۱) نسبت داد و مخلوط‌های (۱) و (۲) در کدام ویژگی مشابهند؟

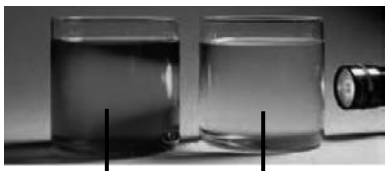
«شیر- شربت خاک‌شیر- مخلوط آب و نمک- ژله- رنگ پوششی- شربت معده- آب گل‌آلود»

۱) ۳- پایدار بودن

۲) ۳- همگن بودن

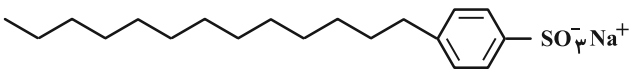
۳) ۴- پایدار بودن

۴) ۴- همگن بودن



مخلوط (۱) مخلوط (۲)

۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ترکیبی با ساختار داده شده درست است؟ $(H = ۱g.mol^{-۱})$



- بخش آبگریز آن شامل ۲۷ اتم هیدروژن می‌باشد.
- تعداد عنصرهای تشکیل‌دهندهٔ آن با تعداد عنصرهای سازندهٔ یک صابون جامد برابر است.
- هر مول از این ترکیب با ۳ گرم گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شود.
- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در ساختار آن کمتر از ۲ خواهد بود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴- چند مورد از موارد زیر طبق مدل آرنیوس قابل توجیه است؟

آ) نیتریک اسید با انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد.

ب) در شرایط و غلظت‌های برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول کربنیک اسید نسبت به نیتریک اسید کمتر است.

پ) در شرایط یکسان، غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی سودسوزآور نسبت به محلول آبی آمونیاک بیشتر است.

ت) در شرایط یکسان، در محلول آبی SO_3 نسبت به محلول آبی Li_2O غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۵- با توجه به عبارت زیر که توصیفی از محلول اسید HA است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

«در ۵ لیتر محلول اسید HA با غلظت $0/4 mol.L^{-1}$، مجموع شمار یون‌های موجود برابر $4/816\times10^{23}$ است.»

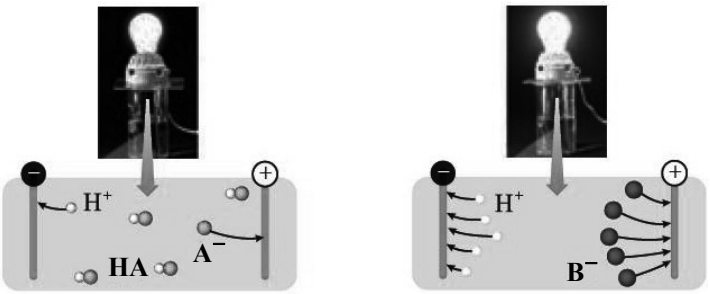
۱) به کمک مدل آرنیوس نمی‌توان دریافت که HA یک اسید ضعیف است و در آب به‌طور جزئی یونیده می‌شود.

۲) درجهٔ یونش این اسید برابر ۰/۲ است و اغلب اسیدها همانند HA دارای درجهٔ یونش کوچک‌تر از یک هستند.

۳) غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید موجود در محلول برابر ۰/۳۲ مولار است.

۴) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول این اسید از یک محلول 10^{-3} مولار هیدروکلریک اسید کمتر است.

۶- با توجه به شکل زیر که رسانایی الکتریکی دو اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار HA بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار HB است.

۲) اسیدهای HA و HB را می‌توان به ترتیب به اسیدهای هیدروسیانیک اسید و نیترواسید نسبت داد.

۳) HB یک مادهٔ الکترولیت قوی و HA یک مادهٔ غیرالکترولیت است.

۴) هر دو ماده در نوع رسانایی الکتریکی ایجاد شده مشترک‌اند.

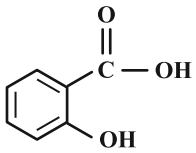
۷- در چند مورد از محلول‌های زیر، یونش مادهٔ حل‌شونده برگشت‌پذیر بوده و غلظت ترکیب مولکولی بیشتر از یون‌های آب پوشیده است؟

«سرکه، محلول شیشه پاک‌کن، محلول دارای اسید موجود در ریواس، محلول حاصل از حل شدن گوگرد تری اکسید در آب»

۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۲ ۴) ۱

۸- سالیسیلیک اسید ماده‌ای است که برای درمان موضعی عفونت‌های پوستی و کاهش شورهٔ سر کاربرد دارد. با توجه به ساختار این ماده، اگر ۰/۴۱۴ گرم از این ماده در ۵۰۰mL محلول آن حل شده باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول چند $mol.L^{-1}$ است؟ (ثابت یونش این اسید را 10^{-3} در نظر بگیرید.)



$(H=1\ ,\ C=12\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۰۰۱

۳) ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۰۰۰۲

۹- چند مورد از عبارت‌های زیر همواره صحیح است؟ $(\log 3 \simeq 0/5\ ,\ \log 2 \simeq 0/3)$

- گسترهٔ تغییر pH در محلول‌های آبی از صفر تا ۱۴ است و pH محلول‌های خنثی نیز برابر ۷ است.
- با افزایش غلظت یون H^+ در محلول‌های آبی و در دمای معین، غلظت نوعی آنیون کاهش خواهد یافت.
- در اثر حل کردن ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲L آب خالص در دمای اتاق، pH آن ۰/۸ واحد تغییر می‌کند.
- در محلول دو اسید HA و HB در دما و غلظت یکسان، pH و شمار یون‌های موجود در محلول اسید دارای درجهٔ یونش بزرگ‌تر، به ترتیب کمتر و بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- مقدار m گرم پتاسیم اکسید را در آب با دمای $25^\circ C$ حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. اگر pH این محلول برابر ۱۳/۷ باشد مقدار m کدام است و تفاوت pH این محلول با محلول ۰/۰۲ مولار اسید ضعیف HA با درصد یونش ۴ در دمای $25^\circ C$ کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(H=1\ ,\ O=16,\ K=39 : g.mol^{-1}\ ,\ \log 2 \simeq 0/3\ ,\ \log 3 \simeq 0/5)$

۱) ۱۱/۷۵ ، ۱۰/۶ ۲) ۲۳/۵ ، ۱۱/۶

۳) ۱۱/۷۵ ، ۱۱/۶ ۴) ۲۳/۵ ، ۱۰/۶

شیمی ۳ قلم چی ۱۴۰۳/۸/۱۸

۱- کدام گزینه همواره درست است؟

۱) در دمای یکسان رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید همواره از رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید بیشتر است.

۲) به موادی مانند $HCl(g)$ الکترولیت و به $HCl(aq)$، محلول الکترولیت می‌گویند.

۳) رسانایی الکتریکی محلول دو الکترولیت قوی با دما و غلظت یکسان، با هم برابر است.

۴) جابه‌جایی یون‌ها نشانی از رسانایی الکتریکی است پس $NaCl(s)$ رسانای جریان الکتریسیته می‌باشد.

۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسیدها (با زنجیر R سیرشده)، نسبت تعداد اتم‌های کربن به هیدروژن ثابت مانده، اما مقدار ثابت یونش کاهش می‌یابد.

۲) در یک واکنش برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌شود.

۳) در دمای یکسان، مقدار ثابت یونش اسیدهای مختلف را می‌توان به صورت: «هیدروسیانیک اسید < کربنیک اسید < نیترواسید» مقایسه کرد.

۴) در شرایط یکسان ممکن است غلظت یون هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید کمتر از محلول نیتریک اسید باشد.

۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش، می‌تواند نشانه‌ای از واکنش‌های برگشت‌پذیر باشد.

۲) در واکنش‌های تعادلی، در نهایت سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر می‌شود.

۳) اگر دو قطعه فلز یکسان را وارد دو محلول اسیدی با دما و غلظت یکسان کنیم در ظرفی که اسید قوی‌تری دارد، حباب‌ها با سرعت بیشتری تولید می‌شوند.

۴) اگر K_a اسید HA دو برابر K_a اسید HB باشد، آن‌گاه غلظت اسید HA نیز دو برابر غلظت اسید HB است.

۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در یک واکنش برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر می‌شود.

ب) در محلول اسیدهای ضعیفی مانند HF، HNO_3 و $HCOOH$ میان اندک یون‌های حاصل از یونش و مولکول‌های یونیده نشده تعادل برقرار می‌شود.

پ) K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین، مقداری ثابت است و در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها بستگی ندارد.

ت) باران معمولی حاوی یک اسید دو پروتونه است در حالی که از میان دو اسید قوی موجود در باران اسیدی تنها یکی از آن‌ها دو پروتونه می‌باشد.

ث) در دمای $25^\circ C$ و غلظت ۰/۱ مولار، مجموع شمار یون‌ها و مولکول‌ها در محلول استیک اسید از محلول فرمیک اسید کمتر است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۵- شکل زیر ۶۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی یک اسید آرنیوس تک پروتون‌دار را نشان می‌دهد. چند میلی‌لیتر آب مقطر باید به این نمونه بیفزاییم تا درجهٔ یونش اسید به میزان ۱۰۰٪ افزایش یابد؟ (دما ثابت است و هر ذرهٔ حل‌شونده را معادل ۰/۰۳ مول در نظر بگیرید.) آزمون و ی ای پی



۱) ۱۴۰۰

۲) ۱۶۰۰

۳) ۲۴۰۰

۴) ۲۶۰۰

۶- کدام گزینه درست است؟

۱) pH همه پاک‌کننده‌های خورنده کمتر از ۷ است.

۲) با محلول شیشه پاک‌کن می‌توانیم آلاینده‌هایی مانند برخی اسیدهای چرب را پاک کرد.

۳) رسوب‌های چربی دارای خاصیت اسیدی هستند و در اثر واکنش با بازها، فراورده‌های نامحلول در آب تولید می‌کنند.

۴) مطابق واکنش «فراورده‌های دیگر + گاز هیدروژن ⟶ آب + مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید»، گاز هیدروژن آزاد شده با ایجاد فشار، قدرت پاک‌کنندگی را کاهش می‌دهد.

۷- ۲۰ میلی‌لیتر از اسید قوی HA با $pH = ۳/۷$ را با ۳۰ میلی‌لیتر اسید قوی HB با $pH = ۴/۷$ مخلوط می‌کنیم، pH محلول حاصل به تقریب کدام است؟ ($\log ۳ \simeq ۰/۴۸$ ، $\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۳/۸ ۲) ۴

۳) ۴/۲ ۴) ۴/۴

۸- روی محلول لوله‌بازکن و شیشه پاک‌کن به ترتیب $pH = ۱۳/۴$ و $pH = ۱۰/۷$ نوشته شده است، محلول ..... باز قوی‌تری است و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن ..... برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ..... است. ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) لوله‌بازکن- ۰/۰۰۲- شیشه پاک‌کن ۲) لوله‌بازکن- ۰/۰۲- شیشه پاک‌کن

۳) شیشه پاک‌کن- ۰/۰۲- لوله‌بازکن ۴) شیشه پاک‌کن- ۰/۰۰۲- لوله‌بازکن

۹- برای افزایش pH نیم لیتر شیرهٔ معده از ۱/۵ به ۲/۷، به چند میلی‌گرم جوش شیرین نیاز است؟

($\log ۳ \simeq ۰/۵$ ، $\log ۲ \simeq ۰/۳$) ($Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$NaHCO_۳(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

۱) ۲۳۵۲ ۲) ۱۱۷۶

۳) ۵۸۸ ۴) ۲۹۴

۱۰- به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = ۰/۷$، V میلی‌لیتر محلول NaOH با $pH = ۱۳/۵$ اضافه می‌کنیم. اگر مجموع غلظت یون‌ها در محلول نهایی برابر با ۰/۳۶ مولار باشد و گل ادریسی در خاکی که pH آن با pH محلول نهایی برابر است، به رنگ سرخ شکوفا شود، V کدام است؟ ($\log ۳ \simeq ۰/۵$ ، $\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰

۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

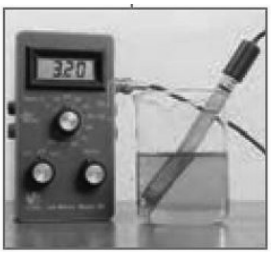
۱- با توجه به شکل زیر که در مورد قلمروهای الکتروشیمی مطرح شده است، ..... مربوط به قلمرو ..... است و ..... می‌تواند ..... باشد.



نام قلمرو : A
مثال : D



نام قلمرو : B
مثال : E



نام قلمرو : C
مثال : F

۱) A، تأمین انرژی، E، برقکافت

۲) B، تولید مواد، F، آبکاری

۳) C، اندازه‌گیری و کنترل کیفی، E، سلول سوختی

۴) B، تأمین انرژی، D، برقکافت

۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) برخی از واکنش‌های شیمیایی بدون داد و ستد الکترون انجام می‌شوند.

ب) فرو بردن دو تیغهٔ فلزی از جنس روی در لیمو، منجر به تولید باتری لیمویی می‌شود.

پ) واکنش‌های شامل مبادلهٔ الکترون، مبنایی برای تولید انرژی الکتریکی در الکتروشیمی هستند.

ت) در پدیده‌هایی مانند تندر و آذرخش بخشی از انرژی به شکل انرژی الکتریکی بین سامانه واکنش و محیط جاری می‌شود.

ث) باتری مولدی است که در آن بخشی از انرژی شیمیایی در طی واکنش‌هایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) الکتروشیمی افزون بر تهیهٔ مواد جدید به کمک انرژی گرمایی، می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

ب) بهبود خواص مواد و تأمین انرژی پاک و سبز در گرو این است که بدانیم در چه واکنش‌هایی الکترون داد و ستد می‌شود.

پ) کسب اطمینان از کیفیت فراورده‌های دارویی، بهداشتی، غذایی و ... ، در قلمرو علم ترموشیمی قرار دارد.

ت) دو رکن اساسی تحقق فناوری‌هایی مثل قطار برقی، باتری و ... ، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

۱) الف و پ ۲) پ و ت

۳) الف و ب ۴) ب و ت

۴- در واکنش تشکیل آلومینیم اکسید از فلز آلومینیم و گاز اکسیژن، ..... .

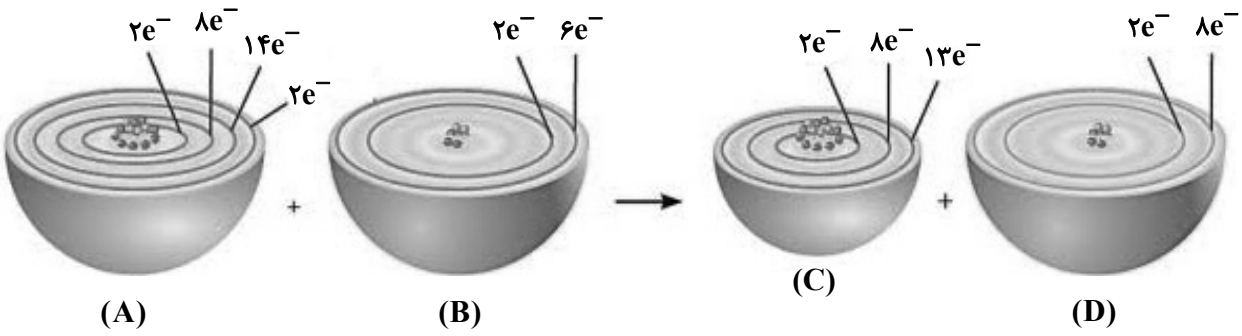
۱) به ازای تشکیل هر مول ترکیب یونی، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲) اتم فلزی به یونی با شعاع بزرگ‌تر از شعاع اتمی خود تبدیل می‌شود.

۳) هر اتم فلزی سه الکترون از دست داده و نقش کاهنده را دارد.

۴) نیم‌واکنش کاهش به صورت $۲O^{۲-}(s) \rightarrow O_۲(g) + ۴e^-$ است.

۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فلز آهن و گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟ $(Fe = ۵۶ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ضمن انجام واکنش، اتم موجود در گونهٔ B به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود می‌رسد.

۲) در این واکنش، اتم‌های فلزی آهن، کاهنده هستند.

۳) اتم آهن ضمن تبدیل به یون آهن، فقط الکترون‌هایی با مشخصات $n + l = ۴$ را از دست می‌دهد.

۴) بر اثر مبادلهٔ ۰/۰۶ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده، ۱۶۰۰ میلی‌گرم اکسید فلزی تشکیل می‌شود.

۶- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز:

۱) یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

۲) در واکنش فلز روی با اکسیژن، فلز روی الکترون از دست داده و نقش اکسنده را دارد.

۳) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.

۴) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند و در این واکنش یون‌های هیدرونیوم اسید کاهش می‌یابند.

۷- در صورت قرار دادن یک تیغه از جنس فلز روی در محلول مس (II) سولفات، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$(Zn = ۶۵ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

الف) محلول آبی با گذشت زمان کمرنگ‌تر می‌شود.

ب) مجموع غلظت یون‌های فلزی در محلول افزایش می‌یابد.

پ) گونهٔ اکسنده و گونهٔ حاصل از اکسایش به ترتیب Cu و $Zn^{۲+}$ هستند.

ت) اگر تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۸- با توجه به معادلات زیر چند مورد نادرست است؟ $(Al = ۲۷ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) $۲Al(s) + ۳Zn^{۲+}(aq) \rightarrow ۲Al^{۳+}(aq) + ۳Zn(s)$

۲) $Cu(s) + Al^{۳+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود

الف) فلز آلومینیم، کاهنده قوی‌تری نسبت به فلز مس است.

ب) اگر تیغه‌ای آلومینیمی را در محلول روی سولفات بیندازیم و در این واکنش $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$ الکترون مبادله شود، با فرض این‌که ۶۰ درصد از یون‌های $Zn^{۲+}$ بر روی تیغه رسوب کند، تغییر جرم تیغه برابر ۵۲/۵ گرم خواهد بود.

پ) ترتیب قدرت کاهندگی گونه‌ها به صورت $Al^{۳+} > Zn^{۲+} > Cu^{۲+}$ است.

ت) گونهٔ اکسندهٔ سمت راست واکنش (۱) از گونهٔ اکسندهٔ سمت چپ آن قوی‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۹- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی غیر مسی درون محلول مس (II) سولفات در دمای اولیهٔ $20^\circ C$ و با شرایط یکسان، نشان می‌دهد. کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (یون پایدار تمام فلزات، بار +۲ دارد و محلول حاصل از آن‌ها رنگی نیست.)

نماد فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
A	۲۳/۷
B	۲۰
C	۲۶
D	۲۲/۵

الف) محلول دارای کاتیون C^{2+} را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

ب) تمایل به گرفتن الکترون در یون A^{2+} نسبت به یون D^{2+} بیشتر بوده، زیرا قدرت کاهندگی فلز D کمتر است.

پ) در واکنش $Cu(s)+B^{2+}(aq)\rightarrow Cu^{2+}(aq)+B(s)$، پایداری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

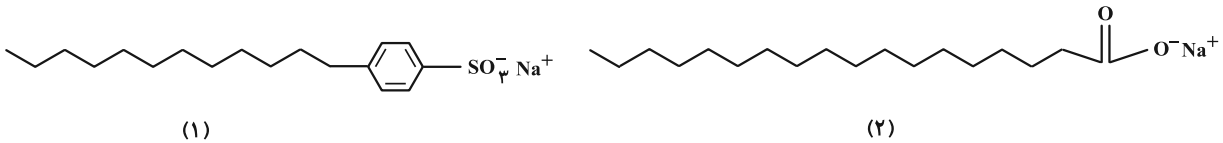
ت) در محلول مس (II) سولفات، سرعت تغییر رنگ آبی در محلول در صورتی بیشترین مقدار است که از بین ۴ تیغه، تیغهٔ C در آن قرار گرفته باشد.

۱) الف و ب
۲) ب و پ
۳) پ و ت
۴) الف و ت

۱۰- تیغه‌ای از جنس روی در محلولی به حجم یک لیتر دارای HCl و $Cu(NO_3)_2$ قرار گرفته است. اگر در پایان واکنش حجم گاز هیدروژن تولیدی در شرایط STP برابر ۱۷/۹۲ لیتر و جرم تیغه روی ۶۵/۲ گرم کاهش یافته باشد، غلظت اولیه مس (II) نیترات در محلول چند مولار بوده است؟ (نیمی از فلز مس تشکیل شده بر روی تیغه رسوب کرده و فلز روی به مقدار کافی برای واکنش وجود دارد.) $(Zn=65\ ,\ Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۸
۴) ۱

۱- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



(۱) (۲)

الف) ساختار (۲) متعلق به یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد است.

ب) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار (۱)، ۶ واحد کمتر از شمار این اتم‌ها در ساختار (۲) است.

پ) نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در ساختار (۲) بزرگ‌تر از این نسبت در ساختار (۱) است.

ت) قدرت پاک‌کنندگی ساختار (۱) در آب سخت بیشتر از قدرت پاک‌کنندگی ساختار (۲) در همان آب است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در دمای ثابت، با ۴ برابر کردن غلظت اولیهٔ یک اسید ضعیف ($K_a < 10^{-4}$)، درصد یونش آن به تقریب نصف می‌شود.
- با افزایش غلظت یک اسید ضعیف، درجهٔ یونش آن کاهش ولی ثابت یونش آن افزایش می‌یابد.
- حجم گاز تولید شده از واکنش ۲ نوار یکسان منیزیم با محلول‌هایی از HCl و HF در شرایط یکسان (دما، حجم و غلظت)، برابر است.
- با تغییر دما، اختلاف pH محلول مولار HCl و HF تغییر نمی‌کند.
- اگر با افزودن آب حجم محلول حاوی یک اسید n برابر شود، pH آن همواره به اندازهٔ $\log n$ افزایش می‌یابد.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۳- محلولی را شامل ۰/۲ مول اسید ضعیف HX در ۲ لیتر آب در دمای ۲۵° فرض کنید. در صورتی که ثابت تفکیک آن اسید $K_a = 10^{-5}$ باشد، pH آن به تقریب چند است؟ $(\log 9 \simeq 0/95)$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۳ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده صحیح‌اند؟

الف) آمونیاک توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد و به همین سبب محلول الکترولیت قوی به شمار می‌رود.

ب) بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف‌اند.

پ) در دمای یکسان pH محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید کوچک‌تر است.

ت) رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید از رسانایی الکتریکی محلول نیترو اسید در شرایط یکسان، بیشتر است.

۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) ب و پ ۴) الف و ت

۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) در واکنش نخستین عنصر گروه‌های ۱۲ و ۱۶، عنصر گروه ۱۶ الکترون گرفته و نقش اکسنده دارد.

ب) در گذشته از سوختن دومین فلز دورهٔ دوم به عنوان منبع نور برای عکاسی استفاده می‌شد.

پ) با قرار دادن تیغه‌ای از فلز روی در محلول مس (II) سولفات، شدت رنگ محلول و دمای آن افزایش می‌یابد.

ت) در تمام واکنش‌های اکسایش- کاهش، افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

ث) در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، به ازای داد و ستد ۶ مول الکترون، ۳ مول فلز مس تولید می‌شود.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۶- کدام گزینه دربارهٔ سلول‌های گالوانی صحیح است؟ $(Cu = ۶۴ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) در سلول گالوانی روی- مس، ضمن کارکرد سلول، جرم مواد جامد ثابت باقی می‌ماند.

۲) در سلول گالوانی جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از کاتد به آند می‌باشد.

۳) در نیم‌سلول استاندارد SHE می‌توان از محلول ۱ مولار استیک اسید به عنوان الکترولیت استفاده کرد.

۴) هر چه فلز الکترود دو نیم‌سلول در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فاصلهٔ بیشتری از هم داشته باشند، سلول گالوانی تشکیل شده از آن‌ها دارای emf بیشتری خواهد بود.

۷- چند مورد از موارد زیر در مورد سلول گالوانی مس- آلومینیم درست است؟ $(Cu = ۶۴ , Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$

$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s) \qquad E^\circ = ۰/۳۴V$

$Al^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow Al(s) \qquad E^\circ = -۱/۶۶V$

- الکترود مس قطب مثبت و الکترود آلومینیم قطب منفی آن را تشکیل می‌دهد.
- اختلاف پتانسیل الکتریکی سلول برابر ۲ ولت است.
- به ازای مصرف ۸/۱ گرم از جرم فلز آند، ۲۸/۸ گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.
- استفاده از غشاء متخلخل در این سلول الزامی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- با توجه به واکنش اکسایش- کاهش موازنه نشدهٔ زیر و همچنین نیم‌واکنش‌های مربوط به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$Fe^{۲+} + H_۲O_۲ + H^+ \rightarrow Fe^{۳+} + H_۲O$

$H_۲O_۲(aq) + ۲H^+(aq) + ۲e^- \rightarrow ۲H_۲O(l) \qquad E^\circ = +۱/۷۶V$

$Fe^{۳+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{۲+}(aq) \qquad E^\circ = +۰/۷۷V$

- این واکنش به صورت طبیعی انجام می‌شود.
- یون آهن (II) توسط اتم‌های اکسیژن اکسایش می‌یابد.
- در این واکنش به ازای مصرف هر مول از مولکول دارای بیشترین تعداد اتم‌ها، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۹ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- کدام گزینه درست است؟

۱) پسماندهای الکترونیکی مانند باتری‌های لیتیمی، سمی بوده و باید در طبیعت دفن شوند.

۲) لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و بیشترین مقدار E° را به خود اختصاص داده است.

۳) سالانه از میلیون‌ها باتری لیتیمی درون دستگاه‌های الکترونیک در سرتاسر جهان استفاده می‌شود.

۴) در باتری‌های لیتیمی همانند تمامی انواع باتری‌های دیگر، با انجام واکنش‌های شیمیایی الکتریسیته تولید می‌شود.

۱۰- در سلول گالوانی حاصل از فلز A و مس، به ازای مصرف ۰/۰۵ مول A، $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون تولید می‌شود. اگر جرم اولیه آند و کاتد ۲۵ گرم و نسبت جرم مولی A به مس برابر ۰/۷۵ باشد، به ازای مصرف ۰/۰۵ مول A، تفاوت جرم آند و کاتد چقدر خواهد بود؟ $(Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

(نماد A فرضی است.) (واکنش کاهش به صورت $Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s)$ می‌باشد.)

۱) ۶/۹ ۲) ۷/۲ ۳) ۷/۸ ۴) ۲/۴

۱- کدام گزینه در مورد سلول سوختی «متان- اکسیژن» درست است؟

۱) از دید زیست محیطی، مناسب‌تر از سلول سوختی «هیدروژن- اکسیژن» است.

۲) نسبت اندازهٔ تغییرات عدد اکسایش اتم کربن به اتم اکسیژن در معادلهٔ واکنش کلی آن، برابر ۴ می‌باشد.

۳) جزو سلول‌های گالوانی محسوب شده و در معادلهٔ واکنش کلی آن، CH_4 نقش اکسنده را دارد.

۴) برخلاف باتری‌ها مواد اولیه را ذخیره کرده و در آن‌ها به‌طور پیوسته جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

۲- عدد اکسایش کربن در کدام ترکیب زیر بیشتر است؟

۱) کربن گروه آلدهیدی در بنزآلدهید ۲) اوره

۳) کربن گروه کربوکسیل در اتانوئیک اسید ۴) اتن

۳- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز: $(H=1\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

۱) در سلول‌های الکترولیتی با اعمال یک پتانسیل خارجی و عبور جریان الکتریکی از درون محلول الکترولیت، می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش برد.

۲) نیم‌واکنش آندی در فرایند برقکافت آب به صورت: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد.

۳) در شرایط یکسان حجم گاز آزاد شده در اطراف قطب منفی دستگاه برقکافت آب، $\frac{1}{2}$ حجم گاز آزاد شده در اطراف قطب مثبت آن است.

۴) در برقکافت آب، به ازای داد و ستد ۰/۸ مول الکترون، مقدار ۷/۲ گرم آب مصرف می‌شود.

۴- در مورد برقکافت سدیم کلرید مذاب، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) واکنش کلی آن به صورت $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ است.

۲) در کاتد آن، نیم‌واکنش $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(l)$ رخ می‌دهد.

۳) فقط یک نوع عنصر در آن تولید می‌شود.

۴) یون‌های سدیم در کاتد کاهش می‌یابند و شعاع آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.

۵- با توجه به اطلاعات داده شده چند مورد از عبارات داده شده قطعاً درست است؟

برای حفاظت کاتدی آهن می‌توان از فلز باریم استفاده کرد، در حالی که امکان استفاده از نیکل برای این منظور وجود ندارد.

- واکنش $Ni(s) + Ba^{2+}(aq) \rightarrow Ba(s) + Ni^{2+}(aq)$ به‌طور خودبه‌خود در یک سلول گالوانی انجام می‌شود.
- قدرت اکسندگی Ba^{2+} از قدرت اکسندگی Ni^{2+} بیشتر است.
- در صورت اتصال یک جسم آهنی به یک قطعه نیکل، فلز نیکل دچار خوردگی خواهد شد.
- فلز نیکل با محلول یک مولار سولفوریک اسید واکنش نمی‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، ماده‌ای که مولکول‌های قطبی دارد، از قسمت زیرین قطب منفی سلول خارج می‌شود.

۲) هنگام ایجاد خراش در سطح آهن سفید، همانند حلبی نیم‌واکنش کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ در سطح آهن ایجاد می‌شود.

۳) نخستین واکنش شیمیایی در تهیهٔ فلز منیزیم از آب دریا با افزودن ماده‌ای همراه است که رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند.

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش ترمیت، $\frac{1}{2}$ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش کلی سلول هال است.

۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد فرایند هال نادرست است؟

آ) دو الکترود مورد استفاده در این فرایند دیواره‌ها و کف سلول قطب منفی را تشکیل می‌دهند.

ب) نیم‌واکنش آندی در سطح دیواره و کف سلول انجام می‌شود.

پ) گاز اکسیژن با آند واکنش داده و گاز CO_2 تولید می‌کند.

ت) برخلاف الکترود آندی، الکترود کاتدی در واکنش شرکت می‌کند.

ث) بازیافت فلز آلومینیم نسبت به این فرایند مقرون به‌صرفه‌تر است، زیرا نیاز به انرژی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۸- برای تولید آلومینیم مورد نیاز فرایند ترمیت جهت مصرف $8kg$ آهن (III) اکسید (با خلوص ٪ ۸۰)، حداقل چند تیغهٔ ۱۰۰ گرمی گرافیت باید در فرایند هال مصرف شود؟ (پس از مصرف ٪ ۸۰ از جرم تیغه‌های گرافیتی باید تعویض شوند.)

$(C=12 , Fe=56 , Al=27 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۹- لایه‌ای از ۴ فلز مختلف را در فرایند آبکاری بر روی گوی‌های مسی مشابه می‌پوشانیم. در آبکاری با کدام فلزها، به ترتیب از راست به چپ «به ازای مبادلهٔ شمار الکترون‌های برابر، جرم گوی مسی به میزان بیشتری تغییر می‌کند» و «به ازای تغییر جرم گوی مسی به میزان یکسان، شمار الکترون‌های بیشتری مبادله می‌شود»؟ (محلول‌های الکترولیت مورد استفاده (Ag^+ / Ag)، (Fe^{2+} / Fe)، (Cr^{3+} / Cr) و (Au^{3+} / Au) هستند. $(Au=197 , Ag=108 , Fe=56 , Cr=52 : g.mol^{-1})$

۱) Au - Ag ۲) Cr - Ag ۳) Ag - Cr ۴) Au - Fe

۱۰- در جدول زیر، نتیجهٔ آزمایش واکنش برخی از فلزها با برخی از محلول‌ها ارائه شده است. چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

فلز / محلول	Ca	Pd	Fe	Cu
$Pd(NO_3)_2$				انجام می‌شود
$Fe(ClO_3)_2$	انجام می‌شود	انجام نمی‌شود		
$Ca(ClO_3)_2$		انجام نمی‌شود		انجام نمی‌شود
$Cu(NO_3)_2$	انجام می‌شود	انجام نمی‌شود	انجام می‌شود	

- اگر محلولی که شامل $Pd(NO_3)_2$ و $Cu(NO_3)_2$ است برقکافت شود، ابتدا فلز Pd در کاتد رسوب خواهد کرد.
- امکان نگهداری محلول $Ca(ClO_3)_2$ در ظرف مسی وجود دارد در حالی که این امکان برای محلول $Fe(ClO_3)_2$ وجود ندارد.
- ولتاژ سلول گالوانی «$Fe-Cu$» کمتر از ولتاژ سلول گالوانی «$Ca-Cu$» می‌باشد.
- جهت حرکت الکترون‌ها در سلول گالوانی «$Fe-Pd$» در مدار بیرونی از الکترود Fe به طرف الکترود Pd است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

شیمی ۳

۱- کدام گزینه درست است؟

۱) انحلال‌پذیر بودن عسل و وازلین در آب به دلیل وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آن‌ها می‌باشد.

۲) مخلوط عسل و آب همانند مخلوط آب و روغن زیتون و صابون نور را پخش می‌کند.

۳) با افزایش شاخص امید به زندگی و پیشرفت جامعه از لحاظ خدمات درمانی دیگر بیماری وبا برای جامعه تهدیدکننده نیست.

۴) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی برابر است.

۲- اگر بر اثر واکنش ۲۲۱ گرم از یک استر سنگین با فرمول عمومی $(RCOO)_3C_3H_5$ با مقدار کافی از محلول سود، ۲۲۸ گرم صابون جامد تولید شده باشد فرمول مولکولی استر سنگین و جرم مولی صابون تولید شده چند گرم بر مول است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $H = ۱ : g.mol^{-۱}$ ، $C = ۱۲$ ، $O = ۱۶$ ، $Na = ۲۳$)

۱) $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ ، ۳۰۴

۲) $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ ، ۳۰۶

۳) $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ ، ۳۰۴

۴) $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ ، ۳۰۶

۳- چند مورد از موارد زیر برای تکمیل جملهٔ مقابل مناسب است؟ (..... برخلاف ..... ، .....)

الف) محلول‌ها، کلوئیدها، همواره بی‌رنگ هستند.

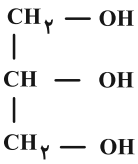
ب) سوسپانسیون‌ها، کلوئیدها و محلول‌ها، پایدار نیستند.

ج) در کلوئیدها، محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها، مسیر عبور نور مشخص است.

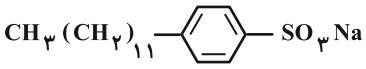
د) در کلوئیدها و محلول‌ها، سوسپانسیون، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در تمامی قسمت‌های مخلوط یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

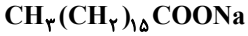
۴- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده کدام عبارت‌ها درست است؟



(A)



(B)



(C)

آ) اگر چربی موجود در کوهان شتر در شرایط مناسب آبکافت شود، ترکیب A به همراه اسیدهای چرب تولید می‌شود.

ب) ترکیب B پاک‌کننده‌ای مناسب برای زدودن چربی‌ها در آب‌های سخت نیست زیرا با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب تشکیل می‌دهد.

پ) شمار پیوندهای یگانه «کربن- کربن» در ترکیب C، ۲ برابر مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول اوره است.

ت) C پاک‌کننده‌ای است که از طریق بخش قطبی خود با آب و از طریق بخش ناقطبی خود با چربی واکنش می‌دهد.

۱) آ ، پ ۲) ب ، ت ۳) آ ، ت ۴) ب ، پ

۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱) از صابون گوگرددار به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب ناشی از آب‌های سخت روی پارچه استفاده می‌شود.

۲) در تهیهٔ صابون مراغه روغن‌های گیاهی را در دیگ‌های بزرگ در مجاورت NaOH حرارت می‌دهند.

۳) قدرت لکه‌بری صابون‌ها به مواردی از جمله مقدار صابون، دما، نوع آب و نوع پارچه وابسته است.

۴) برای افزایش خاصیت میکروب‌کشی باید از صابون‌های دارای یون فسفات استفاده کرد.

۶- اگر از واکنش ۱۰/۲ گرم صابون جامد خالص دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده با مقدار کافی کلسیم کلرید ۸/۰۸ گرم رسوب تشکیل شود، در یک مولکول از صابون مورد نظر چند اتم کربن وجود دارد؟ (بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد است و

$(Ca = 40 , Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$

$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۷ ۳) ۱۸ ۴) ۱۹

۷- کدام گزینه در مورد واکنش موازنه نشدهٔ زیر نادرست است؟

$$Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)_4(aq) + H_2(g)$$

۱) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید نوعی پاک‌کننده خورنده است و خاصیت بازی دارد.

۲) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های واکنش دو برابر مجموع ضرایب فراورده‌ها است.

۳) با انجام واکنش دمای محیط افزایش یافته و سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

۴) در صورتی که گاز تولید شده در واکنش، به شکلی از محیط حذف شود، پاک‌کنندگی پاک‌کننده کاهش می‌یابد.

۸- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

۱) به‌طور معمول اسیدهای خوراکی ترش مزه و بازها مزهٔ تلخ دارند و اغلب داروها ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

۲) اسیدها افزون بر واکنش با همهٔ فلزات، در تماس با پوست دست ایجاد سوزش می‌کنند.

۳) طبق تعریف آرنیوس اسید ماده‌ای است که در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرید و باز ماده‌ای است که در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

۴) پیش از آن‌که واکنش‌های اسیدها و بازها شناخته شود، قطعاً شیمی‌دانان آشنایی کامل با ساختار آن‌ها داشتند.

۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱) با افزودن ۰/۵ مول دی‌نیتروژن پنتا اکسید به مقدار کافی آب، دو مول یون تولید می‌شود و این محلول رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.

۲) ترکیب‌هایی که در آب سبب افزایش یون H^+ می‌شوند به یقین در ساختار خود دارای هیدروژن هستند.

۳) باریم اکسید یک باز آرنیوس محسوب می‌شود، زیرا در آب سبب افزایش هیدروکسیل می‌شود.

۴) طبق مدل آرنیوس می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول را مشخص کرد.

۱۰- با انحلال یک مول از کدام اکسید در یک لیتر آب، محلولی باخاصیت بازی و شمار یون‌های کمتری ایجاد می‌گردد؟

۱) باریم اکسید ۲) سدیم اکسید ۳) گوگرد تری اکسید ۴) دی نیتروژن پنتا اکسید

آزمون ۲ آبان ۱۴۰۴

شیمی ۳

۱- کدام موارد از مطالب زیر در مورد نیم لیتر از محلول‌های دو اسید استیک اسید و هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق درست هستند؟

الف) اگر pH دو محلول برابر باشد، در محلول HF به علت قدرت اسیدی بیشتر غلظت یون هیدرونیوم در آن بالاتر است.

ب) اگر pH دو محلول برابر باشد، غلظت آنیون‌ها در محلول‌ها برابر و ثابت یونش اسید در محلول HF بیشتر از استیک اسید است.

پ) اگر غلظت دو اسید برابر باشد، درصد یونش در محلول استیک اسید در مقایسه با HF بیشتر است.

ت) اگر غلظت دو اسید برابر باشد، در واکنش با فلز منیزیم، محلول HF در مقایسه با استیک اسید با شدت بیشتری واکنش خواهد داد.

۱) الف ، ب ۲) ب ، ت

۳) الف ، ت ۴) ب ، پ

۲- ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار منیزیم کلرید با ۵۵/۶ گرم از یک صابون جامد با زنجیر کربنی سیرشده به‌طور کامل واکنش می‌دهد. شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی این صابون کدام است؟

$(H=1 , C=12 , O=16 , Na=23 , Mg=24 , Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

$RCOONa + MgCl_2 \rightarrow (RCOO)_2Mg + NaCl$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود)

۱) ۱۴ ۲) ۱۵

۳) ۱۶ ۴) ۱۷

۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه با عبارت زیر نیست؟

«برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های کربنات می‌افزایند تا از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری کنند.»

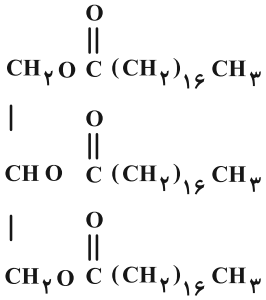
۱) شربت معده و سس مایونز مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌ها هستند.

۲) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی بیشتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

۳) ذرات موجود در کلوئیدها، اغلب از ذرات موجود در محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات موجود در سوسپانسیون‌ها کوچک‌تر است.

۴) میزان کف ایجاد شده هنگام شست‌وشو با صابون نمی‌تواند معیاری برای ارزیابی کارایی صابون در حذف آلاینده‌های موجود در محیط تلقی شود.

۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- این مولکول مربوط به استری سه عاملی با سه زنجیر هیدروکربنی است.
- انحلال‌پذیری آن در چربی همانند وازلین زیاد است و بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد.
- فرمول مولکولی آن $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ می‌باشد.
- اسید تشکیل‌دهندهٔ آن دارای فرمول مولکولی $C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۴ ۴) ۳

۵- در اثر انحلال گاز هیدروژن سیانید با چگالی $۵g.L^{-۱}$ در آب و افزودن آب به آن حجم محلول را به ۶۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. در نتیجه درجهٔ یونش محلول هیدروسیانیک اسید حاصل برابر $۲/۵\times۱۰^{-۵}$ می‌شود. اگر K_a این اسید در دمای آزمایش برابر ۵×۱۰^{-۱۰} باشد، حجم گاز هیدروژن سیانید اولیه وارد شده در این محلول چند میلی‌لیتر است؟

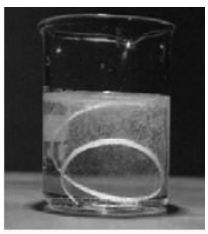
($H=۱ , N=۱۴ , C=۱۲ : g.mol^{-۱}$ و از تغییر حجم محلول در اثر انحلال صرف‌نظر شود.)

۱) ۲۵۹۲ ۲) ۱۲۹۶

۳) ۱۹۴۴ ۴) ۲۴۸۸

۶- این شکل‌ها واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت با غلظت برابر و در دمای یکسان را نشان می‌دهند.

با توجه به آن‌ها کدام مورد نادرست است؟



(آ)



(ب)

۱) سرعت واکنش در محلول (ب) بیشتر است زیرا در واحد زمان گاز بیشتری در آن تولید شده است.

۲) غلظت یون هیدرونیم در محلول (ب) بیشتر است زیرا سرعت واکنش در آن بیشتر است.

۳) ثابت یونش اسید در محلول (آ) کمتر است زیرا در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم کمتری دارد.

۴) پس از پایان واکنش، جرم گاز هیدروژن تولیدی در محلول (آ) کمتر است.

۷- اگر مجموع غلظت یون‌های حاصل از حل شدن اسید ضعیف HX ($K_a = ۲\times۱۰^{-۴}$) در دمای اتاق در مقداری آب پس از برقراری تعادل برابر با $۴/۸\times۱۰^{-۲}$ مول بر لیتر باشد، جرم HX حل شده در ۲ لیتر از این محلول چند گرم است؟ (جرم مولی این اسید را $۵۰ g.mol^{-۱}$ در نظر گرفته و از تغییر حجم محلول نیز صرف‌نظر کنید.)

۱) ۱۴۳/۴ ۲) ۲۹۰/۴

۳) ۳۳۶ ۴) ۶۷۲

۸- کدام گزینه در رابطه با اسید ضعیف HA به درستی بیان شده است؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

۱) در محلول حاصل از انحلال مقداری از این اسید در آب، pH قطعاً کوچک‌تر از هفت خواهد بود.

۲) اگر α در محلولی از این اسید برابر با ۰/۲ باشد با رقیق کردن آن در همین دما، α بزرگ‌تر خواهد شد.

۳) اگر A، هالوژن دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشد در محلولی از آن که $[H^+] = ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$ باشد، pH برابر با ۳ خواهد بود.

۴) برای خنثی کردن کامل دو لیتر از محلول HA با $pH = ۲/۷$ به ۴×۱۰^{-۳} مول سود سوزآور نیاز است.

۹- اگر ۲۰۰mL اسید ضعیف HA با $K_a = ۴\times۱۰^{-۵}$ داشته باشیم و بخواهیم درصد یونش این اسید را از ۰/۲ به ۰/۶ برسانیم، چند میلی‌لیتر آب باید به آن بیفزاییم؟ (دما ثابت است.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰

۳) ۱۶۰۰ ۴) ۱۸۰۰

۱۰- کدام مورد نادرست است؟

۱) اغلب داروها ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

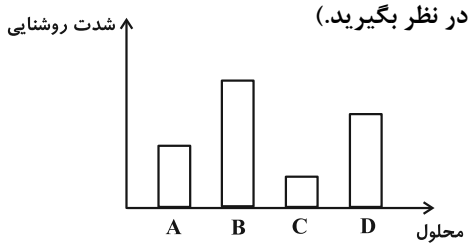
۲) تعداد مول‌های یون‌های حاصل از انحلال یک مول $N_۲O_۵$ در آب با تعداد مول‌های یون‌های حاصل از انحلال یک مول $K_۲O$ در آب برابر است.

۳) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن‌که ویژگی‌های اسید و باز شناخته شوند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.

۴) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را با یک مبنای علمی توصیف کرد.

شیمی ۳

۱- دانش‌آموزی در آزمایشگاه شیمی به وسیلهٔ یک مدار و لامپ، رسانایی الکتریکی ۴ محلول را در دمای یکسان مقایسه کرده و شدت میزان روشنایی لامپ در محلول را طبق نمودار زیر گزارش کرده است. محلول‌های A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ کدام یک از موارد زیر می‌توانند باشند؟ (همهٔ ترکیبات را محلول در آب در نظر بگیرید.)



الف) ۴ لیتر محلول ۰/۵ مولار آلومینیم سولفات

ب) ۴ لیتر محلول ۰/۳ مولار فسفید فلز قلیایی خاکی

پ) ۵ لیتر محلول ۰/۴ مولار هیدروکسید فلز قلیایی

ت) ۵ لیتر محلول ۰/۴ مولار فورمیک اسید

۱) ب، الف، پ، ت ۲) ب، پ، ت، الف ۳) پ، الف، ت، ب ۴) پ، ب، الف، ت

۲- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

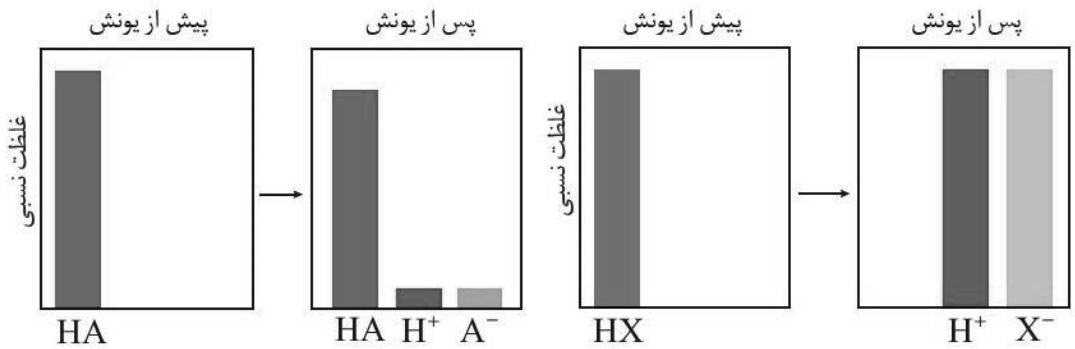
۱) ترکیبات یونی تنها در حالت محلول در آب الکترولیت می‌باشند و پتاسیم کلرید جامد قبل از انحلال الکترولیت نامیده نمی‌شود.

۲) ترکیبات مولکولی پس از انحلال در آب قطعاً نمی‌توانند غلظت یون‌ها را تغییر دهند و محلولی الکترولیت ایجاد کنند.

۳) اگر به خاک خنثی گل ادریسی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید اضافه کنیم، رنگ گل می‌تواند آبی شود.

۴) ضد اسیدها همواره موادی محلول در آب با خاصیت بازی هستند که با اسید معده واکنش می‌دهند.

۳- مطابق شکل‌های زیر، دو محلول یک لیتری در دما و غلظت یکسان از دو اسید داریم کدام موارد درست هستند؟



الف) pH محلول شمارهٔ (۲) از pH محلول شمارهٔ (۱) بیشتر است.

ب) غلظت یون هیدروکسید در محلول شمارهٔ (۱) از محلول شمارهٔ (۲) بیشتر است.

پ) سرعت واکنش با نوار منیزیم در محلول شمارهٔ (۱) از محلول شمارهٔ (۲) بیشتر است.

ت) گاز هیدروژن تولیدی در اثر واکنش با نوار منیزیم در محلول شمارهٔ (۲) از محلول شمارهٔ (۱) بیشتر است.

۱) الف ، ب ۲) الف ، پ ۳) ب ، پ ۴) ب ، ت

۴- اگر pH محلولی از استیک اسید (CH_3COOH) به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر و با درجهٔ یونش ۰/۱ در دمای اتاق برابر ۱/۷ باشد، کدام گزینه نادرست است؟ ($CH_3COOH = 60 g.mol^{-1}$ و $\log 2 \simeq 0/3$)

۱) در ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول ۰/۱۲ گرم استیک اسید حل شده است.

۲) غلظت یون H^+ در این محلول به تقریب برابر با $2\times10^{-2} mol.L^{-1}$ است.

۳) برای کاهش pH محلول به اندازهٔ ۰/۷ واحد باید غلظت یون هیدرونیوم در آن ۵ برابر شود.

۴) برای خنثی کردن این محلول به ۷۵ میلی‌لیتر محلول NaOH ۰/۵ مولار نیاز داریم.

۵- با اضافه کردن مقداری آب مقطر به محلولی از HCl در دمای اتاق، حجم آن را به ۴۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول ۱/۷ واحد تغییر می‌کند. حجم آب اضافه شده چند میلی‌لیتر است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)

۱) ۹ ۲) ۲۲/۵

۳) ۴۴۱ ۴) ۴۲۲/۵

۶- اگر در دمای اتاق نسبت مجموع غلظت گونه‌ها پس از یونش اسید ضعیف HA به غلظت تعادلی آن برابر با ۲ باشد. ثابت یونش این اسید در شرایطی که $pH = 3/7$ است، کدام است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)

۱) 3×10^{-4} ۲) 5×10^{-4}

۳) 2×10^{-4} ۴) 10^{-4}

۷- اگر شمار یون‌های هیدرونیوم در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید برابر با ۰/۰۰۷ مول و شمار یون‌های هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیاک برابر با ۰/۰۰۲ مول باشد، تفاوت pH دو محلول در دمای اتاق چند واحد است؟

($\log 7 \simeq 0/85$ و $\log 5 \simeq 0/7$)

۱) ۰/۵۵ ۲) ۵/۵۵

۳) ۱۱/۱۵ ۴) ۱۲/۱۵

۸- کدام یک از عبارت‌های زیردرست هستند؟

الف) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که به خاطر وجود مقدار بسیار کم یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آن است.

ب) سنجش میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی یکی از روش‌های تعیین غلظت یون هیدرونیوم است.

پ) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها می‌باشد که به صورت کلوئید مصرف می‌شود.

ت) ضداسیدها برای عملکرد خود باید در ساختارشان یون OH^- داشته باشند.

۱) الف و ت ۲) الف و ب

۳) ب و ت ۴) پ و ت

۹- نوعی قرص به جرم $۵/۳۵\,mg$ حاوی آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید است. فردی با کمک این قرص توانسته $۱\,L$ از محلول اسیدی که در دمای اتاق $pH = ۳/۷$ دارد را خنثی کند. اگر آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید موجود در قرص به‌طور کامل واکنش دهند و مصرف شوند، نسبت مولی منیزیم هیدروکسید به آلومینیم هیدروکسید موجود در قرص چقدر است؟ (فرض کنید قرص تنها حاوی این دو ماده بوده و این دو ماده خالص فرض شوند. همچنین برای محاسبهٔ pH دما را $۲۵^\circ C$ فرض کنید.) ($H = ۱ : g.mol^{-1}$, $O = ۱۶$, $Al = ۲۷$, $Mg = ۲۴$ و $\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۲ ۲) ۰/۵

۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) ۱

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

۱) از واکنش سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید گازی آزاد می‌شود که از سوختن کامل اتانول در دمای اتاق نیز ایجاد می‌شود.

۲) $SO_۳$ و $NH_۳$ در آب حل می‌شوند و محلول آبی آن‌ها رنگ کاغذ pH را به ترتیب سرخ و آبی می‌کنند.

۳) pH محیط معده در حالت استراحت بیشتر از pH محیط آن در هنگام غذا خوردن است.

۴) افزودن جوش شیرین به شوینده‌ها تأثیری بر قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

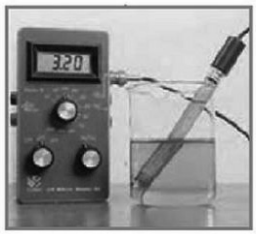
آزمون ۳۰ آبان ۱۴۰۴

شیمی ۳

۱- با توجه به شکل‌های زیر کدام مطلب درست است؟



A



B



C



D

۱) شکل A برای معرفی تأمین انرژی به عنوان یکی از قلمروهای الکتروشیمی در کتاب درسی مطرح شده است.

۲) شکل B می‌تواند مربوط به یکی از قلمروهای الکتروشیمی باشد که هدف آن اطمینان از کیفیت فراورده‌ها است.

۳) شکل C یک سلول خورشیدی را نشان می‌دهد که از لامپ LED، چراغ خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

۴) با دو تیغهٔ مسی و یک لیمو می‌توان باتری لیمویی (شکل D) را تهیه کرد که با کمک آن می‌توان یک لامپ LED را روشن کرد.

۲- در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، اتم‌های سدیم با ..... الکترون ..... یافته و سبب ..... گاز کلر می‌شوند. به این ترتیب اتم‌های فلزی موجود در واکنش نقش ..... را دارند.

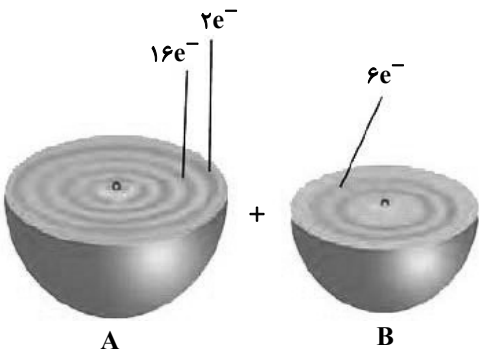
۱) از دست دادن- اکسایش- کاهش- کاهنده

۲) به دست آوردن- اکسایش- کاهش- اکسنده

۳) به دست آوردن- کاهش- اکسایش- کاهنده

۴) از دست دادن- کاهش- اکسایش- اکسنده

۳- با توجه به شکل فرضی زیر کدام مطلب درست است؟ $(A = ۵۹ \ , \ B = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) A در این واکنش کاهنده است و اکسایش می‌یابد.

۲) معادلهٔ نیم‌واکنش کاهش به صورت $B_۲(g) + ۲e^- \rightarrow ۲B^-(s)$ است.

۳) به ازای تشکیل ۰/۴ مول فراوردهٔ یونی حاصل از واکنش A و B که بار کاتیون در آن +۲ است، $۳/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

۴) اگر به جای B از عنصر زیرین آن در جدول تناوبی استفاده شود، قدرت اکسندگی گونه افزایش می‌یابد و واکنش با شدت بیشتری انجام می‌شد.

۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«همهٔ فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.»

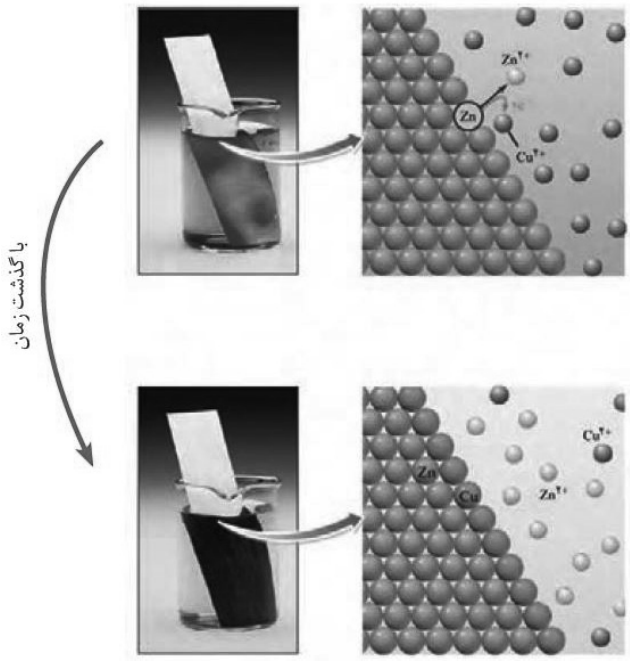
۱) در واکنش سوختن منیزیم که به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شد، گونهٔ کاهنده دارای ۳ لایهٔ اشغال شده از الکترون می‌باشد.

۲) ماده‌ای که با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و سبب اکسایش گونه‌ای دیگر می‌شود را اکسنده می‌گویند.

۳) اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

۴) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز اکسیژن و نمک تولید می‌کنند.

۵- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



$(Zn = ۶۵ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) در معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است.

۲) با گذشت زمان، شدت رنگ محلول کاهش می‌یابد.

۳) با فرض این‌که تمام فلز تولید شده، روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۴) یون‌های مس (II) با گرفتن الکترون از اتم‌های فلز روی، کاهش می‌یابند؛ پس اکسنده هستند.

۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر یک واکنش اکسایش- کاهش منجر به تولید رسوب شود، رسوب حاصل معمولاً از گونه‌ای است که کاهش یافته است.

۲) در واکنش‌های شیمیایی، پایدارتر شدن فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها با آزاد شدن انرژی همراه است.

۳) یک فلز با قدرت کاهندگی بیشتر، می‌تواند فلز با قدرت کاهندگی کمتر را از نمک آن خارج کند.

۴) فلزاتی که در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند، قدرت کاهندگی بسیار بالایی دارند.

۷- تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۱۰گرم را درون ۲۵۰میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. پس از مبادلهٔ $۲۴/۰۸\times۱۰^{۲۱}$ الکترون، جرم تیغهٔ جامد به چند گرم می‌رسد؟ $(Cu = ۶۴ \ , \ Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷/۴۲ ۲) ۹/۹۸

۳) ۱۰/۰۲ ۴) ۸/۸۷

۸- با توجه به واکنش $Al(s)+Cu^{۲+}(aq) \rightarrow Al^{۳+}(aq)+Cu(s)$، چند عبارت زیر نادرست است؟ $(Al = ۲۷ \ , \ Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

الف) فلز مس کاهش یافته و اکسنده است.

ب) واکنش از نوع اکسایش- کاهش به شمار می‌رود.

پ) در اثر مصرف ۲/۷ گرم آلومینیم، ۰/۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

ت) پس از موازنهٔ واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۱۰ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- جدول زیر مربوط به قرار دادن تیغه‌های فلزی A ، B ، C و D درون محلول نمکی از کاتیون فلز M در آب با دمای $20^{\circ}C$ را نشان می‌دهد. با توجه به این داده‌ها چند مورد از مطالب داده شده نادرست می‌باشند؟ (فرض کنید تمامی فلزات زیر تنها توانایی تشکیل یک نوع یون را دارند.)

نمادفلز	دمای مخلوط واکنش پس‌ازمدتی $(^{\circ}C)$
A	۲۹
B	۲۳
C	۲۶
D	۲۰

- قدرت کاهندگی M از D بیشتر و از C کمتر است.
- قدرت اکسندگی A^{a+} از B^{b+} و C^{c+} کمتر است.
- واردکردن تیغهٔ B درون محلول آبی حاوی D^{d+} منجر به انجام واکنش می‌شود.
- محلول حاوی نمک C در آب را می‌توان در ظرفی از جنس فلز A نگهداری کرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- در واکنش‌های سوختن، اکسیژن همواره به عنوان کاهنده ایفای نقش می‌کند.
- اکسیژن به دلیل واکنش‌پذیری بالا، فلز طلا را نیز اکسید می‌کند، اما این فرایند آهسته است.
- همواره در یک واکنش اکسایش- کاهش، گرمای زیادی آزاد می‌شود، حتی اگر واکنش کند باشد.
- در یک سامانه بسته، مجموع تعداد پروتون‌ها، نوترون‌ها و الکترون‌ها قبل و بعد از واکنش «اکسایش- کاهش» ثابت باقی می‌ماند.
- در یک معادلهٔ شیمیایی موازنه شده اکسایش- کاهش، تعداد الکترون‌های از دست داده شده در نیم‌واکنش اکسایش، برابر با تعداد الکترون‌های گرفته شده در نیم‌واکنش کاهش است.

۱) درست، درست، نادرست، درست، درست ۲) نادرست، نادرست، نادرست، درست، درست

۳) درست، نادرست، درست، نادرست، نادرست ۴) نادرست، درست، درست، نادرست، درست

آزمون ۱۴ آذر ۱۴۰۴

شیمی ۳

۱- کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1})$

الف) در تهیهٔ پاک‌کنندهٔ غیرصابونی به چربی طبیعی مثل پیه گوسفند نیاز است.

ب) پاک‌کنندهٔ غیرصابونی برخلاف پاک‌کنندهٔ صابونی با یون Mg^{2+} موجود در آب سخت تشکیل رسوب می‌دهد.

پ) شمار جفت الکترون ناپیوندی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی نسبت به پاک‌کنندهٔ صابونی بیشتر است.

ت) تفاوت جرم مولی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی و صابون جامد با ۱۶ اتم کربن و زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده برابر $42 g.mol^{-1}$ است.

۱) الف ، ب ۲) ب ، پ ۳) الف ، ت ۴) پ ، ت

۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره و CH_2O یکسان است.

۲) کلوئیدها همانند محلول‌ها پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند و اندازهٔ ذرات آن‌ها از سوسپانسیون کوچک‌تر است.

۳) اگر pH محلول اسید HX از pH محلول اسید HA کمتر باشد به یقین ثابت یونش اسید HX بزرگ‌تر است.

۴) در دمای $25^\circ C$ نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول ۰/۱ مولار فورمیک اسید در مقایسه با استیک اسید بزرگ‌تر است.

۳- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌های جداگانهٔ HA $(K_a = 4\times10^{-5})$ و HB $(K_a = 4\times10^{-4})$ یکسان و برابر 10^{-4} مولار باشد، نسبت درجهٔ یونش اسید HB به HA کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۶/۴

۴- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول باز قوی با غلظت $0/65 mol.L^{-1}$ را به ۸۰۰ میلی‌لیتر نیتریک اسید با غلظت $0/4 mol.L^{-1}$ اضافه کنیم و pH محلول حاصل برابر با ۱/۲ شود، فرمول کلی این باز چگونه خواهد بود؟ ($\log 3 \simeq 0/5$ و $\log 2 \simeq 0/3$)

$(H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1})$

۱) BOH ۲) $B(OH)_2$ ۳) $B(OH)_3$ ۴) $B(OH)_4$

۵- چند مورد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- در نیم‌واکنش اکسایش یک آنیون، بار الکتریکی گونهٔ اکسنده، مثبت‌تر می‌شود.
- در یک واکنش اکسایش- کاهش، نیم‌واکنش کاهش قطعاً پس از پایان یافتن نیم‌واکنش اکسایش آغاز می‌شود.
- در واکنش میان فلز روی با یون مس (II) به ازای مصرف هر مول از کاهنده، ۲ مول الکترون مبادله خواهد شد.
- در برخی واکنش‌های اکسایش- کاهش افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶- دربارهٔ سلول گالوانی «کروم- مس» کدام مورد زیر نادرست است؟ ($E^{\circ}_{(Cu^{2+}/Cu)} = +0/34\,V$ ، $E^{\circ}_{(Cr^{3+}/Cr)} = -0/74\,V$)

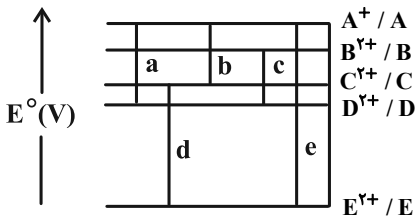
۱) جهت حرکت الکترون‌ها با جهت حرکت آنیون‌های موجود در دیواره متخلخل همسو است.

۲) E° سلول برابر ۱/۰۸ ولت و جرم تیغه مس افزایش و جرم تیغهٔ کروم کاهش می‌یابد.

۳) به ازای مبادله $1/806\times10^{22}$ الکترون، به تقریب ۰/۰۱۵ مول فلز مس تولید می‌شود.

۴) با گذشت زمان، مجموع شمار مول یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.

۷- با توجه به نمودار داده شده، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



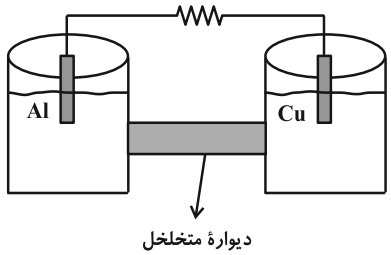
۱) جهت حرکت الکترون‌ها در سلول گالوانی که کاتد آن مشابه کاتد سلول b و آند آن مشابه آند سلول e باشد، از A به E است.

۲) در سلول d، کاتیون‌های E^{2+} و C^{2+} توسط غشاء متخلخل بین دو نیم‌سلول جابه‌جا می‌شوند.

۳) می‌توان محلولی از B^{2+} را در ظرفی از جنس A و C بدون انجام واکنش بین آن‌ها نگهداری کرد.

۴) اگر E° نیم‌سلول استاندارد «C^{2+}/C» برخلاف «D^{2+}/D» از E° نیم‌سلول SHE بزرگ‌تر باشد، ۶۰ درصد این فلزها در محلولی از HCl با pH برابر با ۰/۳، گاز H_2 تولید نمی‌کنند.

۸- با توجه به شکل زیر که یک سلول گالوانی $(Al-Cu)$ می‌باشد، اگر در جریان واکنش، $۹/۰۳\times۱۰^{۲۲}$ الکترون مبادله شود، تغییر جرم تیغهٔ مس با فرض این‌که ۷۵ درصد فلز مس تولید شده روی آن رسوب کند کدام است و غلظت یون $Cu^{۲+}$ در نیم‌سلول کاتد برابر چند است؟ $(Cu=۶۴\,g.mol^{-۱})$



۲ لیتر محلول ۰/۱ مولار $CuSO_۴$

۱) ۳/۶ ، $۱/۲۵\times۱۰^{-۲}$

۲) ۴/۸ ، $۱/۲۵\times۱۰^{-۲}$

۳) ۳/۶ ، $۶/۲۵\times۱۰^{-۲}$

۴) ۴/۸ ، $۶/۲۵\times۱۰^{-۲}$

۹- با توجه به توضیحات زیر مقایسهٔ کاهندگی فلزات A تا D در کدام گزینه به درستی آمده است؟

«فلز B در واکنش با گاز اکسیژن اکسایش می‌یابد و تشکیل اکسید می‌دهد. ولی فلز D در همان شرایط حتی با گذشت زمان طولانی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. حال اگر ظرفی از فلز B بسازیم، می‌توانیم محلول سولفات فلز A را در آن بدون انجام واکنش نگهداری کنیم و اگر تیغه‌ای از جنس فلز C را درون محلول سولفات فلز A قرار دهیم، مشاهده می‌کنیم که تیغه با این محلول واکنش می‌دهد و جرم آن تغییر می‌کند.»

۱) $A>B>D>C$

۲) $C>A>B>D$

۳) $B>A>D>C$

۴) $A>C>B>D$

۱۰- در صورتی که تعداد الکترون مبادله شده در دو سلول گالوانی $(Al-Mn)$ و $(Zn-Ag)$ یکسان باشد، نسبت میزان افزایش جرم تیغهٔ کاتدی در سلول $(Zn-Ag)$ به کاهش جرم تیغهٔ آندی در سلول $(Al-Mn)$ کدام است؟

$E^{\circ}_{(Al^{۳+}/Al)}=-۱/۶۶\,V$

$E^{\circ}_{(Mn^{۲+}/Mn)}=-۱/۱۸\,V$

$E^{\circ}_{(Zn^{۲+}/Zn)}=-۰/۷۶\,V$

$E^{\circ}_{(Ag^{+}/Ag)}=۰/۸۰\,V$

$(Ag=۱۰۸\,,\,Zn=۶۵\,,\,Mn=۵۵\,,\,Al=۲۷:g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰

۲) ۱۱

۳) ۱۲

۴) ۱۳

۱- با توجه به فرمول ترکیب‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

۱) $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲K$
۲) $CH_۳CH_۲COOH$
۳) $C_{۵۱}H_{۹۲}O_۶$
۴) $CO(NH_۲)_۲$

الف) ترکیب (۲)، سومین عضو خانوادهٔ اسیدهای چرب محسوب می‌شود.
ب) ترکیب (۴) مانند اتیلن گلیکول، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.
پ) ترکیب (۱) همانند ترکیبی با فرمول $CH_۳COONH_۴$، خاصیت پاک‌کنندگی دارد و حالت فیزیکی دو ترکیب در دمای اتاق یکسان است.
ت) ترکیب (۳) را می‌توان یک استر سه‌عاملی در نظر گرفت که زنجیرهای هیدروکربنی در آن، سیرنشده هستند.

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

۲- کدام مورد درست است؟

۱) بیماری واگیردار وبا امروزه به لطف صابون و شوینده‌ها، دیگر برای جوامع انسانی تهدید محسوب نمی‌شود.
۲) آهنگ رشد شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم‌برخوردار است.
۳) سدیم کلرید همانند اتانول، مولکول‌های قطبی دارد و در آب حل می‌شود.
۴) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوره کم‌تر از اتیلن گلیکول است.

۳- از میان دو نمونهٔ صابون سدیم (I) و صابون پتاسیم (II) که زنجیر هیدروکربنی در آن‌ها یکسان است، کدام صابون نقطهٔ ذوب بالاتری دارد و تفاوت جرم مولی صابون دیگر با اسید چرب سازندهٔ آن، چند گرم است؟
$(H = ۱, Na = ۲۳, K = ۳۹ : g.mol^{-۱})$

۱) صابون II ـ ۲۳ ۲) صابون I ـ ۳۸
۳) صابون I ـ ۳۹ ۴) صابون II ـ ۲۲

۴- با توجه به فرمول همگانی پاک‌کننده‌های صابونی جامد، کدام موارد زیر درست است؟
$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

الف) اگر بخش آب‌گریز آن، سیر شده و دارای ۱۶ اتم کربن باشد، فرمول آنیون این صابون $C_{۱۶}H_{۳۳}O_۲^-$ است.
ب) قسمت‌های Na^+ و $-COO^-$ در این ترکیب، بخش‌های آب‌دوست و زنجیر بلند هیدروکربنی (R) بخش آب‌گریز هستند.
پ) اگر بخش چربی‌دوست آن دارای ۱۷ اتم کربن و ۲ پیوند دوگانه باشد، جرم مولی صابون ۲۵ / ۱ برابر جرم مولی گلوکز است.
ت) اگر گروه آلکیل با ۳۱ اتم هیدروژن داشته باشد، درصد جرمی کربن در صابون به تقریب ۳ / ۸ برابر درصد جرمی یون فلزی است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت
۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

۵- با توجه به واکنش‌های زیر که مراحل تولید یک نوع صابون را نشان می‌دهند، کدام مورد دربارهٔ A، B و X، نادرست است؟ (ترکیب X، زنجیره‌ای، دارای ۱۷ اتم کربن و جرم یک مول از آن برابر ۲۹۰ گرم است.)

$(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$$A + 3H_2O \rightarrow 3B + C_3H_5(OH)_3$$

$$B + NaOH \rightarrow X + H_2O$$

۱) در ساختار مولکول B، دو پیوند دوگانه وجود دارد.

۲) شمار پیوندهای $C-O$ در ساختار مولکول A برابر ۶ است.

۳) شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار A، سه برابر شمار این الکترون‌ها در ساختار X است.

۴) ترکیب A یک استر بلندزنجیر بوده و در دمای اتاق، مایع است.

۶- کدام مورد درست است؟

۱) کلوئیدها، مخلوط‌هایی ناپایدارند و از توده‌های مولکولی تشکیل شده‌اند.

۲) آب دریا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، شوینده‌ها و داروها، همگی مخلوط‌هایی همگن با خواص متفاوت هستند.

۳) رفتار سوسپانسیون‌ها را می‌توان رفتاری بین کلوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.

۴) مسیر نور از میان مخلوط آب، روغن و صابون مشخص است.

۷- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در فرایند پاک‌کردن چربی از روی پارچه، هر چه میزان برهم‌کنش بین مولکول‌های چربی و پارچه بیشتر باشد، چربی راحت‌تر از پارچه پاک می‌شود.

۲) در آب سخت برخلاف آب معمولی، یون‌های منیزیم و کلسیم وجود دارد.

۳) در فرایند پاک‌کنندگی با صابون، اگر لباس از جنس نخ و دما $30^\circ C$ باشد، درصد لکهٔ چربی باقی‌مانده کم‌تر از زمانی خواهد بود که لباس از جنس پلی‌استر و دما $40^\circ C$ باشد.

۴) از صابون‌های کلردار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۸- کدام مورد، نادرست است؟

۱) احساس لیزی هنگام تماس پوست دست با محلول بازی، به دلیل تشکیل صابون است.

۲) اسید معده، همان اسیدی است که به جوهرنمک نیز معروف است.

۳) همهٔ اکسیدهای نافلزی با حل‌شدن در آب، pH آب را کاهش می‌دهند.

۴) اگر کاغذ pH با فراوردهٔ آلی حاصل از واکنش پتاسیم هیدروکسید با اسید چرب تماس پیدا کند، به رنگ آبی درمی‌آید.

۹- اگر مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقهٔ بنزنی در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، برابر ۳۵ باشد و هر دو دارای تعداد کربن برابر در زنجیر هیدروکربنی سیرشدهٔ خود باشند، کدام مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی، برابر با جرم مولی بخش ناقطبی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

۲) اگر به جای گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزنی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، گروه آلکیل ۷کربنی جایگزین کنیم، جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی و غیرصابونی، برابر می‌شود.

۳) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی این دو پاک‌کننده، برابر ۱۴ است.

۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، دو برابر این شمار در پاک‌کنندهٔ صابونی است.

۱۰- با توجه به معادلهٔ واکنش سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، کدام مورد، نادرست است؟ $(Al = 27\ g.mol^{-1})$

$$NaOH(s) + Al(s) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)_4(aq) + X(g)$$

۱) از این پاک‌کننده می‌توان برای بازکردن لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی بسته شده‌اند، استفاده کرد.

۲) علامت ΔH واکنش، منفی است و مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن پس از موازنه برابر ۱۵ است.

۳) گاز تولیدشده در فراورده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد.

۴) به ازای مصرف ۲/۷ گرم آلومینیم، ۰/۱۵ مول گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۱۱- کدام مورد درست است؟

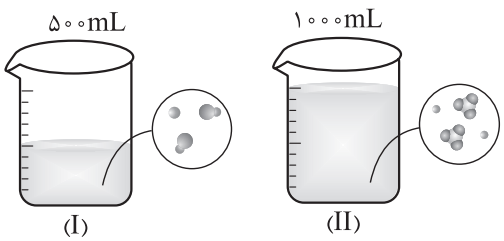
۱) پیش از شناخت ساختار اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های این مواد آشنا نبودند.

۲) مولکول CH_3CH_2OH به دلیل داشتن گروه OH در ساختار خود، باز آرنیوس محسوب می‌شود.

۳) برای کاهش pH خاک، می‌توان به آن آهک (کلسیم اکسید) اضافه کرد.

۴) ملاک مقایسهٔ قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[H_3O^+]$ در محلول آبی آن‌ها است.

۱۲- با توجه به شکل‌های زیر که از حل‌شدن دی‌نیتروژن پنتااکسید و باریم اکسید در آب به دست آمده‌اند، کدام موارد درست است؟ (هر ذرهٔ نشان‌داده‌شده معادل ۰/۰۱ مول است، $N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



الف) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول (I)، دو برابر غلظت مولار یون نیترات در محلول (II) است.

ب) با افزودن ۱/۰۸ گرم دی‌نیتروژن پنتااکسید جامد به محلول آن، می‌توان غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول را دو برابر کرد.

پ) هر دو محلول، رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول هیدروبرمیک اسید ۰/۱ مولار دارند.

ت) کاغذ pH در محلول‌های (I) و (II) به ترتیب به رنگ سرخ و آبی درمی‌آید.

۱) پ ـ ت ۲) الف ـ ت ۳) الف ـ ب ۴) ب ـ پ

۱۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) حرکت یون‌ها به سوی قطب‌های همنام خود در مدار الکتریکی، علت رسانایی محلول‌های الکترولیت، مانند $NaCl(aq)$ می‌باشد.

ب) در بین مواد «گرافیت، $NaCl(s)$ و $C_6H_{12}O_6(aq)$»، هیچ رسانای یونی وجود ندارد.

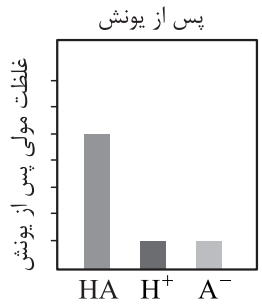
پ) کربوکسیلیک اسیدها با آزاد کردن هیدروژن‌های متصل به کربن در ساختارشان، خاصیت اسیدی در محلول ایجاد می‌کنند.

ت) مواد مولکولی، می‌توانند غیرالکترولیت، الکترولیت ضعیف و یا الکترولیت قوی باشند.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت

۳) الف ـ پ ۴) ب ـ پ

۱۴- شکل زیر غلظت نسبی اجزای یک محلول اسیدی به حجم $25/0\ L$ را نشان می‌دهد. کدام مطلب، درست است؟



۱) درصد یونش اسید، برابر ۲۰٪ است.

۲) اگر غلظت یون هیدرونیوم پس از یونش $4\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ باشد، شمار مولکول‌های HA پیش از یونش، برابر $3/612\times10^{22}$ است.

۳) شمار یون‌های حاصل از انحلال $0/6$ مول HA در آب، با شمار یون‌های حاصل از واکنش $0/1$ مول لیتیم اکسید با آب برابر است.

۴) با افزودن آب به محلول، غلظت مولار محلول و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در آن افزایش می‌یابد.

۱۵- کدام مورد نادرست است؟

۱) فرایند تبدیل یک ترکیب مولکولی به یون‌ها در آب، تنها در مورد اسیدها صدق می‌کند.

۲) بخش عمده‌ای از گونه‌های موجود در سرکه، به شکل مولکول‌های یونیده‌نشده دیده می‌شوند.

۳) رسانایی الکتریکی بالا در یک محلول اسیدی، دلیلی بر غلظت بالای یون‌های آب‌پوشیده است.

۴) در شرایط معین، غلظت همهٔ گونه‌های موجود در محلول هیدروفلوئوریک اسید، همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.

۱۶- x گرم از یک کربوکسیلیک اسید تک‌ظرفیتی ۵کربنه با زنجیر هیدروکربنی سیرشده را به ۱۲ لیتر آب اضافه می‌کنیم. اگر تعداد یون‌های هیدرونیوم حاصل برابر $216/72\times10^{20}$ و درجهٔ یونش اسید، برابر $0/005$ باشد، x کدام است؟

(از تغییر حجم آب صرف نظر کنید، $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) $612/0$ ۲) $686/4$

۳) $720/0$ ۴) $734/4$

۱۷- در محلولی از اسید HA با غلظت ۰/۱ مولار، غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم، ۴ برابر غلظت مولی مولکول‌های یونیده‌نشده است. درصد یونش اسید در محلول کدام است و اگر در دمای ثابت، غلظت محلول را به صورتی تغییر دهیم که درجهٔ یونش محلول نصف شود، نسبت غلظت مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ اسید به غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول نهایی کدام است؟

۱) $1/5 \_ 40$ ۲) $1/5 \_ 80$ ۳) $2/5 \_ 40$ ۴) $2/5 \_ 80$

۱۸- کدام مورد به یقین درست است؟

۱) مطابق مدل آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در ساختار آن، اتم هیدروژن وجود دارد.

۲) اسیدهایی که انحلال‌پذیری زیادی در آب دارند، جزء اسیدهای قوی دسته‌بندی می‌شوند.

۳) اسیدهای تک‌پروتون‌دار، اسیدهایی هستند که در ساختار آن‌ها، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد.

۴) در اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار همانند اسیدهای قوی تک‌پروتون‌دار، غلظت مولی آنیون حاصل از یونش با غلظت مولی یون هیدرونیوم برابر است.

۱- کدام مورد درست است؟

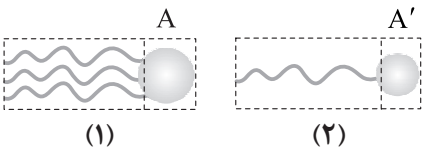
۱) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود و گرما از محیط به سامانه انتقال می‌یابد.

۲) کاغذ pH در محلول‌های جوش‌شیرین و اتیلن گلیکول در آب، به رنگ آبی درمی‌آید.

۳) اگر به جای گروه‌های NH_2 در اوره، گروه‌های CH_3 قرار گیرد، ماده‌ای به دست می‌آید که به هر نسبت در آب حل می‌شود.

۴) وازلین با فرمول مولکولی $C_{18}H_{38}$، ناقطبی بوده و در هگزان به خوبی حل می‌شود.

۲- با توجه به شکل‌های زیر که الگویی برای نمایش یک مولکول اسید چرب و یک استر سنگین است، کدام مورد نادرست است؟



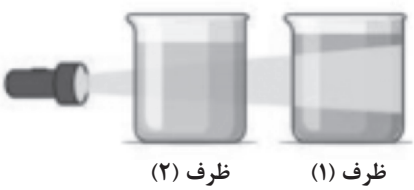
۱) هر دو ترکیب، از اجزای سازندهٔ چربی‌ها بوده و بخش‌های A و A′ در آن‌ها، به ترتیب دارای گروه‌های عاملی استری و کربوکسیل هستند.

۲) هر دو ترکیب، دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در هر دو آن‌ها از نوع وان‌درووالسی است.

۳) در ساختار هر مولکول از ترکیب (۱)، ۶ پیوند C — O وجود دارد.

۴) هر دو ترکیب، توانایی واکنش با محلول سود را دارند و فراوردهٔ این واکنش‌ها، آب و نمک اسید چرب است.

۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به مقایسهٔ رفتار نور در کلوئیدها و محلول‌ها است، درستی یا نادرستی کدام گزینه با بقیهٔ گزینه‌ها تفاوت دارد؟



۱) هر دو مخلوط، پایدار هستند و با گذشت زمان، ذرات سازندهٔ آن‌ها ته‌نشین نمی‌شود.

۲) مخلوط (۱) همانند سوسپانسیون‌ها، ناهمگن به شمار می‌آید.

۳) مخلوط اتانول و آب از نوع (۲) و شیر از نوع (۱) است.

۴) ذرات حل‌شده در مخلوط (۱)، توده‌های مولکولی با اندازهٔ متفاوت هستند.

۴- کدام مورد درست است؟

۱) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی و افزودنی‌های مناسب مانند گوگرد و کلر، خاصیت لکه‌بری و پاک‌کنندگی خوبی دارد.

۲) برای از بین بردن رسوب تشکیل‌شده در دیگ‌های بخار و لوله‌ها، باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.

۳) از واکنش هر مول اسید C_3H_7COOH با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، یک مول صابون مایع با قدرت پاک‌کنندگی بالا تولید می‌شود.

۴) پیش از توصیف علمی اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با برخی از واکنش‌های میان این مواد آشنا بودند.

SanjeshCloud

۵- اگر یک پاک‌کنندهٔ صابونی مایع در زنجیر آلکیل خود (R)، دارای ۱۳ پیوند کربن ـ کربن باشد و ۱۰۳/۶ گرم از آن با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش دهد، جرم رسوب تشکیل‌شده چند گرم خواهد بود و اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده کدام است؟ (در ساختار پاک‌کننده، یون فلزی وجود ندارد.)

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Mg=24 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۶/۴ ـ ۱۸ ۲) ۱۰۱/۲ ـ ۱۸ ۳) ۹۶/۴ ـ ۱۴ ۴) ۱۰۱/۲ ـ ۱۴

۶- یک مول از هر کدام از ترکیب‌های N_2O_5، Li_2O و BaO، در ظرف‌هایی جداگانه به ۱۰ لیتر آب افزوده می‌شود. کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم آب صرف نظر کنید.)

۱) رسانایی الکتریکی محلول دی‌نیتروژن پنتااکسید از محلول لیتیم اکسید، بیشتر است.

۲) مدل آرنیوس می‌تواند تفاوت رنگ کاغذ pH در محلول‌های دی‌نیتروژن پنتااکسید و باریم اکسید را توجیه کند.

۳) با یونش لیتیم اکسید در آب، $24/08 \times 10^{23}$ یون در محلول ایجاد می‌شود.

۴) مدل فضاپرکن آنیون نیتروژن‌دار موجود در محلول دی‌نیتروژن پنتااکسید، مشابه یون سولفات است.

۷- اگر ثابت یونش نوعی اسید ضعیف HA در دمای اتاق برابر 8×10^{-5} باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۲/۳ گرم بر لیتر آن، به تقریب کدام است و چنان‌چه غلظت اولیهٔ محلول را با افزودن اسید به ۰/۲ مولار برسانیم، درجهٔ یونش اسید به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟ $(HA = 46\ g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۰۲ ـ ۵۰٪ کاهش ۲) ۰/۰۰۲ ـ ۵۰٪ افزایش

۳) ۰/۰۴ ـ ۵۰٪ کاهش ۴) ۰/۰۴ ـ ۵۰٪ افزایش

۸- در دمای $25\ ^\circ C$، pH محلول ۰/۱ مولار کدام اسید در آب بیشتر است؟

۱) هیدرویدیک اسید ۲) نیترواسید ۳) هیدروفلوئوریک اسید ۴) نیتریک اسید

۹- اگر محلولی یک‌لیتری از دو اسید هیدروسیانیک اسید (I) و فورمیک اسید (II) با غلظت یک مولار در دمای یکسان داشته باشیم، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

الف) رسانایی محلول (I) از (II) کم‌تر و تفاوت جرم آنیون حاصل از آن‌ها برابر ۱۹ گرم است.

ب) ثابت یونش محلول هر دو اسید از ثابت یونش استیک اسید، بیشتر است.

پ) سرعت واکنش فلز سدیم در ظرف (II) از ظرف (I) بیشتر اما حجم گاز تولیدی در دو ظرف در پایان واکنش برابر است.

ت) اگر در دمای $25^\circ C$، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول (II)، ۲/۵ برابر محلول (I) باشد، pH محلول (II)، ۰/۴ واحد کم‌تر از محلول (I) است.

۱) الف ـ ب ۲) پ ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

۱۰- اگر ثابت یونش اسید HA، نصف ثابت یونش اسید HB و درصد یونش محلول ۱ مولار HB، ۲۰٪ باشد، درصد یونش محلول ۰/۱۵ مولار HA کدام است؟

۱) ۶۶ ۲) ۳۳ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۱۱- کدام مورد نادرست است؟

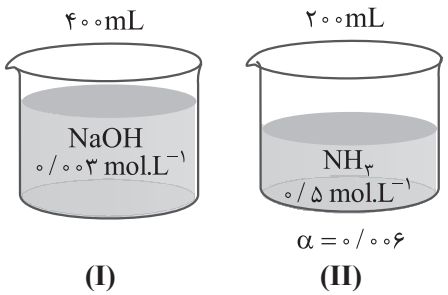
۱) از واکنش ۱ لیتر محلول مولار سود با ۱ لیتر محلول مولار جوهرنمک، محلول آب‌نمک با غلظت ۱ مولار تولید می‌شود.

۲) محلولی از نیتریک اسید با $pH = 0$، همانند یک نمونه آب خالص، دارای یون هیدروکسید است.

۳) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گسترهٔ صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

۴) در مقداری آب گوجه‌فرنگی همانند شیر ترش‌شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۱۲- شکل زیر دو محلول با مشخصات مختلف (شامل حجم و غلظت اولیه) را در دمای یکسان نشان می‌دهد. کدام گزینه دربارهٔ آن‌ها درست است؟



۱) pH محلول (I) از pH محلول (II) بیشتر است.

۲) رسانایی الکتریکی محلول (II) از محلول (I) کم‌تر است.

۳) شمار یون‌های آمونیوم در محلول (II) با شمار یون‌های سدیم در محلول (I) برابر است.

۴) ثابت یونش باز ضعیف به تقریب برابر $۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$ است.

۱۳- درون ظرفی، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲۵ مولار باریم هیدروکسید وجود دارد. اگر ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته و به ظرف دیگری منتقل کنیم، pH محلول باقی‌مانده در ظرف، کدام خواهد بود؟

۱) ۱۰/۰ ۲) ۱۰/۳ ۳) ۱۳/۴ ۴) ۱۳/۷

۱۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هر چه نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول یک باز بیشتر باشد، آن باز به یقین قوی‌تر است.

ب) در محلول شیشه‌پاک‌کن، کاتیونی چنداتمی وجود دارد که در ساختار برخی از صابون‌های مایع نیز وجود دارد.

پ) با افزودن یک باز به آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته و به دلیل کاهش غلظت یون هیدرونیوم، رسانایی الکتریکی محلول تغییر قابل توجهی نمی‌کند.

ت) از محلول آبی سدیم هیدروکسید، برای بازکردن لوله‌ها استفاده می‌شود.

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

۱۵- اگر به دو لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۵ مولار، در هر ۴۸ ثانیه، ۶۰۰ میلی‌لیتر آب خالص افزوده شود، پس از گذشت چند دقیقه pH محلول به ۲/۳ می‌رسد و غلظت مولار یون هیدروکسید در این محلول، چند برابر می‌شود؟

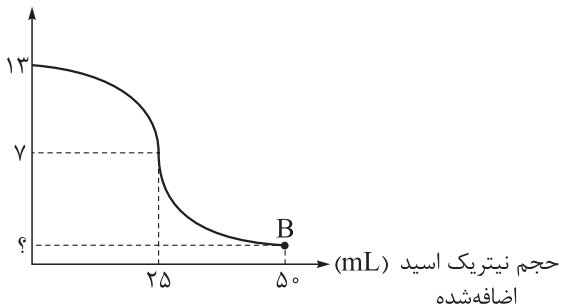
۱) $0/1 - 24$

۲) $10 - 24$

۳) $0/1 - 8$

۴) $10 - 8$

۱۶- با توجه به نمودار زیر که تغییرات pH را برای ۵۰ میلی‌لیتر محلول پتاس بر اثر افزودن تدریجی محلول نیتریک اسید نشان می‌دهد، pH در نقطهٔ B چه‌قدر است؟



۱) ۳/۸

۲) ۰/۸

۳) ۴/۳

۴) ۱/۳

۱۷- کدام مورد، درست است؟

۱) الکترولیت‌ها، موادی محلول در آب و غیرالکترولیت‌ها، موادی نامحلول در آب هستند.

۲) فراوردهٔ یونی واکنش جوش‌شیرین با محلول هیدروکلریک اسید، نمک خوراکی است.

۳) دستگاه گوارش انسان، یک سامانهٔ اسیدی به شمار می‌آید.

۴) مطابق مدل آرنیوس، اسیدها جزء ترکیب‌های مولکولی و بازها، جزء ترکیب‌های یونی هستند.

۱- کدام مورد، درست است؟

۱) ثابت تعادل (K) برای هر واکنش تعادلی، همواره عددی ثابت است.

۲) در هر گسترهٔ زمانی، شمار مول‌های یونیده‌شدهٔ HBr در آب، با شمار مول‌های HBr حاصل از پیوستن یون‌های H^+ و Br^- به یکدیگر، برابر است.

۳) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی، با سرعت برابری انجام می‌شوند.

۴) از یونش ۰/۶۲۵ مول استیک اسید در آب، ۰/۳ مول یون هیدرونیوم و ۰/۳۲۵ مول یون استات تولید می‌شود.

۲- با توجه به تعادل‌های زیر (در دما و غلظت یکسان)، کدام مطلب درست است؟

۱) $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) \quad K_a = 6/9 \times 10^{-10}$

۲) $HB(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + B^-(aq) \quad K_a = 4/5 \times 10^{-4}$

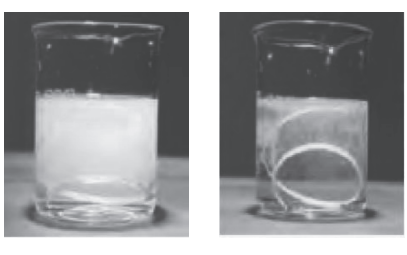
۱) رسانایی الکتریکی محلول HB، بیشتر از محلول HA است.

۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HB، کم‌تر است.

۳) قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است.

۴) اگر HB فورمیک اسید باشد، HA می‌تواند اتانوئیک اسید باشد.

۳- با توجه به شکل زیر که چند ثانیهٔ اول واکنش محلول دو اسید متفاوت با مقدار یکسانی از نوار منیزیم در دمای معینی را نشان می‌دهد، کدام عبارت به یقین درست است؟ (حجم هر دو محلول برابر است و در پایان هر دو واکنش، نوار فلزی از بین می‌رود.)



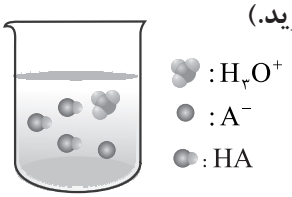
۱) ثابت یونش HA از HB بیشتر است.

۲) اگر غلظت اولیهٔ دو اسید برابر باشد، حجم گاز نهایی تولیدی در واکنش «۱» بیشتر است.

۳) اگر HA و HB به ترتیب HF و HCl باشند، غلظت اولیهٔ HA بسیار بیشتر از HB است.

۴) pH محلول HA بیشتر از pH محلول HB است.

۴- با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای ۲/۵ L از محلول HA را در دمای اتاق نشان می‌دهد، به ترتیب pH محلول چه‌قدر بوده و غلظت اولیهٔ اسید چند مولار است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۲ مول در نظر بگیرید.)



۱) ۲/۱ ـ ۰/۰۰۸

۲) ۱/۷ ـ ۰/۰۰۸

۳) ۲/۱ ـ ۰/۰۳۲

۴) ۱/۷ ـ ۰/۰۳۲

۵- در دمای ثابت، با رقیق‌کردن محلول یک اسید ضعیف با آب، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

الف) درجهٔ یونش

ب) نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به هیدرونیوم

ج) pH محلول

د) ثابت یونش اسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- به نیم‌لیتر محلول ۰/۱ مولار باریم هیدروکسید، در هر دقیقه ۱۰۰ mL آب اضافه می‌شود. پس از چند دقیقه pH محلول به ۱۳ می‌رسد؟ (دما را ثابت و برابر با $25^\circ C$ فرض کنید.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۷- محلول‌های مولار از دو اسید HX و HY و دو باز AOH و BOH موجود می‌باشند. در دمای معینی، اختلاف pH محلول‌های HX و AOH، ۴ واحد از اختلاف pH محلول‌های HY و BOH بیشتر است. اگر pH محلول‌های AOH و BOH به ترتیب برابر ۱۲ و ۱۳ باشد، کدام عبارت در مورد این محلول‌ها درست است؟

۱) اختلاف pH محلول‌های HX و HY برابر ۳ است.

۲) نسبت ثابت یونش HX به HY و این نسبت در BOH به AOH، به یقین عددی بزرگ‌تر از یک است.

۳) با افزایش دما به یک اندازه، pH هر چهار محلول به یک اندازه تغییر می‌کند.

۴) اگر BOH محلول سود باشد، HX به یقین محلول جوهرنمک است.

۸- pH محلول ۰/۰۰۶ مولار کدام ترکیب در دمای $25^\circ C$ می‌تواند برابر ۱۲/۱ باشد؟

۱) اتیلن گلیکول ۲) دی‌متیل آمین

۳) پتاسیم هیدروکسید ۴) کلسیم هیدروکسید

۹- کدام مورد، درست است؟

۱) شیر منیزی برخلاف شیر، نور را پخش نمی‌کند.

۲) ضداسیدها بخشی از اسید معده را خنثی کرده و pH محتویات معده را کاهش می‌دهند.

۳) در محلول شیشه‌پاک‌کن، رابطهٔ $[OH^-] < [H^+]$ برقرار است.

۴) برای بازکردن مسیر لوله‌هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده‌اند، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.

۱۰- برای خنثی‌کردن یک لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با $pH = 2/4$، ۳/۱ گرم پودر سدیم اکسید به محلول اضافه می‌شود. درجهٔ یونش اسید کدام است؟ $(Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1})$

$Na_2O + HF \rightarrow NaF + H_2O$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۵۵

۱۱- کدام مورد نادرست است؟

۱) با اضافه‌کردن مقداری آمونیاک به آب در دمای ثابت، $[OH^-]$ افزایش و در نتیجه حاصل $[H^+][OH^-]$ افزایش می‌یابد.

۲) یکی از فراورده‌های واکنش جوش‌شیرین با هیدروکلریک اسید، یک اسید آرنیوس است.

۳) واکنش نمادین خنثی‌شدن اسید و باز، همانند واکنش یونش نیتریک اسید، یک واکنش یک‌طرفه است.

۴) شکوفه‌های گل ادریسی در خاکی با $[OH^-] = ۵\times۱۰^{-۹}\ mol.L^{-۱}$، به رنگ آبی درمی‌آیند.

۱۲- کدام مورد، درست است؟

۱) انرژی الکتریکی تولیدشده به کمک الکتروشیمی، پاک اما پرهزینه است.

۲) یکی از کاربردهای الکتروشیمی در قلمرو کنترل کیفی، pH سنج دیجیتال است.

۳) با یک تیغهٔ مس، یک تیغهٔ روی و مقداری محلول اتانول و آب، می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

۴) با دو تیغه از جنس روی و با میوه‌ای مانند لیمو، می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

۱۳- با توجه به شکل زیر که الگویی ساده از یک واکنش اکسایش ـ کاهش بین دو اتم را نشان می‌دهد، گونه‌های B و C به ترتیب کدام‌اند؟



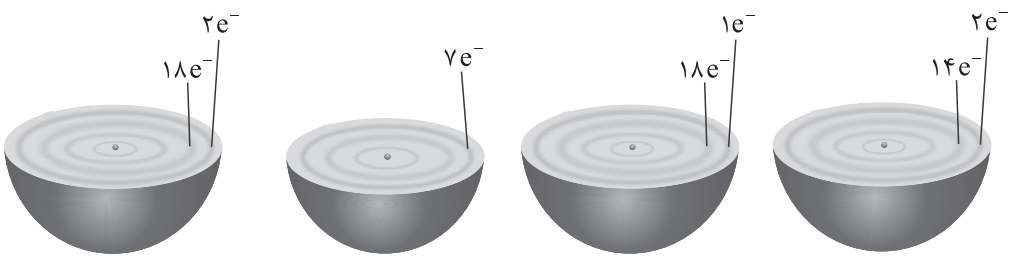
۱) اکسنده ـ محصول کاهش

۲) کاهش‌یافته ـ محصول اکسایش

۳) کاهنده ـ محصول اکسایش

۴) اکسایش‌یافته ـ محصول کاهش

۱۴- با توجه به شکل‌های زیر که بخشی از اتم چند عنصر را نشان می‌دهند، کدام مورد، نادرست است؟



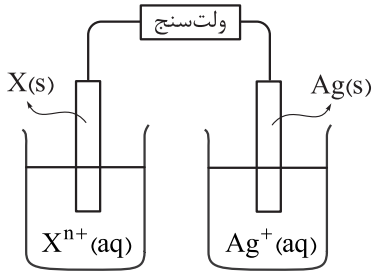
۱) اگر قطعه‌ای از فلز A را در محلولی حاوی یون‌های C قرار دهیم، دمای محلول به تدریج افزایش می‌یابد.

۲) قدرت کاهندگی A از D بیشتر است و B برخلاف A، خاصیت اکسندگی دارد.

۳) در واکنش A با B، به ازای مصرف هر مول A، $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ الکترون بین اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

۴) در واکنش $D + C^{۲+} \rightarrow D^{۲+} + C$، D کاهنده و $C^{۲+}$ اکسنده است.

۱۵- دانش‌آموزی یک سلول گالوانی مطابق شکل زیر تشکیل می‌دهد و بعد از اتصال ولت‌سنج در مدار، عدد صفر بر روی آن نمایش داده می‌شود. کدام عامل می‌تواند دلیل این اتفاق باشد؟



۱) X، فلز پایداری مانند طلا و پلاتین می‌باشد و اکسایش نمی‌یابد.

۲) تبادل یون میان دو نیم‌سلول انجام نمی‌شود.

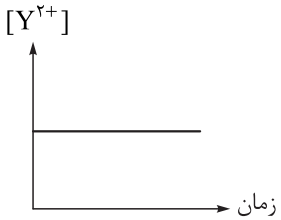
۳) غلظت اولیهٔ محلول دو الکترولیت با هم برابر نیستند.

۴) ابعاد و جرم دو الکترود تفاوت زیادی با هم دارد.

۱۶- برای بررسی رفتارهای الکتروشیمیایی چند فلز و محلول‌های حاوی یون‌های آن‌ها، آزمایش‌های زیر انجام شده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، کدام مورد نادرست است؟

الف) با قراردادن تیغهٔ A درون محلول X^{2+}، دما افزایش یافت.

ب) با قراردادن تیغهٔ A درون محلول Y^{2+}، نمودار تغییرات غلظت یون‌های Y^{2+} به صورت روبه‌رو به دست آمد.



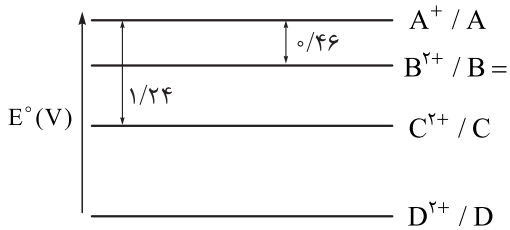
۱) مقایسهٔ قدرت کاهندگی فلزهای مورد آزمایش به صورت $Y > A > X$ است.

۲) با قراردادن تیغهٔ X درون محلول Y^{2+}، فلز Y ته‌نشین می‌شود.

۳) اگر A با محلول مولار HCl واکنش دهد، Y به یقین با این محلول واکنش داده ولی در مورد X، نمی‌توان با یقین اظهار نظر کرد.

۴) میزان افزایش دما در واکنش تیغهٔ Y با محلول X^{2+}، بیشتر از واکنش این تیغه با محلول A^{2+} است.

۱۷- با توجه به نمودار پتانسیل کاهشی زیر و گونه‌های موجود در آن، کدام عبارت نادرست است؟ (A، B، C و D عنصرهای فلزی‌اند.)



۱) به ترتیب A^{+} و D^{2+}، قوی‌ترین و ضعیف‌ترین گونه‌های اکسنده‌اند.

۲) دو فلز C و D می‌توانند با محلول ۱ مولار HCl واکنش دهند.

۳) اگر فلز C در اتصال با SHE، سلول گالوانی تشکیل دهد، به مرور pH الکترولیت در نیم‌سلول کاتدی کاهش می‌یابد.

۴) واکنش فلز D با محلول‌هایی حاوی یون سایر فلزها، به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.

۱۸- قطعه‌ای از فلز آلومینیم به جرم ۴۰ گرم را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۰/۳ مول الکترون بین گونهٔ اکسنده و کاهنده مبادله شود، جرم تیغه به چند گرم و غلظت محلول مس (II) سولفات به چند مولار خواهد رسید؟ (حجم محلول ثابت فرض شود و ۴۰ درصد فلز مس ایجادشده روی تیغهٔ آلومینیم رسوب می‌کند، $Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

۱) ۴۱/۱۴ ـ ۰/۲

۲) ۴۴/۹۸ ـ ۰/۲

۳) ۴۱/۱۴ ـ ۰/۳

۴) ۴۴/۹۸ ـ ۰/۳

آزمون ۳۰ آذر

شیمی ۳

۱- کدام مطلب، نادرست است؟

۱) باتری مولدی است که در آن واکنش شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد، به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

۲) هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم درون محلول مس (II) سولفات قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

۳) در هر واکنش شیمیایی، هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش یافته است.

۴) در واکنش فلز روی با یون‌های وانادیم (III) و تبدیل آن به یون‌های روی، نقش کاهنده مربوط به یون‌های $V^{3+}(aq)$ است.

۲- واکنش‌های زیر با قراردادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول‌های یکسان مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ انجام می‌شوند. با توجه به آن‌ها، کدام مطلب نادرست است؟ (بر اثر انجام هر سه واکنش، دمای محلول‌ها افزایش می‌یابد.)

۱) $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$

۲) $Fe(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$

۳) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$

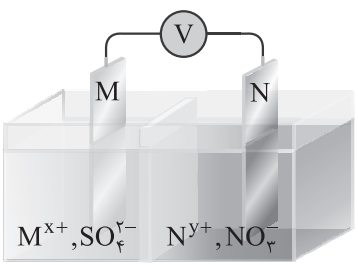
۱) دمای نهایی محلول در واکنش (۲)، کم‌تر از سایر واکنش‌ها است.

۲) مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه‌شدهٔ (۱)، ۲/۵ برابر مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه‌شدهٔ (۳) است.

۳) محصولات واکنش (۲) می‌توانند فلز مس و $Fe^{2+}(s)$ باشند.

۴) واکنش‌پذیری هر سه فلز آلومینیم، روی و آهن، بیشتر از مس است.

۳- با توجه به شکل زیر که یک سلول گالوانی استاندارد را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ $(Cu = ۶۴, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$



الف) اگر قدرت اکسندگی N^{y+} بیشتر از M^{x+} باشد، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت فلز M به سمت فلز N است.

ب) اگر فلز M، روی و فلز N، نقره باشد، یون‌های سولفات از طریق دیوارهٔ متخلخل به سمت تیغهٔ N حرکت خواهند کرد.

پ) اگر N^{y+}، یون Fe^{2+} و فلز M، مس باشد، به ازای مبادلهٔ $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون در مدار بیرونی، جرم تیغهٔ N، ۲۲/۴ گرم افزایش خواهد داشت.

ت) اگر قدرت کاهندگی فلز M بیشتر از فلز N باشد، در نیم‌سلول سمت چپ، غلظت کاتیون‌ها و مجموع غلظت آنیون‌ها دچار افزایش می‌شود.

ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M از N کم‌تر باشد، فلز N قطب مثبت سلول است و بر سطح آن نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود.

۱) الف ـ پ ـ ت ۲) ب ـ ث ۳) الف ـ ت ـ ث ۴) ب ـ پ

۴- در سلول گالوانی «وانادیم ـ هیدروژن» در شرایط استاندارد، حجم هر کدام از نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی برابر ۰/۵ لیتر است. تا لحظه‌ای که غلظت یون‌های وانادیم (II) به ۱/۳ مولار می‌رسد، چند الکترون در مدار بیرونی مبادله می‌شود و pH محلول در نیم‌سلول SHE به چه عددی می‌رسد؟ $(E^\circ(V^{2+}/V) = -1/2V)$

۱) $0/6 - 6/02 \times 10^{23}$ ۲) $0/4 - 6/02 \times 10^{23}$ ۳) $0/6 - 1/806 \times 10^{23}$ ۴) $0/4 - 1/806 \times 10^{23}$

۵- جدول زیر نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب به یقین درست است؟

	B^{2+}/B	C^{2+}/C
A^{2+}/A	۰/۸۹ V	۰/۵۸ V
B^{2+}/B		۰/۳۱ V

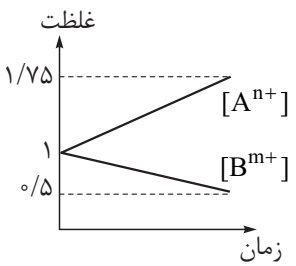
۱) اکسنده‌ترین گونهٔ بین آن‌ها، یون A^{2+} است.

۲) کاهنده‌ترین گونهٔ بین آن‌ها، عنصر B است.

۳) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر C را برابر صفر ولت در نظر بگیریم، پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر A برابر با ۰/۵۸ ولت خواهد بود.

۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر C را برابر صفر ولت در نظر بگیریم، پتانسیل کاهشی استاندارد، فقط برای یکی از عنصرهای A و B، مثبت خواهد بود.

۶- براساس اطلاعات زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟



الف) در سلول گالوانی مربوط به دو فلز A و B، نمودار تغییر غلظت کاتیون‌ها به صورت مقابل است:

ب) با قراردادن فلز B در محلول حاوی کاتیون‌های D^{2+}، دمای محلول دچار افزایش می‌شود.

پ) emf سلول گالوانی حاصل از فلزهای A و X برابر ۰/۵ ولت و emf سلول گالوانی حاصل از فلزهای B و X برابر ۰/۸ ولت است.

ت) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای X و A، الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت الکترود X به سمت الکترود A جابه‌جا می‌شوند.

- **emf سلول گالوانی A — B، برابر با ۰/۳V است.**
- **در میان عنصرهای A، B، X و D، فلز A کاهنده‌ترین و کاتیون D^{2+} اکسنده‌ترین گونه هستند.**
- **اگر $E^\circ(D^{2+}/D)$ عددی منفی باشد، محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرف فلزی از جنس B نگه‌داری کرد.**
- **اگر فلز A درون محلول D^{2+} قرار گیرد، با گذشت زمان، $[A^{n+}]$ افزایش می‌یابد.**
- **فلزهای A و B می‌توانند به ترتیب فلزهای Zn و Al باشند.**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- با توجه به جدول زیر، کدام گونه(ها) می‌توانند در واکنش با یون $C^{2+}(aq)$، آن را اکسید کنند؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$A^+(aq)+e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq)+e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	−۰/۱۲
$D^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow D(s)$	−۱/۵۹

۱) فقط $D^{3+}(aq)$
۲) $A(s)$ و $B(s)$
۳) فقط $A^+(aq)$
۴) $A^+(aq)$ و $B^{2+}(aq)$

۸- آلیاژی از فلزهای آلومینیم و قلع به جرم ۱۰ گرم، با مقدار کافی محلول آهن (II) سولفات واکنش داده و پس از کامل‌شدن واکنش، درون ظرف ۱۵/۷ گرم مادهٔ جامد وجود دارد. بر این اساس چند درصد جرمی آلیاژ اولیه را فلز قلع تشکیل داده و در پایان اختلاف جرم دو عنصر فلزی در مخلوط جامد باقی‌مانده، چند گرم است؟ $(Sn=119, Fe=56, Al=27 : g.mol^{-1})$

$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14V$

$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66V$

$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$

۱) ٪۵۴ − ۱/۱
۲) ٪۵۴ − ۲/۷
۳) ٪۷۳ − ۲/۷
۴) ٪۷۳ − ۱/۱

۹- دربارهٔ واکنش اکسایش ـ کاهش بین گونه‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟

$Ce^{4+}(aq)+e^- \rightarrow Ce^{3+}(aq), E^\circ = -1/72\ V$

$Al^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Al(s), E^\circ = -1/66\ V$

۱) کاتیون $Ce^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است.
۲) قدرت کاهندگی $Al(s)$ از $Ce^{4+}(aq)$ کم‌تر است.
۳) E° واکنش برابر ۰/۰۶+ ولت بوده و به صورت خودبه‌خودی پیش می‌رود.
۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر با ۸ بوده و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

۱۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) در سلول سوختی متان ـ اکسیژن، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از الکترودی که در آن گاز متان جریان دارد به سمت الکترودی است که در آن گاز اکسیژن وارد می‌شود.

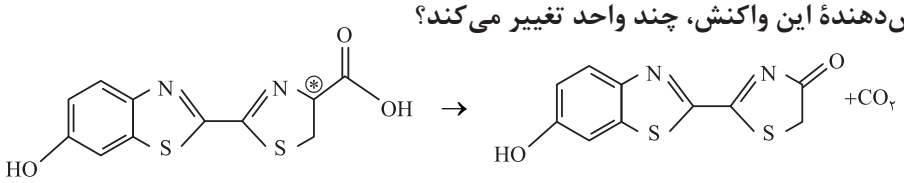
ب) در سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن نسبت به سلول‌های سوختی مربوط به هیدروکربن‌ها، علاوه بر تولید کم‌تر گاز گلخانه‌ای، احتمال بروز خطر نیز کم‌تر است.

پ) جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشای سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، همانند جهت حرکت کاتیون Cu^{2+} در سلول گالوانی آهن ـ مس و از سمت آند به کاتد است.

ت) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول متانول برابر ۰/۰۱۶ ولت باشد، emf سلول‌های هیدروژن ـ اکسیژن و متانول ـ اکسیژن، ۰/۰۱۶ ولت اختلاف خواهد داشت.

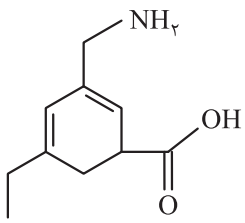
۱) الف ـ پ
۲) الف ـ ت
۳) ب ـ پ
۴) ب ـ ت

۱۱- نور تولیدشده توسط کرم شب‌تاب، نتیجهٔ انجام واکنش شیمیایی زیر است. این واکنش‌ها به بیولومینسانس معروف‌اند که از طریق آن‌ها این جانور و برخی جانوران دیگر، به جفت خود پیام می‌دهند. واکنش‌دهنده در این واکنش شیمیایی، لوسیفرین کرم شب‌تاب و آنزیمی که این واکنش را کاتالیز می‌کند، لوسیفراز نام دارد. عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در واکنش‌دهندهٔ این واکنش، چند واحد تغییر می‌کند؟



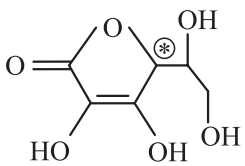
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲- در شکل مقابل، چند درصد از اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش صفر هستند و در صورت سوختن کامل این ماده، چند اتم کربن دچار ۶ واحد تغییر عدد اکسایش می‌شوند؟



۱) ۲ – ٪۲۰ ۲) ۳ – ٪۲۰
۳) ۲ – ٪۳۰ ۴) ۳ – ٪۳۰

۱۳- ترکیب روبه‌رو نشان دهندهٔ ساختار آسکوربیک اسید، ریزمغذی‌ای حیاتی برای گونه‌های پیشرفتهٔ پستانداران از جمله انسان است. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟



۱) این ترکیب به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی با مولکول‌های آب، به راحتی در آب حل می‌شود.
۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر با تعداد گروه‌های عاملی هیدروکسیل در ساختار آن است.
۳) در ساختار این ترکیب، عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار، کم‌تر از اتم کربن گروه عاملی استری است.
۴) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار در ساختار آن، برابر با عدد اکسایش اتم کربن در هیدروژن سیانید است.

۱۴- در واکنش زیر و پس از موازنهٔ کامل معادلهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است؟

$$Sn^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + Cr_2O_3(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۰/۶۷ ۲) ۰/۶۹ ۳) ۱/۴۴ ۴) ۱/۵۰

۱۵- در اثر واکنش ۲/۳ گرم گاز NO_2 با یک لیتر آب، غلظت نیتریک اسید در محلول به ppm ۲۱۰۰ رسیده است. اگر همراه با تولید نیتریک اسید، یکی از اکسیدهای نیتروژن نیز تولید شده باشد، عدد اکسایش N در اکسید حاصل برابر چند است و با انجام این واکنش، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (چگالی محلول‌ها $1\ g.mL^{-1}$ بوده و حجم محلول در طول انجام واکنش، ثابت باقی می‌ماند.)

$$aNO_2 + 1H_2O \rightarrow bN_xO_y + 2HNO_3$$

۱) $+2$ ، $\frac{1}{30}$ ۲) $+5$ ، $\frac{1}{30}$ ۳) $+2$ ، $\frac{1}{20}$ ۴) $+5$ ، $\frac{1}{20}$

۱۶ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم را در صنعت از برقکافت محلول آبی منیزیم کلرید به دست می‌آورند.
- علت پایین‌تربودن سطح مایع در لولهٔ مربوط به کاتد در فرایند برقکافت آب، تولید گاز اکسیژن بیشتر در آن است.
- با انجام فرایند برقکافت آب، به تدریج غلظت مادهٔ الکترولیت در سلول برقکافت افزایش می‌یابد.
- در سلول استخراج سدیم از $NaCl(l)$، در آند گاز زردرنگی تولید می‌شود که از آن می‌توان یکی از مواد مورد نیاز در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا را تأمین کرد.

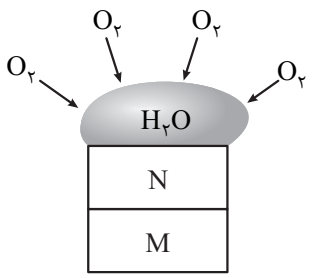
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- اگر الکترون‌های آزادشده از اکسایش ۵۲ گرم فلز روی در باتری دگمه‌ای روی ـ نقره (واکنش موازنه شود: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + Ag(s)$)، در نیم‌واکنش کاتدی سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب مصرف شود، چند گرم فلز سدیم تولید و چند لیتر گاز (در شرایط STP) آزاد می‌شود؟ $(Zn = ۶۵, Na = ۲۳ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۷/۹۲ ـ ۱۸/۴ ۲) ۳۵/۸۴ ـ ۱۸/۴

۳) ۱۷/۹۲ ـ ۳۶/۸ ۴) ۳۵/۸۴ ـ ۳۶/۸

۱۸- براساس شکل زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) اگر M و N به ترتیب آلومینیم و روی باشند، در قطرهٔ آب، غلظت یون‌های Zn^{2+} به تدریج افزایش می‌یابد.

ب) اگر M و N به ترتیب طلا و نقره باشند، با ایجاد خاصیت اسیدی در آب، غلظت هر دو کاتیون مربوط به طلا و نقره افزایش می‌یابد.

پ) اگر M فلز آهن و N فلز روی باشد، از این ترکیب در ساخت کانال کولر استفاده می‌شود. در این صورت فلز M در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

ت) اگر M و N به ترتیب از جنس آهن و قلع باشند، از آن برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

شیمی ۳

۱- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟ $(H=1, C=12 : g \cdot mol^{-1})$

الف) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتیلن گلیکول با شمار عناصر تشکیل‌دهنده اوره برابر است.

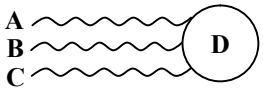
ب) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول وازلین ۹ برابر شمار آن در هر مولکول اوره است.

پ) تفاوت جرم مولی وازلین و بنزین چهار برابر جرم مولی چهارمین آلکین است.

ت) شمار اتم‌های اکسیژن در دو مولکول گلوکز و روغن زیتون برابر است.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «پ»
۳) «پ» و «ت»
۴) «الف» و «ت»

۲- اگر ساختار روبه‌رو مربوط به یک مولکول استر طبیعی سنگین با فرمول $C_{57}H_{104}O_6$ باشد، کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟



۱) اگر هر سه زنجیرهیدروکربنی A، B و C یکسان باشند، فرمول مولکولی هر زنجیر $C_{17}H_{33}$ است.

۲) در ساختار هر سه زنجیر A، B و C در صورت یکسان بودن، یک پیوند دوگانه کربن- کربن وجود دارد.

۳) در اثر واکنش این مولکول با مقدار کافی سدیم هیدروکسید ترکیبی با فرمول $C_{18}H_{33}O_2Na$ تشکیل خواهد شد.

۴) تفاوت شمار اتم‌های کربن و اکسیژن در بخش D برابر ۳ است.

۳- از واکنش مقداری استر سنگین سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و یکسان با ۰/۳ مول سدیم هیدروکسید، ۸۷/۶ گرم صابون تولید شده است، فرمول مولکولی این استر کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g \cdot mol^{-1})$

۱) $C_{54}H_{102}O_6$
۲) $C_{54}H_{104}O_6$
۳) $C_{57}H_{110}O_6$
۴) $C_{57}H_{108}O_6$

۴- کدام دو عبارت به‌درستی بیان شده است؟

الف) از گرم کردن چربی‌ها با پتاسیم هیدروکسید صابون مایع تولید می‌شود.

ب) $C_{15}H_{31}COONH_4$ یک صابون مایع است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

پ) اگر $C_{57}H_{110}O_6$ فرمول یک استر بلندزنجیر باشد، الکل سازنده این استر دارای سه اتم اکسیژن و ۶ اتم هیدروژن است.

ت) اولین عضو خانواده اسیدهای چرب فرمیک اسید $(HCOOH)$ و مشهورترین آن‌ها استیک اسید (CH_3COOH) است.

۱) «ب» و «ت»
۲) «الف» و «ب»
۳) «الف» و «پ»
۴) «ب» و «پ»

۵- کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

الف) آغشته کردن ظروف چرب به خاکستر به هنگام شست‌وشو باعث پاک شدن بهتر آن‌ها می‌شود.

ب) میانگین سال‌های زندگی انسان‌ها در جهان شاخص امید به زندگی نام دارد.

پ) شاخص امید به زندگی در یک منطقه جغرافیایی به‌تقریب یکسان است.

ت) رشد شاخص امید به زندگی در کشورهای توسعه‌یافته و برخوردار از کشورهای کم‌برخوردار بیشتر است.

۱) «الف» و «ب»
۲) «پ» و «ت»
۳) «ب» و «پ»
۴) «الف» و «ت»

۶- کدام مطلب درست است؟آزمون وی ای پی

۱) مولکول‌های سازندهٔ چربی‌ها نوعی استر بلندزنجیر هستند که جاذبه غالب در آن‌ها از نوع واندروالسی است.

۲) صابون‌هایی که در ساختار آن‌ها کاتیون فلزی وجود ندارد، دمای ذوب پایین‌تری از صابون‌های دارای کاتیون سدیم دارند.

۳) در سر ناقطبی صابون‌های مایع پیوندهای دوگانه کربن- کربن بیشتری نسبت به صابون‌های جامد وجود دارد.

۴) صابون‌های جامد نمک سدیم کربوکسیلیک اسیدها هستند و در آب محلول‌اند.

۷- کدام گزینه درست است؟

۱) کاتیون به‌کار رفته در صابون در قدرت پاک‌کنندگی و انحلال‌پذیری آن تأثیری ندارد.

۲) یون‌های موجود در ساختار صابون باعث پراکنده شدن قطرات ریزچربی در آب می‌شود.

۳) در کلوئید حاصل از آب و روغن و صابون، نوع و اندازهٔ بار در قطره‌های پخش‌شونده یکسان است.

۴) در مخلوط ناهمگن حاصل از مخلوط کردن صابون و آب و روغن، جاذبه‌های یون- دوقطبی میان مولکول‌های آب و سر قطبی (کاتیون) صابون به‌وجود می‌آید.

۸- کدام دو عبارت در ارتباط با مخلوط‌ها درست هستند؟

الف) کلوئیدها مانند محلول‌ها مخلوط‌هایی به ظاهر همگن هستند.

ب) بررسی رفتار نور هنگام عبور از مخلوط، می‌تواند کلوئیدها را از سوسپانسیون‌ها متمایز سازد.

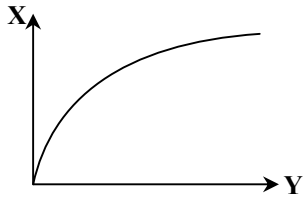
پ) اندازهٔ ذره‌ها در مخلوط آب، روغن و صابون بزرگ‌تر از اندازهٔ ذره‌ها در محلول مس (II) سولفات است.

ت) اگر به مخلوط آب و روغن مقداری صابون افزوده و هم زده شود، مخلوطی ناهمگن و پایدار حاصل می‌شود.

۱) «الف» و «ت»　　۲) «پ» و «ت»

۳) «الف» و «ب»　　۴) «ب» و «پ»

۹- به‌جای متغیرهای X و Y در نمودار زیر، کدام‌یک از کمیت‌های زیر به‌ترتیب از راست به چپ نمی‌تواند قرار گیرد؟



۱) دما- قدرت پاک‌کنندگی صابون

۲) مقدار صابون آنزیم‌دار- درصد لکهٔ باقی‌مانده روی پارچه

۳) مقدار صابون بدون آنزیم- ارتفاع کف ایجاد شده در محلول

۴) درصد پلی‌استر مورد استفاده در تهیهٔ پارچه- درصد لکهٔ باقی‌مانده روی پارچه

۱۰- اگر به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلولی حاوی یون‌های منیزیم با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر، ۵/۵۶ گرم از نوعی صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی سیرشده دارد اضافه کنیم و مخلوط را به اندازه کافی هم بزنیم ۲۵ درصد از یون‌های منیزیم با صابون واکنش داده و رسوب ایجاد می‌کنند. در زنجیر هیدروکربنی صابون موردنظر چند اتم کربن وجود دارد؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$ (معادله موازنه شود.)

$$RCOONa + Mg^{2+} \rightarrow (RCOO)_2Mg + Na^+$$

۱) ۱۴　　۲) ۱۵

۳) ۱۶　　۴) ۱۷

۱۱- تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با فرمول $RC_6H_4SO_3Na$ (که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده است) با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر است. اگر نسبت جرمی کربن به اکسیژن در پاک‌کننده صابونی برابر با ۷/۵ باشد، به‌تقریب چند درصد جرمی از پاک‌کنندهٔ غیرصابونی را فلز موجود در آن تشکیل داده است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۵/۵　　۲) ۵/۹

۳) ۶/۷　　۴) ۶/۹

۱۲- وجه تمایز پاک‌کننده‌های خورنده با پاک‌کننده‌هایی که براساس برهم‌کنش میان ذره‌ای عمل می‌کنند، کدام است؟

۱) توانایی زدودن آلودگی‌های سطحی ساده　　۲) عدم‌نیاز به برهم‌کنش با ذرات آلاینده

۳) قابلیت واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها　　۴) ایمنی بیشتر در تماس با پوست

۱۳- اگر در یک پاک‌کننده غیرصابونی تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر کربنی و حلقه بنزنی تشکیل‌دهنده آن برابر ۱۷ باشد، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد آن نادرست است؟ (در ساختار این نوع پاک‌کننده ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.) $(H=1, C=12, O=16, S=32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) فرمول زنجیر کربنی آن به‌صورت $C_{11}H_{21}$ است.

۲) جرم مولی این نوع پاک‌کننده برابر ۳۳۲ گرم بر مول است.

۳) دارای ۱۳ پیوند اشتراکی $C-C$ است.

۴) آنیون تشکیل‌دهندهٔ آن دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱۴- در کدام گزینه هر دو پاک‌کننده از نوع خورنده هستند؟

۱) مخلوط پودر Al با $NaOH$، هگزان

۲) استون، $C_{15}H_{31}COOK$

۳) $NaOH$ ، HCl

۴) وایتکس، $C_{12}H_{25}$  SO_3Na

۱۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با مقایسه صابون و پاک‌کنندهٔ غیرصابونی درست هستند؟

$(H=1, C=12, O=16, S=32 : g \cdot mol^{-1})$

الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی به‌دلیل انحلال بهتر در آب، سازگاری بیشتری با محیط‌زیست دارند.

ب) صابون را می‌توان فراورده‌ای طبیعی و پاک‌کننده غیرصابونی را فراوردهٔ صنعتی دانست.

پ) بخش آنیونی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی بار منفی بیشتری در مقایسه با بخش آنیونی صابون دارد.

ت) اگر زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد و یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با کاتیون سدیم یکسان باشد، تفاوت جرم مولی‌های آن‌ها با تفاوت جرم مولی‌های کربن‌دی‌اکسید و گوگرد تری اکسید یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- با توجه به واکنش موازنه نشدهٔ زیر که مربوط به پودر لوله‌بازکن است، کدام مطلب درست است؟

$$Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)_4(aq) + H_2(g)$$

۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۶ است.

۲) آنتالپی واکنش مقداری مثبت است.

۳) ترکیب تولیدشده امکان حل کردن چربی را در خود دارد.

۴) تولید گاز هیدروژن به باز شدن لوله مسدودشده کمک می‌کند.

آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴

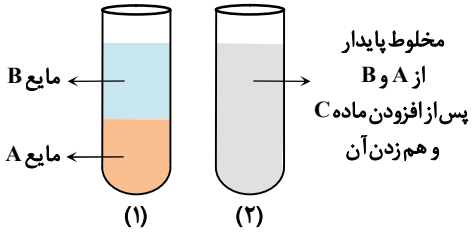
شیمی ۳

۱- در کدام دو مورد، مخلوط کردن ماده‌های پیشنهادی مخلوطی ناهمگن را ایجاد می‌کنند؟

الف) آب، ضدیخ، اوره
ب) بنزین، روغن زیتون، نمک خوراکی
پ) وازلین، ضدیخ، روغن زیتون
ت) اتیلن گلیکول، اوره، شکر

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۲- با توجه به شکل مقابل کدام مورد درست است؟



۱) شکل (۲) نوعی محلول است که مسیر عبور نور را نشان می‌دهد.
۲) شکل (۱) مخلوطی از آب و یک مادهٔ قطبی را نشان می‌دهد.
۳) شکل (۲) را می‌توان به مخلوط‌هایی همچون سس مایونز و شربت خاکشیر نسبت داد.
۴) نوع مخلوط موجود در ظرف (۲) را می‌توان پلی میان محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

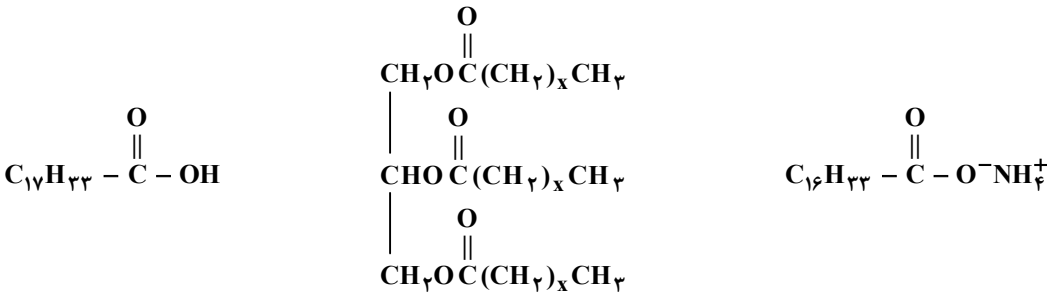
۳- ۰/۸ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت $0/5\,mol\cdot L^{-1}$ با ۹۶ گرم از یک اسید چرب که در زنجیر هیدروکربنی خود یک پیوند دوگانه دارد به‌طور کامل واکنش می‌دهد. چند گرم صابون در این فرایند تشکیل می‌شود و در فرمول شیمیایی صابون تشکیل شده چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۵۲/۴، ۲۹ اتم ۲) ۱۰۴/۸، ۲۹ اتم ۳) ۵۲/۴، ۲۷ اتم ۴) ۱۰۴/۸، ۲۷ اتم

۴- از واکنش یک نمونه آب سخت که سختی آن فقط مربوط به یکی از ایزوتوپ‌های منیزیم است با ۶۹/۶ گرم از صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و جرم مولی $348\,g\cdot mol^{-1}$ رسوبی به جرم ۶۷/۵ گرم ایجاد شده است. جرم مولی ایزوتوپ منیزیم کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۶ ۴) ۲۷

۵- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد از مطالب بیان شده درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$



۱) اگر $x=16$ باشد، بر اثر آبکافت ساختار (۲)، ساختار (۱) حاصل می‌شود.
۲) زنجیر هیدروکربنی در ساختار (۱) سیرشده است.
۳) جرم مولی ساختار (۳)، از جرم مولی صابون جامد به‌دست آمده از ساختار (۱) بیشتر است.
۴) اگر جرم مولی ساختار (۲) برابر با ۸۴۸ گرم بر مول باشد، بر اثر صابونی شدن ۶۳۶ گرم از آن، با مقدار کافی محلول آمونیاک ۲/۲۵ مول صابون با ساختار (۳) تشکیل می‌شود.

۶- اگر شمار گروه‌های CH_2 در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی برابر با ۱۱ و در مجموع سه پیوند دوگانهٔ کربن- کربن در ساختار آن وجود داشته باشد، جرم مولی این پاک‌کننده چند گرم برمول است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۳۸۴ ۲) ۳۴۸ ۳) ۳۸۳ ۴) ۴۳۸

۷- از واکنش یک نوع چربی که شامل ۰/۶ مول مخلوط اسید چرب و استر بلندزنجیر است، با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، ۱/۴ مول صابون تولید شده است. چند درصد مولی این نوع چربی را اسید چرب تشکیل داده است؟

۱) ۱۶/۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۳/۳

۸- کدام مورد در مورد پاک‌کننده‌های خورنده نمی‌تواند درست باشد؟

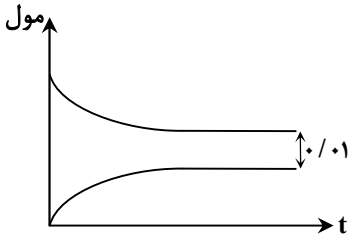
۱) می‌توانند در واکنش با آب، گازی تولید کنند که در پاک‌کنندگی اثر مثبت داشته باشد.

۲) ممکن است واکنش آن‌ها باعث افزایش دما شود و سرعت واکنش را افزایش دهند.

۳) دارای یک زنجیر هیدروکربنی هستند که سر ناقطبی آن‌ها را تشکیل داده و با چربی‌ها برهم‌کنش دارند.

۴) می‌توانند برای باز کردن لوله‌ها و آبراه‌های مسدود شده با چربی به‌کار روند.

۹- نمودار زیر مربوط به شمار مول‌ها در ۱۰۰mL محلول ۰/۵ مولار اسید HA است. ثابت یونش اسید کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳۰}$

۲) $\frac{۴۰}{۳}$

۳) $\frac{۳۰}{۴}$

۴) $\frac{۳}{۴۰}$

۱۰- کاغذ pH در محلول تهیه شده از اکسید عنصر A به رنگ سرخ نمایان می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟

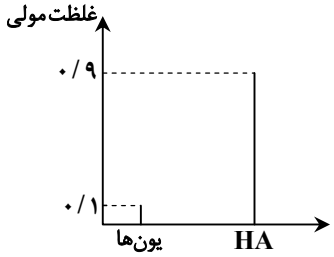
۱) عنصر A به دستهٔ p جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.

۲) اگر این اکسید در دمای اتاق به حالت جامد باشد، هر مول از آن می‌تواند سبب پدید آمدن چهار مول یون شود.

۳) عنصر A را می‌توان اسید آرنیوس در نظر گرفت؛ زیرا بر اثر حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد.

۴) انحلال این اکسید به یقین از نوع مولکولی نیست و میزان اسیدی بودن آن را نمی‌توان براساس مدل آرنیوس ارزیابی کرد.

۱۱- نمودار زیر غلظت گونه‌ها در محلول اسید HA را نشان می‌دهد. درصد یونش این اسید به‌تقریب چقدر است؟



۱) ۱۰

۲) ۵/۲

۳) ۱۱/۱

۴) ۵/۵

۱۲- در دمای اتاق، ثابت یونش دو اسید HA و HB به‌ترتیب برابر $۴\times۱۰^{-۶}\,mol\cdot L^{-۱}$ و $۸\times۱۰^{-۸}\,mol\cdot L^{-۱}$ است. بر این اساس کدام مطلب درست است؟

۱) در شرایط یکسان دما و غلظت، درجه یونش $HA(aq)$، ۵ برابر درجه یونش $HB(aq)$ است.

۲) در دمای اتاق محلول‌های HA رسانایی الکتریکی بیشتری دارند.

۳) اگر غلظت مولکول‌ها در محلول این دو اسید در دمای اتاق یکسان باشد، غلظت مولی $HA(aq)$ بیشتر بوده است.

۴) HA در مقایسه با HB اسیدی قوی‌تر است و در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌های آن بیشتر است.

۱۳- با توجه به مدل آرنیوس کدام موارد نادرست است؟

الف) دو عنصر نیتروژن و گوگرد در واکنش با اکسیژن می‌توانند اکسیدی اسیدی تولید کنند.

ب) ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی در آب، خاصیت اسیدی ایجاد می‌کنند.

پ) محلول‌های $HNO_۳$ و $C_۲H_۵OH$ در آب، به‌ترتیب اسید و باز هستند.

ت) از انحلال یک مول لیتیم اکسید در آب سه مول یون ایجاد می‌شود.

۱) «الف» و «ب»　　۲) «پ» و «ت»

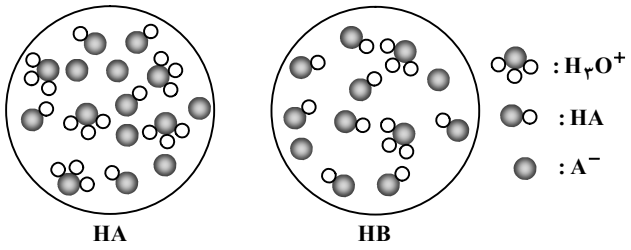
۳) «الف» و «پ»　　۴) «ب» و «ت»

۱۴- اگر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HA با رسانایی الکتریکی محلول اسید قوی HX با غلظت $۵\times۱۰^{-۳}\,mol\cdot L^{-۱}$ در دمای یکسان برابر باشد، درصد یونش اسید ضعیف کدام است؟

۱) ۲　　۲) ۰/۵

۳) ۲/۵　　۴) ۰/۲

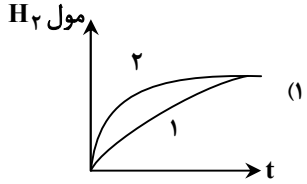
۱۵- نمای ذره‌ای محلول‌هایی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر و غلظت یک مولار از اسیدهای $HA(aq)$ و $HB(aq)$ به‌صورت زیر است. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

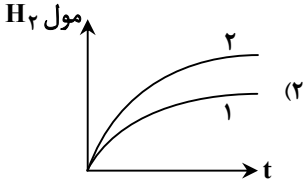


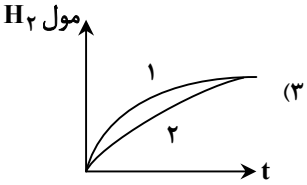
- درصد یونش HB بیشتر از درصد یونش HA است.
- قدرت اسیدی HA بیشتر از قدرت اسیدی HB است.
- دو محلول HA و HB را می‌توان به‌ترتیب هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید در نظر گرفت.
- ثابت یونش محلول اسید HA، ۱۰ برابر ثابت یونش محلول اسید HB است.

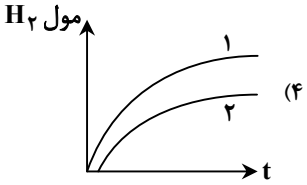
۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۶- در ظرف (۱)، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $HCl(aq)$ با غلظت ۰/۱ مولار و در ظرف (۲)، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $HF(aq)$ با غلظت ۰/۱ مولار ریخته‌ایم. به هر دو ظرف قطعه‌ای یکسان و کافی از فلز منیزیم اضافه می‌کنیم. کدام نمودار زیر تعداد مول گاز $H_۲$ تولیدشده در این دو ظرف را برحسب زمان به‌درستی نمایش داده است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


SanjeshCloud

آزمون ۷ آذر ۱۴۰۴

شیمی ۳

۱ – کدام مطلب در مورد رسانایی الکتریکی درست است؟

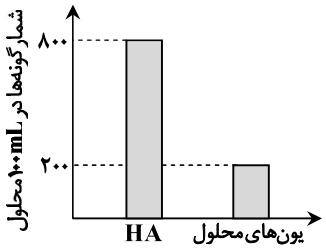
۱) تنها رسانایی الکتریکی عنصرهایی که تمایل به تشکیل کاتیون دارند به‌وسیلهٔ الکترون‌ها صورت می‌گیرد.

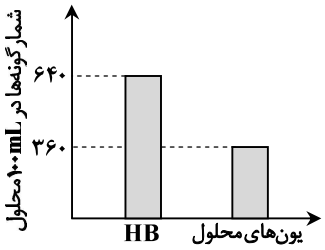
۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول مولار الکترولیت‌های قوی با هم برابر است.

۳) رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار HF با $\alpha = ۰/۰۲$، کمتر از محلول ۰/۲ مولار اسید فرضی HA با $\alpha = ۰/۲$ است.

۴) رسانایی الکتریکی محلول‌های مولار سدیم کلرید و گلوکز در صورت ثابت بودن شرایط، مشابه است.

۲ - با توجه به نمودارهای زیر، درجهٔ یونش اسید HA چند برابر درجهٔ یونش اسید HB است؟





۱) $\frac{۲۹}{۴۵}$

۲) $\frac{۴۵}{۲۹}$

۳) $\frac{۴۱}{۸۱}$

۴) $\frac{۸۱}{۴۱}$

۳ - در دمای معین غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA برابر $۸\times۱۰^{-۵}\,mol\cdot L^{-۱}$ است. ثابت یونش این اسید به‌تقریب کدام است؟

۱) ۸×۱۰^{-۸}

۲) $۶/۴\times۱۰^{-۹}$

۳) $۶/۴\times۱۰^{-۸}$

۴) ۸×۱۰^{-۹}

۴ - اگر pH در محلول‌های ۰/۱ مولار اسید HA و ۰/۰۱ مولار باز BOH، به‌ترتیب a و $a+۵$ باشد، حاصل‌ضرب $\alpha_{HA}\cdot\alpha_{BOH}$ کدام است؟

۱) $۱۰^{-۶}$

۲) $۱۰^{-۵}$

۳) $۱۰^{-۴}$

۴) $۱۰^{-۳}$

۵ - چند گرم از فلز لیتیم باید به ۲۰۰ لیتر آب مقطر اضافه شود تا pH آب برابر ۱۱/۷ شود و از واکنش این مقدار لیتیم با آب در شرایط STP چند لیتر گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ $(Li = ۷\,g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۱/۲ ،۷

۲) ۵/۶ ،۳/۵

۳) ۵/۶ ،۷

۴) ۱۱/۲ ،۳/۵

۶ - برای تهیه ۵۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با $pH = ۲$ به ۳۱/۵ میلی‌گرم از این اسید نیاز است. جرم مولی اسید چند گرم بر مول است؟

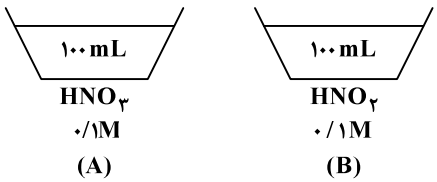
۱) ۸۰

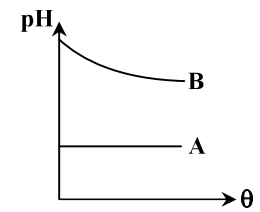
۲) ۹۶

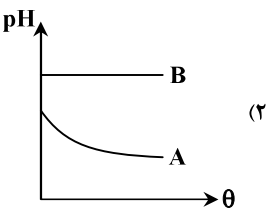
۳) ۶۳

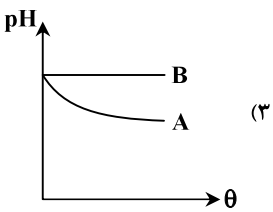
۴) ۳۶/۵

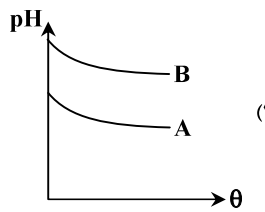
۷ - کدام نمودار تغییرات نسبی pH دو محلول A و B در اثر افزایش دما (θ) را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


۳)


۴)


SanjeshCloud

۸ - مقدار ۳/۳۶ لیتر گاز SO_3 در شرایط STP و مقدار ۱۰/۸ گرم N_2O_5 را داخل یک مخزن حاوی ۱۰ مترمکعب آب وارد می‌کنیم. مقدار pH آب درون مخزن پس از حل شدن کامل این اکسیدها به‌تقریب چند واحد تغییر خواهد کرد؟ (هر دو مرحله یونش سولفوریک اسید کامل در نظر گرفته شود و از تغییرات حجم محلول صرف‌نظر شود.) $(N=14, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۴/۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۲/۷ ۴) ۱/۵

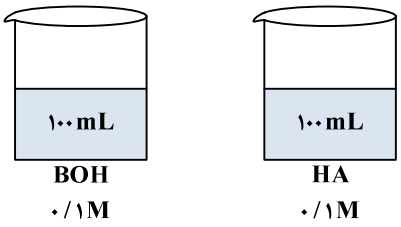
۹ - براساس واکنش موازنه نشدهٔ زیر، ۴۰۰mL محلول ۰/۲ مولار H_3PO_4، توسط ۸۰۰mL محلول KOH به‌طور کامل خنثی شده است، pH محلول KOH اولیه کدام است و برای تهیه این محلول بازی از چند گرم پتاسیم اکسید با خلوص ۷۰/۵٪ استفاده شده است؟ $(O=16, K=39 : g\cdot mol^{-1}, \log 2 = 0/3)$

$$KOH + H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 + H_2O$$

۱) ۱۲/۷، ۱۶ ۲) ۱۳/۵، ۱۱/۲

۳) ۱۳/۵، ۱۶ ۴) ۱۲/۷، ۱۱/۲

۱۰ - شکل‌های زیر دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات داده‌شده در دمای اتاق را نشان می‌دهد. اگر درجه یونش هر دو ماده برابر یک باشد، کدام مطلب درست نیست؟



۱) تفاوت pH دو محلول برابر ۱۲ است.

۲) اگر دو محلول به هم اضافه شوند، pH محلول برابر ۷ خواهد شد.

۳) با افزودن ۱۰۰mL آب به هریک از محلول‌ها، pH هر دو محلول به میزان ۰/۱ تغییر خواهد کرد.

۴) اگر ثابت یونش دو ماده یکسان باشد، رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

۱۱ - به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید، ۰/۸ گرم سدیم هیدروکسید جامد اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل و غلظت مولی نمک تولیدشده چند مول بر لیتر است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود.) $(H=1, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۳، ۰/۲ ۲) ۱۲/۳، ۰/۲

۳) ۱۳، ۰/۱ ۴) ۱۲/۳، ۰/۱

۱۲ - کدام مطلب در مورد مفهوم pH درست است؟

۱) pH آب خالص همواره برابر ۷ است.

۲) حاصل‌ضرب غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در دمای اتاق برابر 10^{-14} است.

۳) قدرت اسیدی با کمیت‌هایی همچون α و K_a سنجیده می‌شود.

۴) میان pH و غلظت مولی $H^+(aq)$، رابطهٔ ریاضی: $pH = -\log 10^{-[H^+]}$ برقرار است.

۱۳ - اگر ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر را به ۱۰mL محلول سود سوزآور با $pH = 12$ اضافه کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۰/۳ ۳) ۱۰/۷ ۴) ۱۱

۱۴ - با افزودن آب مقطر خالص به ۷۵ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید، حجم آن ۵ برابر شده است. اگر برای خنثی کردن ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 12$ نیاز داشته باشیم، غلظت محلول اسیدی اولیه چند مولار بوده است؟

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۲

۱۵ - اگر در ۳۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2 g\cdot mL^{-1}$، مقدار ۰/۱۶ گرم سدیم هیدروکسید وجود داشته باشد، pH محلول کدام است؟ $(H=1, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۳/۲ ۲) ۱۳/۷ ۳) ۱۲/۳ ۴) ۱۲/۷

۱۶ - کدام مطلب در مورد جوش شیرین نادرست است؟

۱) ترکیبی یونی است که نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن برابر یک است.

۲) از واکنش آن با اسید معده، سه نوع فراورده با سه حالت فیزیکی متفاوت به‌دست می‌آید.

۳) این ماده به‌دلیل داشتن خاصیت بازی می‌تواند با چربی‌ها واکنش داده و آن‌ها را به صابون تبدیل کند.

۴) نام شیمیایی آن، سدیم هیدروژن کربنات است و مخلوط آن با آب مانند شیر منیزی از نوع سوسپانسیون است.

۱۷ - در طب سنتی از جوش شیرین مطابق واکنش زیر برای خنثی کردن اسید معده استفاده می‌شود. برای خنثی کردن ۵۰ میلی‌لیتر محلول HCl با غلظت ۰/۰۰۱ مولار به چند میلی‌گرم جوش شیرین ۸۰ درصد خالص نیاز است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g \cdot mol^{-1})$

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۵/۲۵
۲) ۴/۲۵
۳) ۶/۷۵
۴) ۵/۷۵

۱۸ - ..... یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که در صورت واکنش با اسید معده باعث ..... pH آن خواهد شد.

۱) منیزیم هیدروکسید- افزایش
۲) منیزیم هیدروکسید- کاهش
۳) منیزیم پروکسید- افزایش
۴) منیزیم پروکسید- کاهش

آزمون ۳۰ آذر

شیمی ۳

۱ - از واکنش کامل ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، ۵/۶ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شده است. در هر لیتر از محلول هیدروکلریک اسید، چند مول HCl حل شده است؟

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱/۲۵

۲ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) برای پرهیز از بیان غلظت‌های بسیار زیاد و یا بسیار کم یون هیدرونیوم، از کمّیت pH استفاده می‌شود.

ب) اگر pH نمونه‌ای از آب خالص در دمای معیّن برابر با ۷/۲ باشد، آن نمونهٔ آب، اندکی خاصیت بازی دارد.

پ) در محلول‌های خنثی، شمار مول یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است.

ت) اگر pH محلولی از KOH، سه برابر pH محلولی از HCl باشد، نسبت غلظت مولی HCl به KOH، 10^{10} برابر غلظت H^+ در محلول HCl است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳ - pH محلول ۰/۱ مولار اسید HX برابر با ۴ است. اگر با افزودن آب خالص به ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، حجم آن به ۲۰۰ میلی‌لیتر رسانده شود، محلولی با pH برابر با ۴/۳ حاصل می‌شود. درصد یونش HX در محلول رقیق شده، چند برابر درصد یونش HX در محلول اولیه است؟

$(Log\,5 \simeq 0/7)$

۱) ۰/۵ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

۴ - کدام‌یک از نمودارهای تقریبی زیر برای یک محلول آبی در دمای اتاق درست است؟

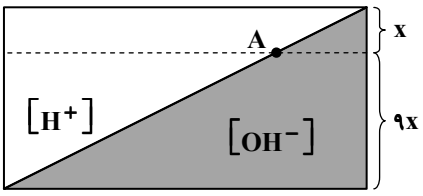
۱) $[H_3O^+]$ — $[OH^-]$

۲) $[H_3O^+]$ — $[OH^-]$

۳) pH — $[H_3O^+]$

۴) $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ — $[H_3O^+]$

۵ - نمودار روبه‌رو تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول‌های آبی در دمای ۲۵°C نشان می‌دهد. غلظت یون هیدروکسید در محلول نشان‌داده‌شده (A) ، چند مولار و pH آن به‌تقریب کدام است؟ $(\log 3 \simeq 0/5)$



۱) $3/3 \times 10^{-8}$ ، ۷/۵

۲) 3×10^{-7} ، ۶/۵

۳) 3×10^{-7} ، ۷/۵

۴) $3/3 \times 10^{-8}$ ، ۶/۵

۶ - اگر به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول NaOH با pH = ۱۴ در دمای اتاق، مقداری اسید چرب با فرمول مولکولی $C_{17}H_{35}COOH$ اضافه شود تا با NaOH به‌طور کامل واکنش دهد، pH مخلوط حاصل در چه محدوده‌ای قرار می‌گیرد؟

۱) به عدد ۷ می‌رسد.

۲) عددی کوچک‌تر از ۷ خواهد بود.

۳) تغییری در pH محلول حاصل نمی‌شود.

۴) عددی بزرگ‌تر از ۷ خواهد بود.

SanjeshCloud

۷- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات را در ظرفی ریخته و به آن ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید اضافه می‌کنیم تا به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند. pH محلول اسید مصرفی کدام است؟

$$AgNO_3(aq) + HBr(aq) \rightarrow AgBr(s) + HNO_3(aq)$$

۱) ۰/۱ ۲) ۱ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

۸- کدام گزینه دربارهٔ واکنش $2HCl(aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$ درست است؟

۱) با انجام این واکنش در بدن، اسید معده خنثی و pH آن کاهش می‌یابد.

۲) با افزودن فراوردهٔ یونی این واکنش به شوینده‌ها، قدرت پاک کردن چربی‌ها افزایش می‌یابد.

۳) از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون کلرید در محلول‌های آبی استفاده کرد.

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی موجود در واکنش‌دهنده‌ها، دو برابر این نسبت در جوش‌شیرین است.

۹- اتیل استات $(C_4H_8O_2)$ استری است که به‌عنوان حلال چسب کاربرد دارد. اگر برای سنتز این ماده از ۲ لیتر استیک اسید با pH = ۲/۴ در حضور مقدار کافی اتانول، استفاده شود، به تقریب چند گرم از این ماده به‌دست می‌آید و درصد جرمی استیک اسید در سرکه کدام است؟ (چگالی سرکه را $1/05\ g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}\ ,\ K_a(\text{استیک‌اسید}) \simeq 1/6 \times 10^{-5}, \log 2 \simeq 0/3)$

۱) ۸۸، ۴/۴ ۲) ۸۸، ۵/۷ ۳) ۱۷۶، ۴/۴ ۴) ۱۷۶، ۵/۷

۱۰- کاغذ pH بر اثر تماس با محلول آبی جوش‌شیرین ..... رنگ می‌شود. از این تجربه می‌توان نتیجه گرفت .....

۱) آبی- در محلول آبی جوش‌شیرین، غلظت یون‌های هیدرونیوم بیشتر از یون‌های هیدروکسید است.

۲) آبی- نمک‌ها می‌توانند با حل شدن در آب خاصیت اسیدی آن را تغییر دهند.

۳) قرمز- در محلول آبی جوش‌شیرین، غلظت یون‌های هیدرونیوم بیشتر از یون‌های هیدروکسید است.

۴) قرمز- جوش‌شیرین نمکی با خاصیت اسیدی است.

۱۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) شیر منیزی با فرمول شیمیایی $Mg(OH)_2$ یک ضد اسید است و باعث کاهش مقدار اسید معده می‌شود.

۲) از مخلوط $Al(OH)_3$ و $NaHCO_3$ در ساختن داروی ضد اسید معده استفاده می‌شود.

۳) pH شیرهٔ معده در زمان استراحت کمتر از زمانی است که معده در حال فعالیت است.

۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، به‌آن‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) تندر و آذرخش بیانگر جاری شدن انرژی الکتریکی میان سامانهٔ واکنش و محیط پیرامون است.

ب) باتری‌ها و سلول‌های سوختی، تأمین انرژی را در موضوع الکتروشیمی برعهده دارند.

پ) برای تولید مواد در مبحث الکتروشیمی از روش‌های برقکافت و آبکاری استفاده می‌شود.

ت) در چراغ خورشیدی علاوه بر لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل‌شارژ نیز وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- واکنش $FeCl_3(aq) + KI(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + I_2(s) + KCl(aq)$، به‌طور طبیعی انجام‌پذیر است. براساس آن کدام عبارت درست است؟ (معادله موازنه شود.)

۱) براساس معادلهٔ موازنه‌شده، دو الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.

۲) قدرت اکسندگی Fe^{3+} نسبت به I_2 کمتر است.

۳) قدرت کاهندگی I^- نسبت به Fe^{2+} کمتر است.

۴) با انجام واکنش، غلظت مولی یون‌های K^+ و I^-، تغییری نمی‌کند.

۱۴- براساس معادلهٔ موازنه‌شده، در کدام واکنش تعداد الکترون کمتری مبادله می‌شود؟

۱) $Ag^+(aq) + Cu(s) \rightarrow Ag(s) + Cu^{2+}(aq)$

۲) $Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq)$

۳) $Cu^+(aq) \rightarrow Cu(s) + Cu^{2+}(aq)$

۴) $Cr(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$

۱۵ - با توجه به مقایسهٔ قدرت کاهندگی فلزها، کدام واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود و مخلوط واکنش با افزایش دمای بیشتری همراه خواهد بود؟ (حجم محلول‌ها در همهٔ واکنش‌ها یکسان است.)

۱) $Cu + Al^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + Al$

۲) $Al + Ag^{+} \rightarrow Al^{3+} + Ag$

۳) $Ag + Al^{3+} \rightarrow Ag^{+} + Al$

۴) $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$

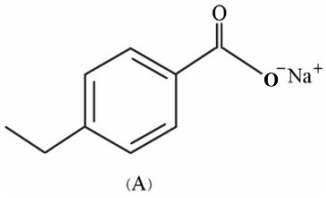
شیمی دوازدهم:

۱ - برای تولید نوعی صابون، اسید چربی با فرمول مولکولی $C_{۱۹}H_{۳۸}O_۲$ با مقدار کافی محلول NaOH واکنش داده است. اگر مقدار کافی از این صابون را به یک لیتر آب سخت که غلظت یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آن به ترتیب ۶۰۰ppm و ۳۰۰۰ppm است، اضافه کنیم، در مجموع چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (بازده واکنش تشکیل هر کدام از رسوب‌ها، ۸۰٪ است. $d_{آب}=۱g.mL^{-۱}$

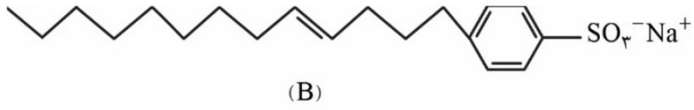
$(H=۱,C=۱۲,O=۱۶,Mg=۲۴,Ca=۴۰:g.mol^{-۱})$

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۲ - کدام مطلب زیر در ارتباط با ترکیب‌های A و B، نادرست است؟



(A)



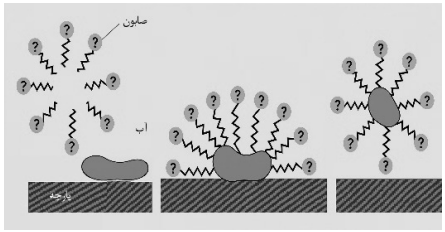
(B)

آ) اگر در ترکیب A، گروه COO^- را با گروه $SO_۳^-$ جایگزین کنیم، یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی به دست می‌آید.
ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار عنصرهای سازنده ترکیب B برابر با ۵/۸ است.
پ) ترکیب B، برخلاف ترکیب A، با محلول منیزیم کلرید واکنش می‌دهد.
ت) بخش آب‌گریز ترکیب A شامل ۱۷ اتم است.

۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت

۳ - با توجه به شکل زیر که مراحل پاک شدن لکه‌ای با یک صابون جامد سیرشده را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

$(H=۱,C=۱۲,O=۱۶,Na=۲۳,K=۳۹:g.mol^{-۱})$



۱) قسمت مشخص شده، کاتیون Na^+ را نشان می‌دهد.
۲) لکه می‌تواند اسید چربی با فرمول $C_۳H_۷COOH$ باشد.
۳) اگر در ساختار صابون، شمار پیوندهای $C-C$ برابر با ۱۵ باشد جرم مولی آن ۲۴۲ گرم بر مول است.
۴) با افزودن مقداری کلسیم کلرید جامد به آب، شمار جاذبه‌های میان بخش آب‌گریز صابون با لکه کاهش می‌یابد.

۴ - دانش‌آموزی از نوعی صابون آنزیم‌دار برای پاک کردن لکهٔ چربی بر روی نوعی پارچه متشکل از الیاف پلی‌استری و نخی استفاده کرده است. کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «با افزایش .....، ..... کاهش می‌یابد.»

۱) دمای آب ـ قدرت پاک‌کنندگی صابون ۲) درصد جرمی آنزیم در صابون ـ درصد باقی‌مانده از لکهٔ چربی
۳) درصد پلی‌استر در پارچه ـ میزان چسبندگی لکهٔ چربی به پارچه ۴) جرم صابون مصرفی ـ درصد لکهٔ چربی پاک شده

SanjeshCloud

۵- کدام مطلب درست است؟

۱) گاز آمونیاک برخلاف پتاسیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.

۲) نخستین عنصر جدول دوره‌ای که حل شدن اکسید آن در آب، موجب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود، جزو عناصر دستهٔ p است.

۳) اگر افزودن اکسید عنصر M به آب، موجب افزایش غلظت یون هیدرونیوم شود، M به یقین متعلق به گروه چهاردهم جدول دوره‌ای نیست.

۴) مطابق یافته‌های تجربی آرنیوس، محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند و میزان رسانایی الکتریکی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

۶ - کدام عبارت درست است؟

۱) اوره و ماده‌ای که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود، در آب محلول بوده و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها یکسان است.

۲) در ساختار روغن زیتون همانند مولکول‌های موجود در عسل، بیش از یک گروه هیدروکسیل وجود دارد.

۳) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول وازلین، بیش از سه برابر مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول بنزین است.

۴) آلاینده‌ها مواد سمی هستند که فارغ از ساختار و رفتار متفاوت ذره‌های سازنده، بیش از مقدار طبیعی در یک محیط وجود دارند.

۷ - در جدول زیر برخی ویژگی‌های انواع مخلوط‌ها، با یکدیگر مقایسه شده است. چه تعداد از خانه‌های ۱۲ گانهٔ این جدول باید اصلاح شوند؟

نوع مخلوط / ویژگی	محلول	سوسپانسیون	کلوئید
ذره‌های سازنده	مولکول‌ها و یون‌ها	ذرات درشت ماده	توده‌های مولکولی و یونی
پایداری	پایدار	ته‌نشین می‌شود	ناپایدار
رفتار در برابر نور	جذب نور	پخش نور بیشتر	پخش نور کمتر
همگن بودن	همگن	ناهمگن	ناهمگن

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۸ - کدام عبارت(ها)، در ارتباط با پاک‌کننده‌های خورنده به درستی بیان شده است؟

آ) این پاک‌کننده‌ها به جای بر هم‌کنش با ذره‌های آلاینده، با آن‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.

ب) این پاک‌کننده‌ها با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی داده و آن‌ها را به فراورده‌هایی تبدیل می‌کنند که با آب شسته می‌شوند.

پ) موادی مانند جوهر نمک (کلریک اسید) و سفیدکننده‌ها، پاک‌کننده‌هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خورندگی دارند.

ت) برای زدودن رسوب تشکیل‌شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار از پاک‌کننده‌های خورنده استفاده می‌شود.

۱) آ، ب، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ت ۴) ب

SanjeshCloud

۹ - **کدام مورد نادرست است؟**

۱) مجموع غلظت یون‌های حاصل از حل شدن ۰/۲۵ مول دی‌نیتروژن پنتااکسید در ۵ لیتر آب برابر با ۰/۲ مولار است.

۲) از حل کردن ۰/۸ مول لیتیم اکسید در ۲ لیتر آب، ۰/۸ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.

۳) با حل شدن ۰/۴ مول باریم اکسید جامد در ۴ لیتر آب، ۱/۲ مول یون تولید می‌شود.

۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم حاصل از حل شدن ۰/۰۴ مول گاز گوگرد تری‌اکسید در ۵ لیتر آب، بیشتر از ۸×۱۰^{-۳} مولار است.

۱۰- **کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش زیر نادرست هستند؟**

$NaAl(OH)_4$ + گاز X → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

آ) مخلوط موجود در واکنش‌دهنده‌ها، پودری شکل بوده و یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد به‌شمار می‌رود.

ب) پس از موازنه معادله واکنش، ضریب آب، سه برابر ضریب فراورده یونی است.

پ) سطح انرژی فراورده‌های این واکنش، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

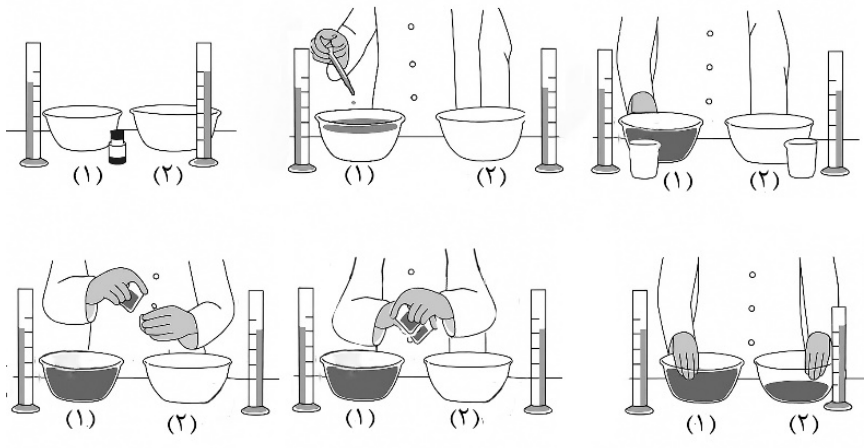
ت) گاز اکسیژن (X) تولید شده، می‌تواند موجب باز شدن مجاری مسدودشده شود.

۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) ب، پ ۴) پ، ت

آزمون (۱ آبان ۱۴۰۴)

شیمی دوازدهم

۱- مطابق شکل‌های زیر، ابتدا در ظرف (۱)، یک لیتر آب می‌ریزیم و چند قطره رنگ خوراکی به آن اضافه می‌کنیم. سپس با یک بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری، محلول رنگی ظرف (۱) را برداشته و به ظرف (۲) منتقل می‌کنیم و هم‌زمان، با یک بشر ۵۰ میلی‌لیتری از محتویات ظرف (۲) (ظرف خالی)، به ظرف (۱) می‌ریزیم و این عمل را ادامه می‌دهیم. با ادامه جابه‌جایی محتویات دو ظرف، کدام موارد درباره این فرایند رخ خواهد داد؟



آ) مقدار محتویات ظرف (۲)، افزایش و مقدار محتویات ظرف (۱) کاهش می‌یابد.
ب) به تدریج، مقدار محتویات ظرف (۱) و (۲) به یک‌دیگر نزدیک شده و در نهایت با هم برابر خواهد شد.
پ) در نهایت، حجم محلول‌های جابه‌جا شده بین دو ظرف، با هم برابر نخواهد شد.
ت) به تدریج حجم محلول جابه‌جا شده از ظرف (۱) به ظرف (۲)، کاهش می‌یابد.

۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۲- به یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید که در آن، غلظت مولی یون هیدرونیوم، $2/5\times10^{-11}$ برابر غلظت مولی یون هیدروکسید است، ۴ لیتر آب اضافه می‌کنیم و محلولی با $pH=A$ به دست می‌آید. اگر به این محلول، مقداری گاز HBr که حجم آن در شرایط STP برابر ۱۱۲۰mL است، اضافه شود، pH محلول به مقدار B می‌رسد. حاصل $A-B$ کدام است؟ (دما را ثابت و برابر $25^\circ C$ در نظر بگیرید و از تغییرات حجم محلول در اثر افزودن HBr چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۵

۳- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، غلظت یون $A^-(aq)$ برابر با ۱۱/۸ میلی‌گرم بر لیتر است. اگر ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به این محلول اضافه کنیم، درصد یونش اسید به تقریب چند برابر می‌شود؟ $(H=1, A=59: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۰/۸ ۴) ۲/۲

۴- از انحلال ۱/۸ گرم اسید HX در ۲ لیتر آب خالص در دمای اتاق، محلولی با $pH=2/3$ به دست می‌آید. اگر در این محلول به ازای هر ذره باردار، ۴ مولکول یونیده نشده از اسید HX وجود داشته باشد، جرم مولی HX چند گرم است؟ $(\log 5=0/7)$

۱) ۲۰ ۲) ۲۷ ۳) ۴۶ ۴) ۸۱

SanjeshCloud

:

۵- در کدام گزینه مخلوط مواد اشاره شده از نوع ناهمگن و ناپایدار است؟

۱) آب، اتانول، شکر
۲) هگزان، آب، صابون
۳) سدیم کلرید، اوره، آب
۴) آب، آلومینیم هیدروکسید، منیزیم هیدروکسید

۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام موارد در ارتباط با نوعی پاک‌کننده پودری که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود، درست است؟

آ) مخلوطی از آلومینیم هیدروکسید و سدیم است.
ب) نوعی پاک‌کننده خورنده با خاصیت بازی است.
پ) از واکنش آن با آب، یک ترکیب گازی‌شکل تشکیل می‌شود.
ت) آنتالپی واکنش آن با آب، کوچک‌تر از صفر است.

۱) پ، ت
۲) آ، ب
۳) ب، ت
۴) آ، پ

۷- غلظت یون نیتریت در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول مولار نیترواسید برابر با ۹۲۰ میلی‌گرم بر لیتر است. درصد یونش اسید و ثابت یونش آن به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) $۲ ، ۴\times۱۰^{-۴}$
۲) $۲ ، ۴\times۱۰^{-۵}$
۳) $۴ ، ۴\times۱۰^{-۴}$
۴) $۴ ، ۴\times۱۰^{-۵}$

۸- در نوعی پاک‌کننده غیرصابونی با گروه SO_3^- و بدون شاخهٔ فرعی، شمار گروه‌های « $-CH$ » برابر ۶ و شمار اتم‌های هیدروژن در آن برابر ۲۵ است. در این پاک‌کننده، شمار پیوندهای $C-C$، چند برابر شمار پیوندهای $C=C$ است؟ (در ساختار پاک‌کننده، پیوند سه گانه وجود ندارد.)

۱) ۳
۲) ۳/۲۵
۳) ۳/۵
۴) ۳/۷۵

۹- با توجه به مدل آرنیوس، کدام مطلب درست است؟

۱) گاز کربن دی‌اکسید یک اسید آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا با حل شدن در آب، موجب افزایش pH می‌شود.
۲) اگر در ساختار یک ماده، یون هیدروکسید وجود نداشته باشد، آن ماده به یقین نمی‌تواند باز آرنیوس باشد.
۳) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان قدرت اسیدی یا قدرت بازی دو محلول را باهم مقایسه کرد.
۴) مطابق مدل آرنیوس ، فقط یکی از ترکیب‌های « $Li_2O , N_2O_5 , CH_3OH , CH_3COCH_3$ » نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد.

۱۰- اگر در دمای اتاق، pH سه محلول با حجم برابر نیترواسید، فورمیک اسید و هیدروسیانیک اسید باهم برابر باشد، کدام مطلب درست است؟ (حجم سه محلول باهم برابر است.)

۱) شمار یون‌های سیانید در محلول هیدروسیانیک اسید با شمار یون‌های نیترات در محلول نیترواسید برابر است.
۲) غلظت مولی محلول فورمیک اسید، بیشتر از غلظت مولی محلول هیدروسیانیک اسید است.
۳) بیشترین ثابت یونش در بین این سه اسید مربوط به اسیدی است که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در فرمول آن، بیشتر از دو اسید دیگر است.
۴) بر اثر واکنش کامل مقدار کافی فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک اسید، گاز بیشتری نسبت به واکنش فلز منیزیم کافی با محلول نیترواسید تولید می‌شود.

SanjeshCloud

آزمون (۱۵ آبان ۱۴۰۴)

شیمی دوازدهم

۱- به ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول پتاس سوزآور با pH=۱۳، مقداری آب اضافه می‌شود و محلولی با pH=۱۲/۱۵ به دست می‌آید. حجم آب اضافه شده چند میلی‌لیتر بوده و غلظت محلول نهایی چند گرم بر لیتر خواهد بود؟ (حجم محلول نهایی را برابر با حجم محلول اولیه و آب اضافه شده در نظر بگیرید $(H=1, O=16, K=39: g.mol^{-1})$.)

۱) ۱۰۰۰، ۰/۷ ۲) ۱۰۰۰، ۰/۸ ۳) ۱۲۰۰، ۰/۷ ۴) ۱۲۰۰، ۰/۸

۲- سامانه‌ی تعادلی محلول اسید ضعیف HA در آب، شامل مولکول‌های یونیده نشده‌ی این اسید و یون‌های هیدرونیوم و A^- است. اگر ثابت یونش این اسید 4×10^{-2} باشد، pH محلول ۰/۲ مولار این اسید به تقریب کدام است؟ $(\sqrt{21}\simeq 4/5)$

۱) ۱/۶۵ ۲) ۱/۱۵ ۳) ۱/۹۵ ۴) ۲/۳۵

۳- وقتی جوش شیرین را با استیک اسید (سرکه) مخلوط می‌کنیم یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. فراورده‌ی گازی این واکنش کدام است؟

۱) بخار آب ۲) گاز اکسیژن ۳) گاز هیدروژن ۴) گاز کربن دی‌اکسید

۴- کدام مطلب در ارتباط با اسید معده درست است؟

۱) همانند نیتریک اسید جزو اسیدهای قوی بوده اما در شرایط یکسان مقدار K_a آن در مقایسه با نیتریک اسید بزرگ‌تر است.

۲) معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد و بر اثر خوردن غذا، غده‌های موجود در دیواره معده، اسید معده (کلریک اسید) ترشح می‌کنند.

۳) در بدن انسان بالغ، روزانه چند لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود ۰/۳ مولار است.

۴) دیواره‌ی داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم حاصل از اسید معده را جذب می‌کند.

۵- ۴۰۰میلی‌لیتر محلول استیک اسید با درجه‌ی یونش ۰/۰۲ با ۱۲۵ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید به طور کامل خنثی می‌شود. pH این دو محلول چند واحد با هم اختلاف داشته است؟ $(K_a$ (استیک اسید)$=2\times10^{-5})$

۱) ۹/۹ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۹/۶ ۴) ۱۰/۲

۶- ۴۵ میلی‌لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با pH=۳/۴ و درجه یونش ۰/۰۱ را به ۵ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با pH=۱۳/۸ اضافه می‌کنیم. جرم رسوب به دست آمده چند میلی‌گرم است؟

$(F=19, Ba=137: g.mol^{-1})$

$Ba(OH)_2(aq)+HF(aq)\rightarrow BaF_2(s)+H_2O(l)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۴۴/۸ ۲) ۲۱۰ ۳) ۲۸۰ ۴) ۱۵۷/۵

۷- در ارتباط با اسیدهای تک‌پروتون‌دار، کدام عبارت به یقین درست است؟

۱) اگر غلظت تعادلی مولکول‌های اسید A (قوی‌تر) و اسید B (ضعیف‌تر) با هم برابر باشد، با فرض حجم یکسان دو محلول، شمار گونه‌ها در محلول اسید A بیشتر است.

۲) اگر درجه‌ی یونش اسید Z بیشتر از اسید D باشد، رسانایی الکتریکی محلول Z بیشتر از محلول D است.

۳) اگر محلول دو اسید M و N با مقدار یکسانی فلز منیزیم به‌طور کامل واکنش دهند، pH دو محلول باهم برابر است.

۴) در دما و غلظت یکسان، اگر ثابت یونش اسید X بزرگ‌تر از ثابت یونش اسید Y باشد، حجم محلول سود موردنیاز برای خنثی کردن دو اسید باهم برابر است.

۸- یک مول از کدام ماده به عنوان داروی موثر در ضد اسیدها، مقدار بیشتری از اسید معده را خنثی می‌کند؟

۱) سدیم هیدروکسید ۲) جوش شیرین ۳) آلومینیم هیدروکسید ۴) منیزیم هیدروکسید

۹- جرم‌های برابر از لیتیم اکسید و کلسیم اکسید را در دو ظرف جداگانه در آب حل کرده و سپس حجم هر کدام از دو محلول را با اضافه کردن آب به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر با افزودن دو محلول به یک‌دیگر، محلولی با pH=۱۳/۱ به دست آید، جرم هر کدام از اکسیدهای فلزی چند گرم بوده است؟ (حجم محلول نهایی را برابر با مجموع حجم دو محلول درنظر بگیرید.) $(Li=۷, O=۱۶, Ca=۴۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲۴ ۲) ۰/۳۲ ۳) ۰/۳۸ ۴) ۰/۴۵

۱۰- در دمای ثابت، مقداری آب خالص به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار اسید ضعیف HA اضافه کرده و pH آن به ۱/۴ می‌رسد. اگر همین مقدار آب خالص را به ۵۵ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با pH=۱۲ اضافه کنیم، pH محلول سود به چه عددی می‌رسد؟ (درصد یونش اسید HA با غلظت ۰/۶ مولار را ۴۰ در نظر بگیرید.)

۱) ۹/۶۵ ۲) ۱۰/۱۵ ۳) ۱۰/۶۵ ۴) ۱۱/۱۵

۱۱- کدام مطالب در ارتباط با بازها درست است؟

آ) بازها موادی تلخ‌مزه با خاصیت خورندگی هستند که برای زدودن رسوب‌های چربی مقاوم مناسب هستند.

ب) در دمای اتاق، pH محلول مولار بازهای قوی برابر با ۱۴ است.

پ) ترتیب «روده‌ی کوچک > خون > دهان > معده» را می‌توان به pH آن‌ها نسبت داد که دو مورد از آن‌ها همواره بازی هستند.

ت) شکل‌های (۱) و (۲) را به ترتیب می‌توان به وضعیت رسانایی الکتریکی محلول‌های لوله‌بازکن و شیشه‌پاک‌کن نسبت داد.



۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، پ ۴) ب، ت

۱۲- در اثر انحلال کامل a مول از اسید HA و b مول از باز BOH در دو ظرف جداگانه با حجم‌های برابر از حلال، به ترتیب محلول‌هایی با pH=۵/۵ و pH=۱۰/۲ در دمای اتاق ایجاد می‌شود. اگر ثابت یونش اسید ضعیف HA و باز ضعیف BOH با هم برابر باشد، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱) ۲۱۴×۱۰^{-۶} ۲) ۳۲۴×۱۰^{-۶} ۳) ۲۱۴×۱۰^{-۵} ۴) ۳۲۴×۱۰^{-۵}

۱۳- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با pH=۱۱/۵ را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت ۳×۱۰^{-۴} مولار اضافه می‌کنیم. پس از انجام واکنش، محلول باقی‌مانده با چند گرم از چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$) به‌طور کامل مصرف می‌شود؟ ($H=۱,C=۱۲,O=۱۶:g.mol^{-۱}$, $\log ۳\simeq ۰/۵$)

۱) ۰/۱۰ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۵۰ ۴) ۰/۷۵

۱۴- کدام گزینه درست است؟ ($H=۱,O=۱۶:g.mol^{-۱}$)

۱) در محلول هیدروفلوئوریک اسید، غلظت تعادلی یون فلوئورید، بزرگ‌تر از جذر حاصل «ثابت یونش اسید ضرب‌در غلظت مولی اولیه‌ی اسید» است.

۲) در محلول فورمیک اسید، سرعت تولید یون فورمات برابر با سرعت تولید اسید است.

۳) خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می‌شود، همانند عصاره‌ی گوجه‌فرنگی و آب سیب، دارای pH کوچک‌تر از ۷ است.

۴) اگر در دمای اتاق، درصد جرمی یون هیدرونیوم در یک محلول بازی، ۰/۱ درصد جرمی یون هیدروکسید باشد، pH تقریبی این محلول، بزرگ‌تر از pH محلول شیشه‌پاک‌کن است.

۱۵- مقداری اسید HB را در ۹۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم و در نتیجه شمار ذره‌های باردار حاصل از یونش اسید به $۳/۶\times۱۰^{-۵}$ مول می‌رسد. اگر درجهٔ یونش اسید برابر ۰/۰۳ باشد، ثابت یونش اسید کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر افزودن اسید، چشم‌پوشی کنید.)

۱) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۳/۶\times۱۰^{-۶}$ ۳) ۶×۱۰^{-۷} ۴) ۶×۱۰^{-۶}

SanjeshCloud

آزمون (۲۹ آبان ۱۴۰۴)

شیمی دوازدهم

۱- عنصر A دارای ۱۴ الکترون در لایه‌ی سوم اتم خود و عنصر B نیز دارای ۷ الکترون در لایه‌ی دوم اتم خود است. اگر این دو اتم با یک‌دیگر واکنش دهند، امکان تولید ..... وجود دارد و عنصر کاهنده در این واکنش، ..... است.

۱) $A-AB_2$ ۲) $A-AB$ ۳) $B-AB_2$ ۴) $B-AB$

۲- کدام گزینه درباره‌ی سوختن منیزیم نادرست است؟

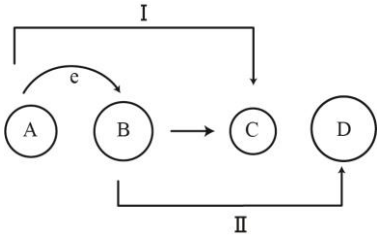
۱) نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند و در گذشته به عنوان منبع نور برای عکاسی از آن استفاده می‌شد.

۲) فراورده‌ی واکنش یک ترکیب یونی است که در آن کاتیون و آنیون، هردو به آرایش الکترونی یک گاز نجیب رسیده‌اند.

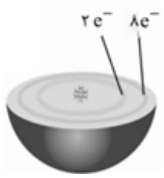
۳) یک واکنش اکسایش – کاهش است که در آن فلز منیزیم، نقش کاهنده را دارد.

۴) معادله‌ی نیم‌واکنش کاهش آن را می‌توان به صورت $O_2(g)+4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ نوشت.

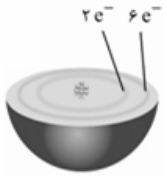
۳- با توجه به الگوی (الف) و شکل‌های (ب) و (پ)، کدام مورد درست است؟



(الف)



(ب)



(پ)

۱) A و B، به ترتیب کاهنده و اکسنده این واکنش اکسایش – کاهش هستند و در معادله‌ی نیم‌واکنش II، نماد الکترون کنار B قرار می‌گیرد.

۲) ضریب الکترون در نیم‌واکنش‌های I و II، پس از موازنه، با هم برابر است.

۳) اگر ساختار کاتیون C به به شکل (ب) باشد، در لایه‌ی ظرفیت اتم A، به یقین دو الکترون با عددهای کوانتومی یکسان دیده می‌شود.

۴) اگر ساختار اتم B به شکل (پ) باشد، A می‌تواند اتم هر فلز اصلی یا واسطه جدول تناوبی در نظر گرفته شود.

۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر در مورد الکتروشیمی و کاربردهای آن نادرست است؟

آ) در برخی از پدیده‌های طبیعی مثل آذرخش، پرکاربردترین شکل انرژی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های فرایندی هدفمند جاری می‌شود.

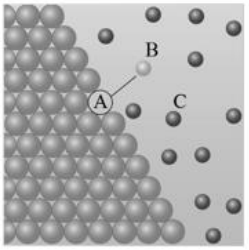
ب) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا تمام انرژی شیمیایی مواد موجود در آن به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

پ) بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، با ساخت نمونه‌ای از یک باتری لیمویی شامل لیمو و دو تیغهٔ یکسان مثلاً از جنس مس امکان‌پذیر است.

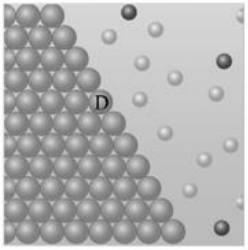
ت) چراغ خورشیدی از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

۱) آ، ب ۲) آ، ب، پ ۳) پ، ت ۴) ب، پ، ت

۵- با توجه به شکل‌های مقابل که واکنش میان تیغه‌ای از یک فلز با محلول نمک فلز دیگری را با گذشت زمان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



شکل ۱



شکل ۲

۱) میان گونه‌های نشان داده شده، B و D به ترتیب قوی‌ترین اکسنده و کاهنده محسوب می‌شوند.

۲) اگر جرم مولی فلز D از جرم مولی فلز A بیشتر باشد، با گذشت زمان و فرض بازدهی کامل، جرم تیغه افزایش می‌یابد.

۳) اگر بدانیم یون نقره از هر دو کاتیون موجود، اکسنده تر باشد، انتقال محتویات سامانه در شکل (۲) به ظرفی از جنس نقره، منجر به تغییر دما نخواهد شد.

۴) با تغییر آنیون‌های ترکیب یونی حاوی C، شمار الکترون‌های مبادله شده در واکنش کلی ممکن است تغییر کند.

۶- در ارتباط با واکنش‌های اکسایش – کاهش، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی با سایر عبارت‌ها متفاوت است؟

۱) این نوع از واکنش‌های شیمیایی همواره با حضور عنصر یا عنصرهای آزاد و سفر الکترون‌ها میان دو نوع گونه شناخته می‌شوند.

۲) در یک واکنش اکسایش – کاهش، دو نیم‌واکنش که برای انجام به هم وابسته‌اند، به‌طور هم‌زمان رخ می‌دهند.

۳) در واکنش اکسایش – کاهش میان فلزهای A و B، هرچه بار الکتریکی کاتیون‌های دو فلز بزرگ‌تر باشد، سرعت واکنش و مقدار گرمای آزاد شده بیشتر است.

۴) این نوع واکنش‌ها درون باتری‌ها انجام می‌شود اما بخشی از انرژی الکتریکی قابل تبدیل به انرژی شیمیایی نیست.

۷- تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم به جرم ۱۰۸ گرم را در محلولی از مس (II) سولفات به حجم ۳ لیتر و غلظت ۱/۵ مولار قرار می‌دهیم. به ازای هر سه اتم فلز تولید شده، دو اتم کف ظرف و اتم دیگر بر روی تیغه رسوب می‌کند. در لحظه‌ای که جرم تیغه به ۱۲۰/۵ گرم رسیده است، چه تعداد الکترون میان گونه‌ها مبادله شده است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید، $Al=27, Cu=64 : g.mol^{-1}$)

۱) $4/515\times10^{24}$ ۲) $4/515\times10^{23}$ ۳) $2/709\times10^{24}$ ۴) $2/709\times10^{23}$

۸- با توجه به نیم‌واکنش‌های مقابل، کدام مورد نادرست است؟ (m<n)

I) $X^{n+}(g) \rightarrow X^{m+}(g)$ **II)** $Y^{n-}(g) \rightarrow Y^{m-}(g)$

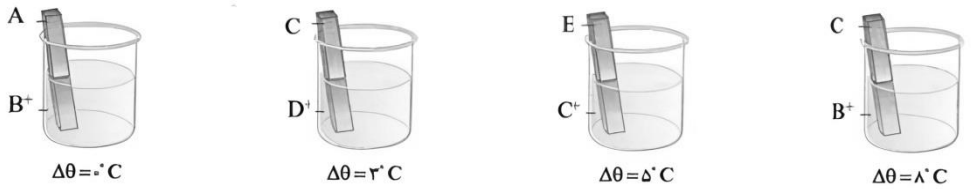
۱) برای موازنه‌ی بار الکتریکی در نیم‌واکنش (I)، باید تعدادی الکترون در سمت واکنش‌دهنده قرار داد.

۲) گونه‌ی X^{n+}، اکسنده و گونه‌ی Y^{n-}، کاهنده محسوب می‌شود.

۳) نیم‌واکنش (I)، می‌تواند تبدیل یون آهن در FeO به یون آهن در Fe_2O_3 باشد.

۴) X می‌تواند عنصری از دسته‌ی d جدول تناوبی باشد.

۹- اگر تصاویر زیر نشان‌دهنده‌ی تغییر دما در ۴ آزمایش مختلف باشد، کدام مقایسه در ارتباط با تمایل اتم این فلزها برای از دست دادن الکترون، درست است؟ (نماد شیمیایی فلزها فرضی است.)



۱) A<D<B<C ۲) A<E<D<C ۳) A<B<C<E ۴) D<B<C<E

۱۰- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) تولید انرژی الکتریکی به کمک الکتروشیمی، با جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی توسعه‌ی پایدار سازگار است.

ب) اگر در باتری لیمویی، به جای آبلیمو از محلول یک مولکول قطبی مانند استون استفاده کنیم، تغییری در کارکرد باتری ایجاد نمی‌شود.

پ) در بین عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی برابر است، فقط یک عنصر وجود دارد که اغلب به عنوان کاهنده شناخته می‌شود.

ت) در اثر انجام واکنش میان فلزهای دوره‌ی چهارم جدول تناوبی با گاز اکسیژن، تفاوت شعاع اتم‌های اکسنده و کاهنده کاهش می‌یابد.

۱) آ، ت ۲) ب، پ ۳) آ، پ، ت ۴) آ، ب، پ

۱۳ آذر ۱۴۰۴

شیمی دوازدهم

۱- کدام عبارت در ارتباط با پاک‌کننده‌های غیرصابونی نادرست است؟ ($C=۱۲, O=۱۶, S=۳۲: g.mol^{-۱}$)

۱) در ساختار این پاک‌کننده‌ها، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲) این پاک‌کننده‌ها از بنزن و مواد پتروشیمی دیگر، طی واکنش‌های پیچیده تولید می‌شوند.

۳) در ساختار این پاک‌کننده‌ها، دست‌کم ۲ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۴) تفاوت جرم بخش آب‌دوست این پاک‌کننده‌ها با بخش آب‌دوست صابون جامد برابر با ۳۶ گرم بر مول است.

۲- کم‌ترین مقدار باریم هیدروکسید جامد بر حسب مول که باید به ۸ لیتر محلول اسید فرضی HX اضافه کرد تا pH آن از ۳ به ۳/۹ افزایش یابد، کدام است؟

۱) ۷×۱۰^{-۳} ۲) $۳/۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) ۹×۱۰^{-۳} ۴) $۴/۵\times۱۰^{-۳}$

۳- کدام مورد نادرست است؟

۱) شیشه‌پاک‌کن شامل محلول آبی یک باز ضعیف است.

۲) سامانه‌ای که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر ۱×۱۰^{-۷} مول بر لیتر است، می‌تواند خنثی نباشد.

۳) نیروی بین مولکولی غالب در روغن زیتون از نوع وان‌دروالسی و در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

۴) مولکول‌های صابون به کمک سر کاتیونی خود به مولکول‌های آب و از سمت زنجیر هیدروکربنی به مولکول‌های چربی متصل می‌شوند.

۴- اگر غلظت مولی اسیدهای بسیار ضعیف HX و HY به ترتیب ۰/۹ و ۰/۱ مولار باشد، در محلول آن‌ها، غلظت مولی یون Y^- به تقریب چند برابر غلظت مولی یون X^- است؟ (میان ثابت یونش اسیدها رابطهٔ $K_a(HX)=۱/۴۴K_a(HY)$ برقرار است.)

۱) ۰/۲۸ ۲) ۰/۱۲ ۳) ۰/۳۹ ۴) ۰/۴۷

۵- کدام گزینه درست است؟

۱) شربت معده همانند شیر می‌تواند نور را پخش کند و ذره‌های سازنده‌ی هر دو ماده، توده‌های یونی یا مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.

۲) مخلوط عسل و آب همانند گلاب، محلول آبی از چند ماده‌ی آلی است که می‌تواند نور را پخش کند.

۳) مخلوط آب، چربی و صابون از نظر پایداری مشابه مخلوط اتیلن گلیکول و آب است.

۴) رنگ‌های پوششی همانند مایونز جزو مخلوط‌های پایدار و همگن است.

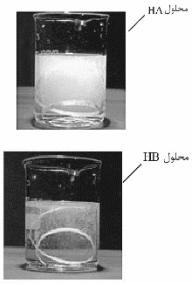
۶- در دمای اتاق مقداری گاز هیدروژن کلرید را در دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH=۳ حل می‌کنیم و در نتیجه pH محلول به میزان ۰/۸ تغییر می‌کند. حجم گاز هیدروژن کلرید مصرف شده در شرایط STP چند میلی‌لیتر است؟ (از تغییر حجم محلول در اثر حل شدن گاز، چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۱۱۲ ۲) ۱۱۲۰ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۲۴۰

۷- ۴۷ میلی‌گرم پتاسیم اکسید خالص را در ۵۰ میلی‌لیتر آب خالص حل کرده و سپس حجم محلول را با افزودن آب مقطر به ۲۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول به دست آمده به تقریب چند برابر pH محلول ۰/۳۵ مولار هیدروکلریک اسید است؟ ($O=۱۶, K=۳۹: g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۸/۸ ۲) ۲۵/۸ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۳۱/۱

۸- با توجه به شکل مقابل که واکنش کامل دو اسید HA و HB با غلظت مولی، حجم و دمای یکسان با دو قطعه نوار منیزیم یکسان را نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟



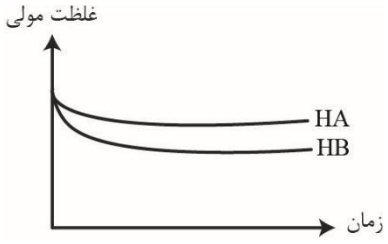
۱) با پودر کردن نوار منیزیم موجود در ظرف حاوی محلول HB، تفاوت سرعت تولید گاز در دو واکنش افزایش می‌یابد.

۲) پیش از شروع واکنش، شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول HA، کم‌تر از محلول HB است.

۳) حجم نهایی گاز هیدروژن حاصل از دو محلول باهم برابر است.

۴) ثابت یونش اسید HA از اسید HB، بزرگ‌تر است.

۹- با توجه به نمودار زیر که تغییر غلظت مولی دو اسید بسیار ضعیف HA و HB پس از حل شدن در آب با دمای $25^{\circ}C$، تا رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد، کدام مطالب نادرست است؟



الف) درجه یونش اسید HB، کوچک‌تر از درجهٔ یونش اسید HA است.

ب) اگر غلظت مولی اولیه HA دو برابر شود، ثابت یونش آن تغییر نمی‌کند.

پ) ثابت یونش هر دو اسید در این دما، کوچک‌تر از ثابت یونش هیدرویدیک اسید است.

ت) اگر غلظت مولی اولیه HB را چهار برابر کنیم، درجه یونش اسید HA، به یقین بیشتر از دو برابر درجهٔ یونش اسید HB می‌شود.

۱) الف، ب ۲) الف ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۱۰- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟

«گاز حاصل از واکنش فلز منیزیم و محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان از انحلال پودر خورندهٔ حاوی آلومینیم و سود در آب نیز تهیه کرد.»

۱) در فرایندی که در گذشته برای تأمین نور موردنیاز عکاسی انجام می‌شد، نیم‌واکنش کاهش به صورت زیر است:

آنیون‌های جامد حاصل از کاهش $\rightarrow$ مولکول گازی اکسنده $+4e^-$

۲) در جمع واکنش‌دهنده‌های یک واکنش اکسایش – کاهش، حضور حداقل دو مادهٔ متفاوت برای مبادلهٔ الکترون ضروری است.

۳) در واکنش‌های اکسایش – کاهش، اتم فلز، کاتیون فلز و اتم نافلز به ترتیب کاهنده، اکسنده و اکسنده در نظر گرفته می‌شوند.

۴) شمار الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش اکسایش – کاهش را می‌توان از جمع ضریب الکترون در معادلهٔ موازنه شدهٔ نیم‌واکنش‌های آن به دست آورد.

۱۱- با توجه به جدول مقابل که پتانسیل کاهشی استاندارد چند گونه را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$C^{3+}(aq)+e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	$-0/12$
$D^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow D(s)$	$-1/59$
$A^{+}(aq)+e^- \rightarrow A(s)$	$+1/33$
$B^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow B(s)$	$+0/87$

$(E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\,V)$

الف) قدرت کاهندگی فلز A از فلزهای B و D کم‌تر است.

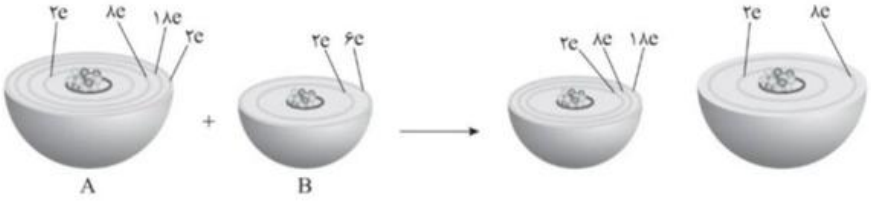
ب) محلول آبی حاوی نمک‌های A و D را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

پ) emf سلول گالوانی حاصل از فلز روی با فلز A از سلول گالوانی حاصل از فلز روی با فلز B بیشتر است.

ت) در سلول گالوانی D–A به ازای مبادلهٔ ۰/۶ مول الکترون، حداکثر ۰/۴ مول از کاتیون $D^{3+}(aq)$ تولید می‌شود.

۱) الف و ت ۲) الف و پ ۳) ب و پ ۴) ب و ت

۱۲- با توجه به شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟



۱) B عنصری است که در شرایط معمول، با Al و Mn، برخلاف Au و Pt واکنش می‌دهد.

۲) بدون در نظر گرفتن حالت فیزیکی، نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در این واکنش و در سلول گالوانی «روی - مس» مشابه است.

۳) گونهٔ کاهنده در این واکنش، فلزی واسطه از گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است که با انجام واکنش به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۴) شکل، واکنش بین اتم‌های A و B را با مدل اتمی بور نشان می‌دهد و شمار الکترون‌ها با $l=1$ در اتم A، ۳ برابر شمار این الکترون‌ها در اتم B است.

۱۳- قدرمطلق پتانسیل کاهشی استاندارد برخی عنصرها به صورت زیر است. اگر سلول‌های گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول A به نیم‌سلول‌های X و Y، به ترتیب بیشترین و کم‌ترین ولتاژ را بین همهٔ نیم‌سلول‌های ممکن داشته باشند، ترتیب E° گونه‌ها در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (قدرت اکسندگی A^{3+} بیشتر از Y^+ است.)

$$X^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow X(s) \quad , \quad |E^\circ|=0/8V$$

$$Y^+(aq)+e^- \rightarrow Y(s) \quad , \quad |E^\circ|=0/2V$$

$$A^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow A(s) \quad , \quad |E^\circ|=1/0V$$

۱) $X>Y>A$ ۲) $A>Y>X$ ۳) $A>X>Y$ ۴) $Y>A>X$

۱۴- تغییر جرم تیغهٔ کاتدی در سلول گالوانی «مس - نقره» در طول یک بازهٔ زمانی معین، برابر با تغییر جرم تیغهٔ آندی در سلول گالوانی «منیزیم - مس» است. در طول این بازهٔ زمانی، شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی «منیزیم - مس»، چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی «مس - نقره» است؟

$$(Mg=24, Cu=64, Ag=108 : g.mol^{-1})$$

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg)=-2/37V \quad , \quad E^\circ(Ag^+/Ag)=+0/80V \quad , \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu)=+0/34V$$

۱) ۶/۷۵ ۲) ۲/۲۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۹

۱۵-با توجه به اطلاعات زیر، کدام گزینه درست است؟ $(X=۲۷g.mol^{-۱})$

- **در سلول گالوانی حاصل از دو فلز X و Y، به مرور نسبت $\frac{[X^{۳+}]}{[Y^{۲+}]}$ افزایش می‌یابد.**
- **با اتصال قطب منفی ولت‌سنج به نیم‌سلول $(Z^{+}(aq)/Z(s))$ در سلول گالوانی استاندارد «$SHE-Z$»، عدد $-۰/۸V$ نمایش داده می‌شود.**
- **محلول آبی نمک $YSO_۴$ را می‌توان در ظرفی از فلز Z نگه‌داری کرد.**

۱) در سلول گالوانی استاندارد «$SHE-Z$» به تدریج، pH محلول الکترولیت نیم‌سلول هیدروژن، به یک می‌رسد.

۲) در سلول گالوانی «$X-Z$»، جهت حرکت الکترون‌ها و یون‌های $Z^{+}(aq)$ یکسان و به سمت قطب منفی سلول است.

۳) در سلول گالوانی «$X-Y$»، اگر نسبت تغییر اندازه جرم آند به کاتد برابر ۰/۳۲۱ باشد، جرم مولی Y حدود ۶۵ گرم است.

۴) در واکنش انجام شده در سلول گالوانی با نیم‌سلول‌های فلزی که بیشترین مقدار emf ممکن را دارد، مجموع ضریب گونه‌ها پس از موازنه برابر ۸ است.

۱۷ مهرماه
شیمی

۱- یک نمونه اتیلن‌گلیکول، در ساختار مولکولی خود دارای $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم کربن است. با استفاده از این نمونه اتیلن‌گلیکول، چند میلی‌لیتر محلول آبی با درصد جرمی ۵٪ و چگالی $۱/۲۵\ g.mL^{-۱}$ می‌توان تهیه کرد؟
$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۶۲۰ ۲) ۴۹۶ ۳) ۳۱۰ ۴) ۲۴۸

۲- نوع نیروی بین مولکولی غالب در یک نمونه صابون، از جنس ..... بوده و اگر کاتیون سدیم موجود در صابون مورد نظر را با کاتیون پتاسیم جایگزین کنیم، دمای ذوب این ماده ..... می‌یابد.

۱) جاذبه یونی ـ افزایش ۲) جاذبه یونی ـ کاهش
۳) نیروی وان‌درووالسی ـ افزایش ۴) نیروی وان‌درووالسی ـ کاهش

۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر، در رابطه با محلول آبی از اوره، درست است؟

الف ـ میان ذرات حلال و حل‌شونده، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
ب ـ یک نمونه از آن، همانند شربت معده، پرتوهای نور را پخش می‌کند.
ج ـ در ساختار ذرات حل‌شونده موجود در این محلول، پیوند دوگانه وجود دارد.
د ـ گروه عاملی موجود در ساختار حل‌شونده موجود در این محلول، در ساختار ذرات عسل نیز وجود دارد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

۴- چربی ذخیره شده در کوهان شتر، نوعی استر سنگین سه‌عاملی با فرمول شیمیایی $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ بوده و زنجیره‌های هیدروکربنی موجود در ساختار آن، کاملاً یکسان هستند. در رابطه با این ماده، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) از واکنش این ماده با مقدار کافی آب، نوعی اسید چرب با فرمول $C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲$ طی فرایند آبکافت تولید می‌شود.
۲) این ماده، از ذرات ناقطبی ساخته شده و جرم مولی آن، بیش از ۱۵ برابر جرم مولی ذرات سازنده اوره است.
۳) در ساختار مولکولی این ماده، تعداد ۶ پیوند اشتراکی $C - O$ بین اتم‌ها برقرار شده است.
۴) در ساختار بخش قطبی ذرات سازنده این ماده، اتم‌هایی از ۳ عنصر مختلف وجود دارند.

۵- مقداری صابون جامد را در آب حل می‌کنیم تا محلولی به جرم ۵ کیلوگرم و با غلظت $۴۶۰۰ ppm$ از یون سدیم به‌دست بیاید. محلول مورد نظر، با چند گرم از منیزیم کلرید موجود در یک نمونه از آب سخت به‌صورت کامل واکنش می‌دهد؟
$(Cl = ۳۵/۵ , Mg = ۲۴ , Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴/۷۵ ۲) ۹/۵ ۳) ۹۵ ۴) ۴۷/۵

۶- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ـ چند هزار سال پیش، انسان علاوه بر آب، از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کرد.

ب ـ وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

ج ـ صابون، دارای دو بخش قطبی و ناقطبی بوده و با افزایش استفاده از آن، مقدار میکروب‌ها در محیط کاهش یافت.

د ـ میانگین جهانی شاخص امید به زندگی، بیشتر از مقدار این شاخص در نواحی برخوردار جهان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) هگزان، یک هیدروکربن بوده و از جمله مواد ناقطبی است و به‌عنوان پاک‌کننده، برای زدودن لکه‌های گریس کاربرد دارد.

۲) آب، یک حلال قطبی است و پاک‌کنندهٔ مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند و شربت آب‌لیمو به شمار می‌رود.

۳) شمار اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول روغن زیتون، ۳ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول اتیلن گلیکول است.

۴) هر ترکیب آلی که با استفاده از اتم‌های کربن، اکسیژن و هیدروژن ساخته شده باشد، به یقین محلول در آب است.

۸- **نمونه‌ای به جرم ۱/۳۹ گرم از اسید چرب $C_{۱۸}H_{۳۰}O_۲$ با $۲۰mL$ از محلول سود با درصد جرمی ۸٪ و چگالی $۱/۲۵g.mL^{-۱}$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد. چند درصد از سود در واکنش شرکت کرده و غلظت مولی نهایی سود در محلول ایجاد شده چقدر خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول، صرف نظر شود.** $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$C_{۱۷}H_{۲۹}COOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow C_{۱۷}H_{۲۹}COONa(aq) + H_۲O(l)$$

۱) ۲/۲۵ ـ ۱۰ ۲) ۲/۲۵ ـ ۱۵ ۳) ۱/۷۵ ـ ۱۰ ۴) ۱/۷۵ ـ ۱۵

۹- **در ساختار بخش آنیونی نوعی پاک‌کننده صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، ۳۵ پیوند اشتراکی $C - H$ وجود دارد. به منظور تولید ۶۱/۲ گرم از این نوع صابون با استفاده از یک اسید چرب، به چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار سود نیاز داریم؟** $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۵۰۰

۱۰- کدام‌یک از مطلب داده شده نادرست است؟

۱) پارچه‌های پلی‌استری به کمک الیاف مصنوعی ساخته شده و چسبندگی ذرات چربی روی آن‌ها بیشتر از پارچه نخی است.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و با ایجاد نیروهای بین‌ذره‌ای مناسب، آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.

۳) معروف‌ترین صابون سنتی ایران، حالت جامد داشته و به‌خاطر افزودنی‌های مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.

۴) نقطهٔ جوش اسیدهای چرب مختلف، از نقطهٔ جوش اسید آلی موجود در یک نمونه از محلول سرکه بیشتر است.

۱۱- کدام مطلب زیر درست است؟

۱) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار را می‌توان با استفاده از صابون‌ها پاک کرد.

۲) افزودن نمک فسفات به صابون، همانند استفاده از مواد غیرصابونی در سفر دریایی، از ایجاد رسوب صابون جلوگیری می‌کند.

۳) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها ماده شیمیایی گوگرددار اضافه می‌کنند.

۴) با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن و هم‌زدن آن، نوعی مخلوط شفاف و به ظاهر همگن حاصل می‌شود.

۱۲- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ـ کاتیون موجود در صابون، نقشی در حل کردن لکه‌های چربی در یک نمونه آب ندارد.

ب ـ در ساختار صابون‌ها، برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر یک است.

ج ـ شربت معده، همانند مایونز، یک نوع مخلوط ناپایدار بوده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن مشخص است.

د ـ در ساختار آنیون صابون، ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و بخش ناقطبی این ماده، می‌تواند بدون شاخه باشد.

۱) «الف» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

۱۳- **نوعی پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، مجموعاً دارای ۱۸ اتم کربن است. درصد جرمی گوگرد در این ماده تقریباً چقدر بوده و در ساختار ۰/۲ مول از این ماده، چند اتم اکسیژن وجود دارد؟**

$(S = ۳۲ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۱۸/۴ ۲) $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۱۸/۴

۳) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۹/۲ ۴) $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۹/۲

۱۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟

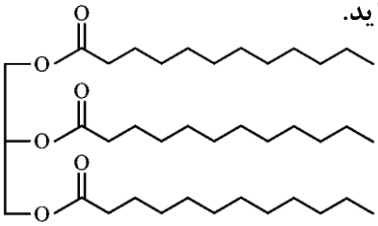
۱) گاز حاصل از واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سود با آب، در واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید نیز تولید می‌شود.

۲) اسید معده، رنگ کاغذ pH را قرمز کرده و علاوه بر کشتن میکروب‌ها، آنزیم‌های گوارشی را نیز فعال می‌کند.

۳) شیمیدان‌ها پیش از آنکه هریک از واکنش‌های اسیدها و بازها شناخته شود، با ساختار ذره‌ای این مواد آشنا بودند.

۴) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان دربارهٔ میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.

۱۵- **استر سنگین مقابل، در ساختار خود دارای ..... اتم هیدروژن بوده و طی واکنش ۱/۶ مول از آن با مقدار کافی محلول ..... ، مقدار ..... مول پاک‌کننده صابونی جامد به‌دست می‌آید.**



۱) ۷۸ ـ هیدروکلریک اسید ـ ۴/۸

۲) ۷۴ ـ سدیم هیدروکسید ـ ۴/۸

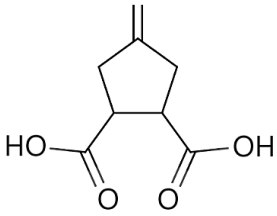
۳) ۷۴ ـ هیدروکلریک اسید ـ ۳/۲

۴) ۷۸ ـ سدیم هیدروکسید ـ ۳/۲

۱ آبان‌ماه

شیمی

۱- **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟**



۱) ترکیب مقابل، نوعی اسید دو پروتون‌دار بوده و ۱۰ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

۲) صابون‌های مایع را از گرم کردن مخلوط روغن‌های مایع با محلول سود تهیه می‌کنند.

۳) در بخش قطبی اسیدهای چرب، همانند استرهای سنگین، پیوند $C = O$ وجود دارد.

۴) صابون‌ها، همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، هم در چربی و هم در آب پخش می‌شوند.

۲- **ثابت یونش یک اسید در محلولی از آن با غلظت اولیه ۰/۲۵ مول بر لیتر، برابر با $۱/۲۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$ است. تفاوت غلظت مولی یون هیدروژن با غلظت مولی ذرات اسید یونیده نشده باقیمانده در محلول، برابر با چند مول بر لیتر است؟**

۱) ۰/۲۲۵ ۲) ۰/۱۲۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۱۵

۳- **کدام‌یک از عبارت‌های داده‌شده، در رابطه با کلوئیدها درست است؟**

۱) ذرات سازنده آن‌ها، همگی هم‌اندازه بوده و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌تر است.

۲) شربت معده مثالی از مخلوط‌های ناهمگن از نوع کلوئید است که پایدار بوده و نور را پخش می‌کند.

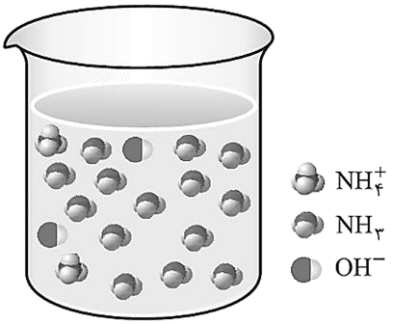
۳) با انحلال کلسیم کلرید در کلوئیدی از آب، روغن و صابون، اجزای سازنده این مخلوط از یکدیگر جدا می‌شوند.

۴) سطح بیرونی قطره روغن که به وسیلهٔ مولکول‌های صابون به‌صورت کلوئید درآمده است، بار الکتریکی مثبت دارد.

۴- **مقدار ۰/۶ مول از اسید HA را در یک نمونه آب حل کرده و حجم محلول($d = ۱g.mL^{-۱}$) را به یک لیتر می‌رسانیم. اگر درصد جرمی یون A^- در محلول حاصل از این فرایند برابر با ۰/۴۵٪ شود، ثابت یونش اسید در محلول مورد نظر کدام است؟ ($A = ۴۵\ g.mol^{-۱}$)**

۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۰۲ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۲

۵- **تصویر مقابل، محلولی از آمونیاک به حجم ۵ لیتر را نشان می‌دهد. اگر هر ذره نشان داده شده معادل با ۰/۰۰۷ مول از آن گونه باشد، درصد یونش و ثابت یونش تقریبی باز در این محلول، به‌ترتیب از راست به چپ چقدر است؟**



۱) ۴×۱۰^{-۴} - ۱۲/۵

۲) ۴×۱۰^{-۴} - ۱۴/۵

۳) ۸×۱۰^{-۴} - ۱۲/۵

۴) ۸×۱۰^{-۴} - ۱۴/۵

۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر، در رابطه با صابون‌ها و سایر پاک‌کننده‌ها درست هستند؟
$(S = ۳۲ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

الف ـ افزودن آنزیم‌های مناسب، همانند افزایش دمای آب، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.
ب ـ محلول سود، برخلاف جوهر نمک، علاوه بر ایجاد برهمکنش، با آلاینده‌های موجود در محیط واکنش نیز می‌دهد.
ج ـ در واکنش پودر آلومینیم و سود با آب، گرمای مصرف شده باعث از بین‌رفتن چربی‌های رسوب کرده در لوله می‌شود.
د ـ اگر گروه R یک صابون جامد و یک پاک‌کننده غیرصابونی یکسان باشد، جرم مولی صابون به اندازه $۱۱۲g$ کمتر است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

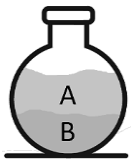
الف ـ آرنیوس با تحقیق روی رسانایی محلول‌هایی با حلال آلی، یک مبنای علمی برای توصیف اسیدها و بازها ارائه کرد.
ب ـ اتانول، از جمله مواد غیرالکترولیت به شمار رفته و بین مولکول‌های آن و آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
ج ـ در شرایط یکسان، فورمیک اسید در مقایسه با استیک اسید با سرعت بیشتری با فلز لیتیم واکنش می‌دهد.
د ـ رسانایی الکتریکی محلول آبی مولار HF، در مقایسه با محلول نیم مولار پتاسیم هیدروکسید بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- غلظت یون هیدروکسید در محلولی از سود، برابر با مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت ۰/۸ مول بر لیتر و درجه یونش ۰/۰۲۵ است. با استفاده از ۵ لیتر محلول سود، چند گرم از اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{۱۵}H_{۲۴}O_۲$ را می‌توان به صابون تبدیل کرد؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۹/۸ ۲) ۲۴/۹ ۳) ۴۷/۲ ۴) ۲۳/۶

۹- مقداری آب و روغن زیتون را به یکدیگر افزوده و در یک محیط ثابت قرار می‌دهیم تا به‌صورت زیر در بیاید. کدام ماده زیر، در بخش A از این مخلوط حل می‌شود؟



۱) نقره کلرید ۲) اتیلن‌گلیکول
۳) نفتالن ۴) استیک اسید

۱۰- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

۱) اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست‌وشو بدهیم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.
۲) طی ۷۰ سال اخیر، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته و مقدار آن به نواحی برخوردار نزدیک‌تر شده است.
۳) مولکول عسل در ساختار خود گروه هیدروکسیل داشته و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.
۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره، با شمار عناصر موجود در اتیلن‌گلیکول یکسان است.

۱۱- اگر ۵/۶ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید را در شرایط STP به ۲۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنیم، غلظت یون هیدروژن موجود در این محلول به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم ناشی از افزودن گاز گوگرد تری‌اکسید به محلول صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۴

SanjeshCloud

۱۲- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، درست است؟

۱) با انحلال مقداری گاز HCl در محلول هیدروفلوئوریک اسید، K_a هیدروفلوئوریک اسید کاهش می‌یابد.

۲) گرافیت، همانند مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و قابلیت رسانایی آن به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود.

۳) همه اکسیدهای نافلزی حاصل از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، اسید آرنیوس بوده و pH محیط را می‌کاهند.

۴) تعداد پیوند اشتراکی در آنیون چندااتمی حاصل از یونش نیتروااسید بیشتر از شمار این پیوندها در یون سیانید است.

۱۳- برای از بین بردن سختی ۶۰ لیتر آب با چگالی $1g.mL^{-1}$ که درصد جرمی کلسیم کلرید و منیزیم کلرید در آن به‌ترتیب برابر با ۱/۱۱ و ۱/۹ درصد است، باید چند مول نمک آمونیوم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم؟
$(Ca = ۴۰ , Cl = ۳۵/۵ , Mg = ۲۴ : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲ ۲) ۱۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۱۸

۱۴- بر اثر سوزاندن کامل ۵۱/۳ گرم از یک اسید چرب یک عاملی، ۷۰/۵۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید به همراه ۳/۱۵ مول آب در شرایط استاندارد آزاد می‌شود. به‌تقریب چند درصد جرمی از این اسید چرب را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟
$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۳/۲۵ ۲) ۱۳/۵۵ ۳) ۱۲/۴۵ ۴) ۱۴/۰۵

۱۵- شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار بخش آنیونی یک صابون که بخش هیدروکربنی سیرشده و غیرحلقوی آن دارای ۱۶ اتم کربن است، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول $SO_۳$ است؟

۱) ۱۱/۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۱۳

۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

الف ـ تناوب هفتم جدول دوره‌ای، در ساختار خود ۳۲ عنصر جای داده و به عنصری با عدد اتمی ۱۱۸ ختم می‌شود.

ب ـ هلیم، دارای یک لایه پر از الکترون بوده و همانند گاز آرگون، تمایل به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد.

ج ـ در ۹ مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم، بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی کاملاً پر از الکترون است.

د ـ از بین زیرلایه‌های الکترونی که $n + l = ۶$ دارند، زیرلایه $5p$ دارای کمترین سطح انرژی است.

هـ ـ بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در برخی از یون‌ها، برخلاف اتم‌های خنثی، می‌تواند زیرلایه d باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- شمار اتم‌های هیدروژن موجود در یک نمونه ۶۷/۵ لیتری از بخار آب با چگالی $1/6g.L^{-1}$، با شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار چند گرم گاز متان برابر خواهد بود؟ $(H = ۱ : g.mol^{-1}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶)$

۱) ۳۲ ۲) ۸۰ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

۱۵ آبان‌ماه

شیمی

۱- کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با محلول هیدروسیانیک اسید درست است؟

۱) در ساختار هر مولکول از اسید حل شده در این محلول، ۳ پیوند اشتراکی و یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی این محلول آبی در مقایسه با یک نمونه محلول هیدرویدیک اسید، کمتر است.

۳) پس از انحلال مقداری گاز HCN در آب، سرعت تولید یون $CN^-(aq)$ به‌تدریج در محلول، افزایش می‌یابد.

۴) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، pH این محلول کمتر از محلول هیدروفلوئوریک اسید است.

۲- در واکنش تولید ۵۲/۸ گرم از نوعی صابون با استفاده از یک اسید چرب، مقدار ۲ لیتر محلول سود با $pH = ۱۳$ مصرف شده است. جرم مولی صابون حاصل از این فرایند، برابر با چند گرم بر مول است؟

۱) ۵۲۸ ۲) ۲۶۴ ۳) ۵۵۶ ۴) ۲۷۸

۳- پرکلریک اسید با فرمول شیمیایی $HClO_۴$، یکی از قوی‌ترین اسیدهای تک‌پروتون‌دار است. برای اینکه pH یک نمونه محلول استیک اسید با pH محلول ۲۰۱ میلی‌گرم بر لیتر پرکلریک اسید برابر شود، تقریباً باید چند مول استیک اسید را در ۸ لیتر محلول آن حل کنیم؟ (ثابت یونش استیک اسید برابر با ۲×۱۰^{-۵} مول بر لیتر است. $Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۸ ۴) ۱/۶

۴- در دمای اتاق، محلولی از استیک اسید با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر در اختیار داریم. با فرض اینکه با کاهش دما، ثابت یونش این اسید در محلول مورد نظر کاهش پیدا کند، کدام تغییر زیر منجر به افزایش سرعت واکنش محلول مورد نظر با فلز منیزیم می‌شود؟

۱) رساندن دمای محلول به ۱۰ درجه سلسیوس
۲) انحلال مقداری گاز هیدروژن کلرید در محلول
۳) استفاده از هیدروسیانیک اسید به‌جای استیک اسید
۴) افزودن مقداری آب خالص به محلول مورد نظر

۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) سرکه، محلول آبی یک اسید ضعیف بوده و غلظت گونه‌های موجود در محلول این اسید، در شرایط معین، ثابت است.

۲) در شرایط استاندارد، حاصل‌ضرب غلظت مولی یون‌های OH^- و H^+ در محلول‌های آبی برابر $۱۰^{-۱۴}$ است.

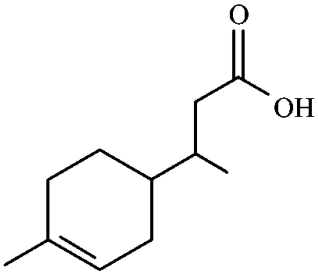
۳) با انحلال مقداری از پاک‌کننده‌های صابونی در آب خالص، غلظت یون هیدروکسید در آب کاهش می‌یابد.

۴) آهک، نوعی ترکیب یونی بوده و برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.

۶- اگر مجموع مقدار مول یون‌ها در محلول حاصل از حل کردن مقداری فورمیک اسید ($K_a = ۱/۸ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$) در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب در دمای معین برابر ۰/۰۱۲ مول باشد، pH محلول و جرم تقریبی فورمیک اسید حل شده در محلول به‌ترتیب کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید. $O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۹/۲ – ۱/۲ ۲) ۲۲/۷ – ۱/۲ ۳) ۲۹/۲ – ۱/۸ ۴) ۲۲/۷ – ۱/۸

۷- محلول ۱۵ لیتری از اسید مقابل با $pH = ۴$ در اختیار داریم. اگر ثابت یونش اسیدی این ماده برابر با ۲×۱۰^{-۷} باشد، برای اینکه مقدار pH محلول مورد نظر به اندازه ۰/۳ واحد کاهش پیدا کند، باید چند گرم از این ماده را در محلول حل کنیم؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید. $O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)



۱) ۲۰۴/۲۵ ۲) ۴۰۹/۵
۳) ۴۰/۹۵ ۴) ۸۱/۹

۸- کدام موارد از عبارت‌های داده شده، درست هستند؟

الف ــ در شرایط یکسان، شمار یون‌های هیدروکسید در محلول هیدروسیانیک اسید از محلول آبی نیتروواسید کمتر است.
ب ــ باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است، در حالی که باران‌های معمولی فاقد این مواد هستند.
ج ــ دی‌نیتروژن پنتاکسید در دمای اتاق حالت گاز داشته و با انحلال هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.
د ــ یون هیدروکسید، یک یون چنداتمی بوده و خاصیت بازی محلول‌ها با غلظت آن رابطه مستقیم دارد.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۹- مقدار ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن فلوئورید را در شرایط استاندارد در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵ لیتر می‌رسانیم. اگر از هر ۵۰ مولکول اسیدی، یک مولکول یونش یافته باشد، pH این محلول چقدر می‌شود؟

۱) ۱/۳ ۲) ۲/۳ ۳) ۱/۷ ۴) ۲/۷

۱۰- مقدار a میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید و b میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدرویدیک اسید را با مقدار کافی آب خالص مخلوط می‌کنیم تا ۵ لیتر محلول اسیدی با $pH = ۱/۵$ به‌دست بیاید. مقدار $a + b$ برابر با چند میلی‌لیتر می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲۵ ۲) ۹۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۶۰۰

۱۱- غلظت ppm یون آمونیوم در محلول ۲ مولار آمونیاک در آب با چگالی $۱/۲ g.mL^{-۱}$، برابر با ۳۰۰ واحد است. ثابت یونش بازی آمونیاک در شرایط آزمایش چقدر خواهد بود؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $N = ۱۴$)

۱) $۱۰^{-۳}$ ۲) ۲×۱۰^{-۳} ۳) $۱۰^{-۴}$ ۴) ۲×۱۰^{-۴}

۱۲- کدام موارد از عبارت‌های داده شده، درست هستند؟

الف ــ با انحلال هر مول باریم اکسید در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با غلظت ۱ مول بر لیتر از یون هیدروکسید ایجاد می‌شود.
ب ــ اکسید عنصری که هر اتم از آن دارای ۱۷ الکترون با $l = ۱$ است، با انحلال در آب محلولی با $pH < ۷$ ایجاد می‌کند.
ج ــ آب خالص رسانایی ناچیزی دارد که به‌خاطر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است.
د ــ در محلولی از اسید HA با درصد یونش ۲۰٪، غلظت مولی ذرات HA باقی‌مانده، پنج برابر غلظت مولی یون A^- است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

SanjeshCloud

۱۳- **اگر به حجم معینی از محلول ۱/۸ مولار باز BOH با درصد یونش ۲/۵٪، سه برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH این محلول از ..... به ..... می‌رسد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)**

۱) ۱۲/۱ – ۱۱/۸ ۲) ۱۲/۱ – ۱۱/۵ ۳) ۱۲/۷ – ۱۲/۴ ۴) ۱۲/۷ – ۱۲/۱

۱۴- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) pH محلولی که غلظت یون هیدروژن در آن ۲۵×۱۰^{-۶} برابر یون هیدروکسید است، برابر ۳/۳ می‌شود.

۲) با قرار دادن محلول HF در مسیر مدار الکتریکی، یونی با شعاع بزرگ‌تر، به سمت قطب مثبت حرکت می‌کند.

۳) یک قطعه کاغذ pH در محلولی که با انحلال گاز کربن دی‌اکسید در آب ایجاد می‌شود، به رنگ سرخ در می‌آید.

۴) محلولی از سولفوریک اسید با $pH = ۰$، برخلاف یک نمونه از آب خالص، فاقد یون هیدروکسید در ساختار خود است.

۱۵- **مقدار pH محلول ۰/۵ مولار اسید HA با ثابت یونش $۰/۲ \times ۱۰^{-۵}$ مول بر لیتر، ۲ برابر مقدار pH یک نمونه از محلول هیدرویدیک اسید است. در این شرایط، غلظت مولی محلول هیدرویدیک اسید برابر با چند $mol.L^{-۱}$ است؟**

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۰۷

SanjeshCloud

۲۹ آبان‌ماه

شیمی

۱- در محلولی از هیدروبرمیک اسید، درصد جرمی یون برمید ($d = ۱/۲۵\ g.mL^{-۱}$) برابر با ۰/۶۴٪ است. مقدار pH این محلول چقدر بوده و ۲ لیتر از این محلول، با چند گرم پودر لیتیم اکسید واکنش می‌دهد؟

$(Br = ۸۰ , O = ۱۶ , Li = ۷ : g.mol^{-۱})$

$$Li_۲O(s) + ۲HBr(aq) \rightarrow ۲LiBr(aq) + H_۲O(l)$$

۱) ۶ - ۱/۳ ۲) ۳ - ۱/۳ ۳) ۶ - ۱ ۴) ۳ - ۱

۲- در رابطه با واکنش هیدروکلریک اسید با محلول جوش شیرین و فراورده گازی حاصل از آن، کدام مطلب درست است؟

۱) اگر از محلول نیترواسید با غلظت برابر استفاده کنیم، سرعت تولید گاز مورد نظر افزایش می‌یابد.

۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار هر مولکول از این گاز، نصف شمار پیوندها در اوره است.

۳) با انحلال این گاز در آب خالص، محلول مورد نظر خاصیت بازی ملایمی پیدا خواهد کرد.

۴) اتم‌های سازنده فراورده گازی آن، همانند مولکول $H_۲O$، روی یک خط راست قرار نگرفته‌اند.

۳- مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سود با غلظت مشخص، ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱۲ مولار هیدروکلریک اسید و ۸ لیتر آب خالص را در یک ظرف ریخته و با هم مخلوط می‌کنیم. اگر pH مخلوط حاصل از این فرایند برابر با ۲ شود، pH محلول بازی مصرف شده در این فرایند چقدر بوده است؟

۱) ۱۱/۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۲/۳ ۴) ۱۱/۷

۴- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ـ یکی از روش‌های تعیین غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌ها، سنجش رسانایی الکتریکی این محلول‌ها است.

ب ـ در آب گوجه‌فرنگی، همانند شیر ترش‌شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

ج ـ برای خنثی کردن مقداری از محتویات روده، می‌توان به مواد موجود در روده محلولی از سرکه اضافه کرد.

د ـ شیر منیزی، نوعی دارو است که به شکل یک کلوئید عرضه شده و قبل از مصرف باید تکان داده شود.

هـ ـ با انحلال آمونیاک در محلول سود، رسانایی الکتریکی محلول، برخلاف pH آن کاهش خواهد یافت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- اگر pH محلولی از اسید HA با درصد یونش ۷٪، به اندازه ۲/۵ واحد کوچک‌تر از pH محلولی از اسید HB با درصد یونش ۱/۴٪ باشد، نسبت غلظت مولی اسید HA به غلظت مولی اسید HB و ثابت یونش اسید HB در محلولی از آن با غلظت ۱۰/۶ گرم بر لیتر، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (جرم مولی اسید HB برابر $۵۳g$ است.)

۱) $۳/۹۲ \times ۱۰^{-۵}$ — ۵۰ ۲) $۳/۹۲ \times ۱۰^{-۵}$ — ۶۰

۳) $۲/۸۸ \times ۱۰^{-۴}$ — ۵۰ ۴) $۲/۸۸ \times ۱۰^{-۴}$ — ۶۰

۶- برای حل کردن ۷/۲۶ گرم اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{۱۴}H_{۲۹}COOH$ که در یک لولهٔ آب رسوب کرده است، به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۲/۳$ نیاز داریم و طی این فرایند، چند گرم آب به‌عنوان فراورده تولید می‌شود؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۵۰۰ — ۰/۷۲ ۲) ۷۵۰ — ۰/۷۲ ۳) ۱۵۰۰ — ۰/۵۴ ۴) ۷۵۰ — ۰/۵۴

۷- بوتانوئیک اسید، در مقایسه با استیک اسید، انحلال‌پذیری ..... در آب داشته و در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، مقدار pH محلول این ماده در مقایسه با محلول استیک اسید، ..... است.

۱) بیشتری ـ بیشتر ۲) بیشتری ـ کمتر ۳) کمتری ـ بیشتر ۴) کمتری ـ کمتر

۸- چند میلی‌لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $pH = ۲/۵$ که در دمای $۲۵^{\circ}C$ به میزان ۱/۵٪ یونش یافته است، می‌تواند ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار باریم هیدروکسید را به‌طور کامل خنثی کند؟

$HCN(aq) + Ba(OH)_۲(aq) \rightarrow Ba(CN)_۲(aq) + H_۲O(l)$ (معادله را موازنه کنید.)

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

۹- محلولی از هیدروکلریک اسید با $pH = ۲/۳$ و حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر در اختیار داریم. برای افزایش pH این محلول به اندازه ۰/۷ واحد، به چند لیتر آب خالص نیاز داشته و هر لیتر از محلول ایجاد شده، با چند میلی‌گرم سود به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

$(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳)$

۱) ۲۰ - ۱/۲ ۲) ۴۰ - ۱/۲ ۳) ۲۰ - ۱/۶ ۴) ۴۰ - ۱/۶

۱۰- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ــ در شرایط یکسان، رسانایی یک نمونه از محلول لوله‌بازکن در مقایسه با محلول شیشه‌پاک‌کن کمتر خواهد بود.

ب ــ در شرایط استاندارد، حاصل‌ضرب غلظت مولی یون‌های هیدروکسید و هیدروژن در آب برابر $۱۰^{-۱۴}$ است.

ج ــ جوش شیرین موجب افزایش خاصیت پاک‌کنندگی صابون‌ها شده و در واحد فرمول آن ۶ اتم وجود دارد.

د ــ در واکنش محلول سود با محلول هیدروکلریک اسید، یون‌های Na^+ و Cl^- در واکنش شرکت نمی‌کنند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

۱۱- نوعی شربت ضد اسید دارای ۱۳٪ جرمی آلومینیم هیدروکسید و ۲۵/۲٪ جرمی سدیم هیدروژن کربنات است. چند گرم از این شربت برای تغییر pH یک نمونه ۷۵۰ میلی‌لیتری اسید معده از ۰/۳ به ۱/۷ نیاز است؟

$(Al = ۲۷ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$Al(OH)_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_۳(aq) + H_۲O(l)$

$NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$ معادله واکنش‌ها موازنه شود.

۱) ۶۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۴۵

۱۲- کدام عبارت داده شده نادرست است؟

۱) تولید مواد، یکی از قلمروهای الکتروشیمی است که در آن از فرایندهای آبکاری و برقکافت استفاده می‌شود.

۲) همهٔ فلزها، هنگامی که در معرض هوا قرار می‌گیرند، با گاز اکسیژن واکنش داده و به شکل اکسید درمی‌آیند.

۳) تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان، دستاوردی از الکتروشیمی است که در سایه فناوری‌های پیشرفته محقق می‌شود.

۴) با فرو بردن دو تیغه از جنس مس و روی در یک لیمو، می‌توان بخشی از انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.

۱۳- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ـ واکنش میان منیزیم و گاز O_2 با تولید نور سفید همراه بوده و در فراورده آن، آرایش الکترونی یون‌ها مشابه هم است.

ب ـ باتری از فراورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز، با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.

ج ـ در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس(II) سولفات، تغییر بار الکتریکی گونه اکسنده، ۱/۵ برابر گونه کاهنده است.

د ـ در واکنش $3Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(s)$، با تولید یک مول فراورده، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

۱۴- طی واکنش محلول هیدروکلریک اسید با یک قطعه فلز روی، $3/01 \times 10^{22}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است. طی این فرایند، چند میلی‌لیتر فراورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۴۴/۸ لیتر است، به‌دست می‌آید؟

۱) ۲۸۰ ۲) ۵۶۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۱۱۲۰

۱۵- اطلاعات داده شده در جدول زیر، مربوط به قرار گرفتن تیغه‌های فلزی مختلف در محلول آهن(II) سولفات است:

جنس تیغه فلزی	آهن	روی	منیزیم	نقره
دمای اولیه	۳۰°C	۲۰°C	۲۰°C	۳۰°C
دمای نهایی	۳۰°C	۲۴°C	۲۶°C	۳۰°C

از میان فلزهای داده شده، فلز ..... بیشترین میل به از دست دادن الکترون را داشته و در صورت قرار دادن یک تیغه از جنس روی در محلول نقره نیترات، دمای محلول ..... .

۱) منیزیم ـ افزایش می‌یابد ۲) منیزیم ـ ثابت باقی می‌ماند

۳) نقره ـ افزایش می‌یابد ۴) نقره ـ ثابت باقی می‌ماند

SanjeshCloud

۱۳ آذرماه

شیمی

۱- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف ــ مخلوط آب و روغن، ناپایدار بوده و با قرار دادن آن در یک محیط ثابت، آب بر روی روغن قرار می‌گیرد.

ب ــ در رسوب ایجاد شده روی لباس هنگام شستن آن‌ها با آب سخت و صابون، شمار کاتیون‌ها نصف آنیون‌ها است.

ج ــ دو مورد از اتم‌های کربن موجود در حلقهٔ بنزنی از پاک‌کننده‌های غیر صابونی، فقط به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

د ــ اوره، همانند اتیلن گلیکول، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و با ذرات خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۲- برای تهیهٔ نوعی صابون مایع، ۳۴۰/۸ گرم از اسید چرب سیرشده با فرمول $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ را در شرایط مناسب در مجاورت با محلول پتاسیم هیدروکسید قرار می‌دهند. در این واکنش، به‌تقریب چند درصد جرمی از فراورده‌های تولید شده را صابون تشکیل می‌دهد؟ $(K = 39, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۰/۴ ۲) ۹۲/۲ ۳) ۹۴/۷ ۴) ۹۶

۳- محلول ۵ لیتری از سود با $pH = 13/5$، با ۱۲۸ گرم از اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{32}O_2$ واکنش می‌دهد. باز باقیمانده در این محلول، با چند گرم هیدرازین بر اساس معادلهٔ زیر و در حضور مقدار کافی فلز روی واکنش داده و طی این فرایند، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟

(معادلهٔ واکنش موازنه شود. $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$N_2H_4(g) + Zn(s) + NaOH(aq) \rightarrow Na_2ZnO_2(aq) + NH_3(aq)$$

۱) ۸ - ۱۷ ۲) ۱۶ - ۱۷ ۳) ۸ - ۳۴ ۴) ۱۶ - ۳۴

۴- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون در زمان استفاده از آب سخت، به برخی از صابون‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.

۲) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون‌ها با آلودگی‌ها واکنش داده و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند.

۳) پاک‌کننده ساخته شده از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم، در هنگام واکنش با آب گرما آزاد می‌کند.

۴) از واکنش میان پودر جامد دی‌نیتروژن پنتاکسید با آب، نوعی پاک‌کننده خورنده با خاصیت بازی ایجاد می‌شود.

۵- با اضافه کردن چند میلی‌لیتر آب مقطر به ۴۰ mL محلول HCl با $pH = 1/3$، می‌توان محلولی ساخت که pH آن با pH محلول ۲ مول بر لیتر اسید HX با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ برابر شود؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۶۰

۶- مقدار ۲/۴ گرم از یک اکسید گوگرد را در آب حل می‌کنیم تا ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید تولید شود. اگر این محلول اسیدی با ۰/۰۲ مول هیدروکسید فلز M به‌طور کامل خنثی شود، نسبت شمار آنیون به کاتیون در نمک حاصل از این واکنش کدام است؟ $(S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$

(معادله واکنش را موازنه کنید.) $H_2SO_4(aq) + M(OH)_n \rightarrow M_2(SO_4)_n + H_2O(l)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۰/۵ ۴) ۱/۵

۷- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟**

الف ــ اگر در دمای ثابت غلظت یون هیدروکسید در یک محلول اسیدی ۲ برابر شود، pH این محلول یک واحد افزایش پیدا می‌کند.

ب ــ در شرایط یکسان، مقداری محلول شیشه‌پاک‌کن جریان الکتریسیته را کمتر از محلول لوله‌بازکن عبور می‌دهد.

ج ــ منیزیم هیدروکسید، از مواد موجود در ضد اسیدها بوده و هر مول از آن، یک مول اسید معده را خنثی می‌کند.

د ــ دیواره داخلی معده انسان، به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در معده را جذب می‌کند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۸- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) پرکاربردترین شکل انرژی در استفاده از فناوری‌هایی مثل فناوری مربوط به گرمایش آسان‌تر، انرژی الکتریکی است.

۲) اکسیژن یکی از نافلزهای فعال است که به‌عنوان عامل اکسنده تمایل دارد با اغلب عناصر فلزی واکنش دهد.

۳) گونه اکسنده مصرف شده در واکنش فلز کلسیم و گاز O_2، دارای ۸ الکترون با $n = 3$ در اتم خود است.

۴) با قرار دادن قطعه آهن در محلول مس (II) سولفات، با گذشت زمان رنگ محلول مورد نظر تغییر می‌کند.

۹- **کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟**

۱) در واکنش هیدروکلریک اسید با فلزها، یون کلرید نقشی در فرایند اکسایش-کاهش ندارد.

۲) فلز آهن، در مقایسه با فلز آلومینیم، دمای محلول مس (II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.

۳) در سلول روی-مس، آنیون‌های موجود در الکترولیت از خلال دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول مس مهاجرت می‌کنند.

۴) ضریب الکترون در نیم‌واکنش تبدیل یون Sn^{4+} به Sn^{2+}، دو برابر ضریب الکترون در نیم‌واکنش اکسایش یون F^- است.

۱۰- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟**

الف ــ نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.

ب ــ اندازه‌گیری پتانسیل هر نیم‌سلول به‌طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به‌طور نسبی اندازه‌گیری شود.

ج ــ هر مول از گاز هیدروژن وارد شده به نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، بیشتر از ۲۲/۴ لیتر حجم را اشغال می‌کند.

د ــ علامت E° فلزهایی که کاهنده‌تر از H_2 هستند، در سری الکتروشیمیایی با نماد مثبت مشخص می‌شود.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۱۱- **درصد جرمی مس در آلیاژی از منگنز و مس، برابر ۶۰٪ است. اگر بر اثر واکنش کامل این قطعه با محلول هیدروبرمیک اسید، $8/96L$ گاز در شرایط استاندارد تولید شود، جرم این قطعه برابر با چند گرم است؟**

$(Cu = 64 , Mn = 55 : g.mol^{-1})$

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\ V \qquad E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18\ V$

۱) ۳۸/۵ ۲) ۲۷/۵ ۳) ۷۷ ۴) ۵۵

SanjeshCloud

۱۲- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟ $(Zn = ۶۵ , Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) با قرار گرفتن یک تیغه از جنس روی در محلولی از نقره نیترات، جرم این تیغه فلزی کاهش پیدا می‌کند.

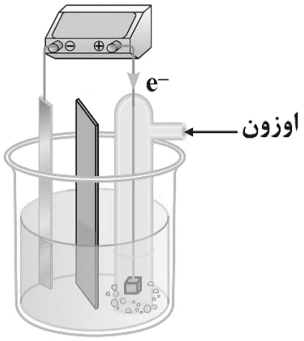
۲) با کاهش قدرت کاهندگی فلز به‌کار رفته در آند یک سلول گالوانی، مقدار emf سلول کاهش پیدا می‌کند.

۳) دیواره متخلخل سلول‌های گالوانی، کمک می‌کند تا محلول‌های آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

۴) مقایسه قدرت اکسندگی یون‌های لیتیم، روی، مس و هیدروژن به‌صورت $Li^+ < Zn^{۲+} < H^+ < Cu^{۲+}$ است.

۱۳- در یک سمت از سلول گالوانی مقابل، نیم‌واکنش موازنه نشده زیر انجام می‌شود:

$$O_۲(g) + H^+(aq) + e^- \rightarrow H_۲O(l) + O_۲(g) \quad ; \quad E^\circ = +۲/۱\,V$$



اگر تیغه دیگر این سلول از جنس فلز روی باشد، به ازای مصرف ۶/۵ گرم از این فلز، چند الکترون در مدار خارجی سلول جاری شده و تفاوت جرم گاز تولید و مصرف شده در سمت کاتد برابر با چند گرم می‌شود؟ $(Zn = ۶۵ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

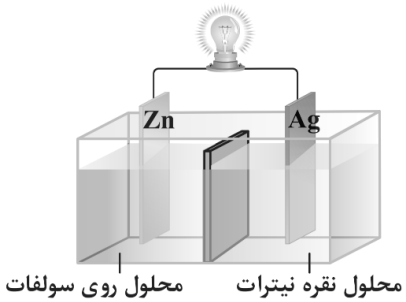
۱) $۱/۶ - ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$

۲) $۳/۲ - ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$

۳) $۱/۶ - ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$

۴) $۳/۲ - ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$

۱۴- در سلول مقابل، آنیون‌های موجود در محلول الکترولیت به سمت تیغه ..... جابه‌جا شده و اگر نیم‌سلول نقره را با نیم‌سلولی از جنس ..... جایگزین کنیم، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی برعکس می‌شود.



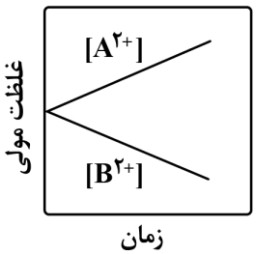
۱) نقره ـ آهن

۲) روی ـ آهن

۳) نقره ـ منیزیم

۴) روی ـ منیزیم

۱۵- با توجه به نمودار مقابل که تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟



۱) در این سلول، الکترودهای A و B می‌توانند به‌ترتیب روی و مس باشند.

۲) جهت حرکت آنیون‌ها در این سلول، از سمت نیم‌سلول B به سمت نیم‌سلول A است.

۳) در این سلول با گذشت زمان، مجموع شمار کاتیون‌ها در محلول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

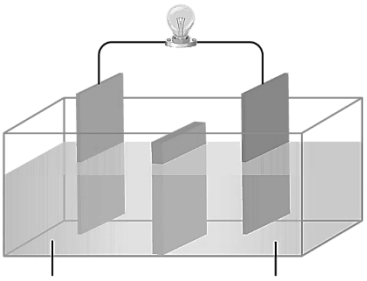
۴) قدرت اکسندگی کاتیون‌های $A^{۲+}$ کمتر از قدرت اکسندگی کاتیون‌های $B^{۲+}$ است.

۹/۲۹

شیمی

۱- **شکل زیر ساختار یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام عبارت نادرست است؟**

$\left(E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +۰/۷۸V \quad و \quad E^{\circ}(Cu^{۲+}/Cu) = +۰/۳۴V\right)$



۱) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون گذرنده از دیواره متخلخل این سلول، برابر ۵+ است.

۲) آرایش الکترونی اتم کاهنده در این سلول، برخلاف اتم کلسیم، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) اگر به جای الکترود نقره از الکترود پلاتین استفاده کنیم، روشنایی لامپ افزایش می‌یابد.

۴) در نیم‌سلولی که به تدریج جرم تیغه فلزی در آن افزایش می‌یابد، الکترون‌ها آزاد می‌شوند.

۲- **چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟**

الف: سوختن هیدروژن در سلول سوختی، منجر به تولید بخار آب شده و این فرایند، بازدهی نزدیک به ۶۰٪ دارد.

ب: از سلول‌های گالوانی، برخلاف سلول‌های الکترولیتی، برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

پ: در سلول گالوانی قلع-نقره، در محل الکترود قلع، کاتیون حاصل از فلز قلع مصرف می‌شود.

ت: در هر واکنش اکسایش-کاهش، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها دچار تغییر می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- **در مدار خارجی سلول گالوانی آلومینیم-آهن که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد ساخته شده، تعداد $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون جاری شده است. اگر حجم هریک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی در سلول برابر ۲ لیتر باشد، تفاوت غلظت کاتیون در دو محلول در پایان این فرایند چقدر خواهد شد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد.)** آزمون وی ای پی

$\left(E^{\circ}(Fe^{۲+}/Fe) = -۰/۴۴V \quad و \quad E^{\circ}(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V\right)$

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۲۵

۴- **در واکنش سوختن کامل یک نمونه از پروپان، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن به اندازه چند واحد تغییر می‌کند؟**

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۱۸ ۴) ۲۲

۵- **کدام مطلب زیر نادرست است؟**

۱) از محلول یک مولار نیتروآسید، می‌توان به‌عنوان الکترولیت موجود در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد.

۲) بر اثر قرار دادن تیغه آهن در محلول نقره نیترات، دمای مخلوط کمتر از هنگام استفاده از تیغه روی افزایش می‌یابد.

۳) اغلب عناصر فلزی که در دسته d قرار می‌گیرند، همانند گوگرد، اعداد اکسایش گوناگونی در ترکیب‌های خود دارند.

۴) در کاتد سلول مس-نقره، همانند کاتد باتری‌های دگمه‌ای روی-نقره، ذرات نقره در نیم‌واکنش کاهش شرکت می‌کنند.

۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: در نیروگاه‌های حرارتی، بخار آب حاصل از سوزاندن سوخت، توربین را حرکت داده و برق تولید می‌کند.

ب: اکسیژن در واکنش با نافلزها، ترکیب‌های مولکولی را تولید کرده و عدد اکسایش آن همواره کاهش می‌یابد.

پ: کاتد سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، در ساختار خود حاوی کاتالیزگر بوده و بخار آب از آن خارج می‌شود.

ت: سلول‌های سوختی، نوعی سلول گالوانی بوده و برخلاف باتری‌ها، توانایی ذخیره کردن انرژی شیمیایی را ندارند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

۷- کدام مطلب زیر درست است؟

۱) اتم کلر موجود در ساختار $HClO_4$، می‌تواند نقش اکسنده یا کاهنده را در واکنش‌ها ایفا کند.

۲) اگر مخلوط آهن(II) کلرید و منیزیم برمید مذاب را برقکافت کنیم، گازی زرد رنگ در سمت آند تولید می‌شود.

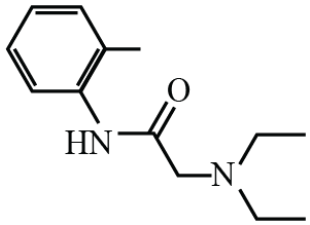
۳) به‌خاطر رسانایی ناچیز آب خالص، برای برقکافت این ماده باید مقدار کمی الکترولیت مثل سدیم کلرید به آن اضافه کرد.

۴) چون اتم سدیم پایدارتر از یون سدیم است، این فلز در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده و فقط به‌صورت یون وجود دارد.

۸- **در مدار خارجی یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۵}$ الکترون مبادله شده است. در این سلول، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شده و با استفاده از آب تولید شده در این سلول، چند گرم محلول ۲۸٪ جرمی منیزیم کلرید می‌توان تولید کرد؟** ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$)

۱) ۱۴۰ ـ ۳۱۲/۵ ۲) ۱۴۰ ـ ۶۲۵ ۳) ۲۸۰ ـ ۳۱۲/۵ ۴) ۲۸۰ ـ ۶۲۵

۹- شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی در ساختار مولکول مقابل، چند برابر شمار این اتم‌های کربن در ساختار الکل معمولی است؟



۱) ۵

۲) ۵/۵

۳) ۴

۴) ۴/۵

۱۰- **با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهشی زیر که مربوط به نمونه‌ای از سلول‌های نور الکتروشیمیایی است، چند مورد از مطالب داده شده نادرست هستند؟** (نیم‌واکنش‌ها موازنه نشده‌اند. $Si = ۲۸ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

$$SiO_۲(s) + H^+(aq) + e^- \rightarrow Si(s) + H_۲O(l) \quad ; \quad E^\circ = -۰/۸۴V$$
$$H_۲O(l) + e^- \rightarrow H_۲(g) + OH^-(aq) \quad ; \quad E^\circ = -۰/۸۳V$$

الف: در این سلول، یک شبه‌فلز نقش کاهنده و $H_۲O$ نقش اکسنده را ایفا می‌کند.

ب: سوخت رایج‌ترین نوع از سلول‌های سوختی، به کمک این سلول قابل تهیه است.

پ: در محلول اطراف آند این سلول، برخلاف محلول اطراف کاتد سلول برقکافت آب، $[OH^-]$ به مرور کاهش می‌یابد.

ت: بر اثر افزایش جرم آند این سلول به مقدار ۵/۶ گرم، ۷/۸۴ لیتر گاز $H_۲$ با حجم مولی ۲۸ لیتر بر مول آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا از یک محلول بازی و پس از آن، از یک محلول اسیدی استفاده می‌شود.

۲) در برقکافت آب، نیم‌واکنش $۲H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^-$ در سطح الکترود مثبت انجام می‌شود.

۳) برخلاف سلول گالوانی و سلول‌های سوختی، در سلول‌های الکترولیتی نیازی به استفاده از دیوارهٔ متخلخل نیست.

۴) در سلول برقکافت $NaCl(l)$، یون با آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم، به سمت کاتد حرکت می‌کند.

۱۲- در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی، ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شده و زنگ آهن نیز پس از تولید، فرو ریخته است. طی این فرایند، جرم تیغه آهنی به اندازه چند گرم کاسته شده است؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-۱}$)

۱) ۵/۶ ۲) ۱۱/۲ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۶/۸

۱۳- الکتریستهٔ حاصل از اکسید شدن ۳ گرم منیزیم در سلول گالوانی منیزیم-آلومینیم، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم مورد نظر می‌تواند انتقال دهد؟ ($Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱}$ و $Ag = ۱۰۸$)

۱) ۱۸ ۲) ۲۷ ۳) ۳۶ ۴) ۵۴

۱۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: ترتیب قدرت اکسندگی یون‌های آهن(II)، قلع(II) و منیزیم به‌صورت $Mg^{۲+} > Sn^{۲+} > Fe^{۲+}$ است.

ب: با قرار دادن یک قطعه آهن در محلول موجود در اطراف آند سلول برقکافت آب، تیغه آهنی خورده می‌شود.

پ: اگر یک قطعه منیزیمی را در تماس با یک جسم مسی قرار بدهیم، جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

ت: از ورقه‌های آهنی که سطح آن‌ها با لایه‌ی نازک سرب پوشانده شده است، برای ساختن قوطی کنسرو استفاده می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

۱۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) با توجه به مقاومت آلومینیم در برابر خوردگی، از این فلز در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و کشتی استفاده می‌شود.

۲) اگر در سلول مربوط به آبکاری فلزها با نقره، جنس آند از نقره باشد، غلظت یون نقره در محلول ثابت می‌ماند.

۳) به مرور زمان، جرم تیغه‌های آندی وارد شده به الکترولیت موجود در سلول الکترولیتی هال، کاهش می‌یابد.

۴) فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید، همانند گاز اکسیژن موجود در هوای اطراف، واکنش نخواهد داد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir