

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی

۷۰ دقیقه

تا شماره

۴۰

از شماره

۱

تعداد پرسش

۴۰

مواد امتحانی

ریاضیات

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

ریاضیات

ریاضی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۷۰)

۱- تابع $f(x) = (a+1)x^2 - bx + c - 1$ تابعی همانی است. تابع ثابت $g(x) = a + b + c$ با دامنه $\mathbb{R}$ از چه نقطه‌ای می‌گذرد؟

- (۱) $(2, 1)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(2, -1)$ (۴) $(-1, 2)$

۲- اگر در یک کلاس ۴۰ نفره، ۳۰ نفر به والیبال و ۱۵ نفر به بسکتبال علاقه‌مند باشند و ۳ نفر به هیچ‌کدام از این دو رشته علاقه‌مند نباشند، چند نفر در این کلاس به هر دو رشته علاقه‌مند هستند؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۷

۳- کمترین مقدار عرض نقاط سهمی $y = (x-3)^2 + 2x$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۴- اگر مخرج کسر $A = \frac{10}{\sqrt[3]{125}}$ را گویا کنیم، حاصل A برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\frac{2\sqrt[3]{5}}{5}$ (۳) $2\sqrt[3]{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۵- هریک از شمارنده‌های طبیعی عدد ۶۰ را روی یک کارت نوشته‌ایم. یکی از کارت‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه عدد روی کارت کمتر از ۷ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۶- خط $y = 2x - 1$ با جهت مثبت محور طول‌ها زاویه α را می‌سازد. $\cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۴) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۷- در یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d ، جمله نهم واسطه هندسی بین جملات نوزدهم و چهارم آن است. با فرض $d \neq 0$ ، مقدار $\frac{a_1}{d}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۸- زوایای یک چهارضلعی تشکیل دنباله‌ای حسابی می‌دهند. اگر کوچک‌ترین زاویه این چهارضلعی 54° باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر زاویه‌ای از این چهارضلعی است؟

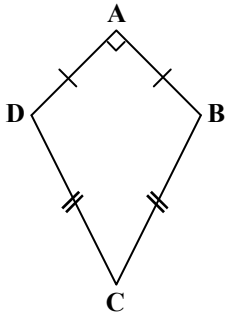
- (۱) 66° (۲) 90° (۳) 102° (۴) 136°

۹- اگر داشته باشیم $(1, 4) = (-3, 1) - (a, 4)$ ، به جای a چند عدد صحیح می‌توان قرار داد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۰- در چهارضلعی روبه‌رو $AB = AD$ و $BC = CD$ و زاویه A قائمه است. اگر طول قطر AC برابر $5\sqrt{2}$ و مساحت چهارضلعی برابر ۳۰ باشد، طول ضلع AB کدام است؟



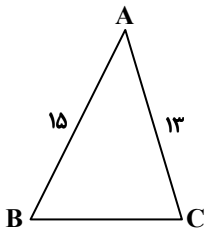
(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۴

۱۱- در مثلث ABC ، اندازه دو ضلع AB و AC به ترتیب برابر ۱۵ و ۱۳ هستند. اگر $\tan \hat{B} = \frac{4}{3}$ ، طول ضلع BC کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

۱۲- حاصل عبارت $(\sqrt{3}-1) \times (\sqrt{3}+\sqrt{2})$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) $\sqrt{2}$

۱۳- اگر ساده‌شده عبارت $\frac{1}{\sqrt[3]{x}+2} - \frac{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{x}}{x+8}$ به صورت $\frac{f(x)}{x+8}$ باشد، عبارت جبری $f(x)$ کدام است؟

(۴) $4+4\sqrt[3]{x}$ (۳) $4-\sqrt[3]{x}$ (۲) $1-x$ (۱) $4-x$

۱۴- اگر مجموعه جواب نامعادله $||2x-1|-3| < 4$ به صورت (a, b) باشد، مقدار $b-a$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۵

(۲) ۷

(۱) ۱۱

۱۵- مجموعه جواب نامعادله $4x+1 \leq \frac{13x+1}{x+2}$ کدام است؟

(۴) $\left(-2, \frac{1}{2}\right]$ (۳) $\left[\frac{1}{2}, +\infty\right)$ (۲) $(-\infty, -2) \cup \left\{\frac{1}{2}\right\}$ (۱) $(-\infty, -2)$

۱۶- به چند طریق می‌توان ۲ کتاب ادبیات مختلف، ۲ کتاب علوم متفاوت و ۳ کتاب ریاضی متمایز را در یک قفسه چید به‌طوری که کتاب‌های علوم کنار یکدیگر نباشند؟

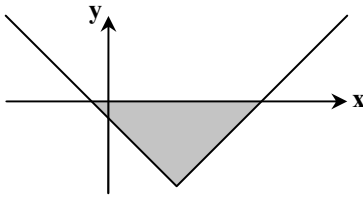
(۴) $2 \times 5!$ (۳) $7! \times 3!$ (۲) $5 \times 6!$ (۱) $3! \times 6!$

محل انجام محاسبات:

۱۷- اگر مجموعه جواب نامعادله $x^2 - 6x < 7$ به صورت $k < x \in (a, c) - \{b\}$ باشد، مقدار $a + b + c + k$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۸- در شکل روبه‌رو، نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = |x + a| + b$ رسم شده است. اگر مساحت مثلث سایه‌زده شده برابر ۱۶ باشد، مقدار b کدام است؟



(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) -۴

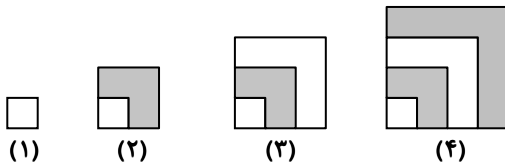
(۴) ۴

۱۹- چند عدد ۳ رقمی زوج بزرگ‌تر از ۷۰۰، با ارقام متمایز وجود دارد؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۹۶ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۲۰

۲۰- در هر کدام از اشکال زیر طول هر کدام از پاره‌خط‌های کوچک برابر یک است. مطابق این الگو، مساحت ناحیه سایه‌زده شده در شکل مرحله

چهارم کدام است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۸۲۰

(۳) ۷۸۰

(۴) ۸۴۰

۲۱- اگر α یک زاویه به گونه‌ای باشد که $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = \frac{3}{4}$ ، مقدار $\tan^6 \alpha + \cot^6 \alpha$ کدام است؟

- (۱) ۸۹۰ (۲) ۸۶۰ (۳) ۹۷۰ (۴) ۹۲۰

۲۲- در تجزیه چندجمله‌ای $P(x) = x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ کدام یک از عوامل زیر وجود دارد؟

- (۱) $x^2 - x + 1$ (۲) $x^3 + x + 1$ (۳) $x^2 + 1$ (۴) $x - 1$

۲۳- در جعبه‌ای ۴ مهره آبی و تعدادی مهره قرمز وجود دارد. از این جعبه ۲ مهره به تصادف و با هم خارج می‌کنیم؛ احتمال آنکه حداقل یکی از

مهره‌ها آبی باشد، برابر $\frac{6}{7}$ است. اگر از این جعبه ۱ مهره خارج کنیم، چقدر احتمال دارد، این مهره آبی باشد؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۴- مساحت محدود به نمودار تابع $f(x) = |x - a|$ و $g(x) = \frac{x}{2} + a$ در ناحیه اول محورهای مختصات، برابر ۴۸ است. مقدار a کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۸

محل انجام محاسبات:

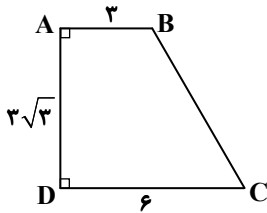
۲۵- عمود منصف پاره خط AB را رسم می‌کنیم تا این پاره خط را در نقطه M قطع کند. به مرکز M و به شعاع AM دایره‌ای رسم می‌کنیم تا عمود منصف را در نقاط E و F قطع کند. چهارضلعی $AEBF$ دقیقاً کدام است؟

- (۱) مربع (۲) متوازی‌الاضلاع (۳) لوزی (۴) نامشخص

۲۶- در مثلثی به طول اضلاع ۴، $2\sqrt{3}$ و ۲، فاصله محل هم‌رسمی عمود منصف‌ها از رأس بزرگ‌ترین زاویه مثلث کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۲۷- در دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ مقابل، زاویه B چند درجه است؟



(۱) ۱۳۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۵

۲۸- در دوزنقه $ABCD$ ، طول قاعده‌ها ۴ و ۹ و طول ساق‌ها ۵ و ۶ است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه پدید می‌آید، کدام است؟

- (۱) $12/2$ (۲) $11/4$ (۳) $11/6$ (۴) $12/8$

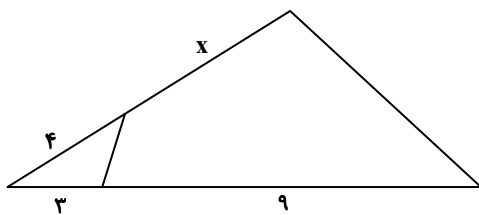
۲۹- در شکل مقابل، دو زاویه روبه‌روی چهارضلعی مکمل یکدیگرند. مقدار x کدام است؟

(۱) ۵

(۲) $5/5$

(۳) ۶

(۴) $7/5$



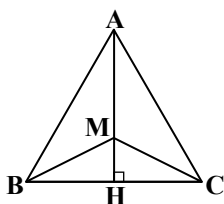
۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($A = 90^\circ$)، اندازه میانه وارد بر وتر، برابر $\sqrt{10}$ است. اگر اندازه ضلع قائمه کوچک‌تر، $\frac{1}{3}$ اندازه ضلع قائمه بزرگ‌تر باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $2 + 8\sqrt{10}$ (۲) $8 + 2\sqrt{10}$ (۳) $2 + 4\sqrt{10}$ (۴) $8 + 4\sqrt{10}$

۳۱- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع ۴، نقطه M روی ارتفاع AH طوری قرار گرفته است که $S_{\triangle MBC} = \sqrt{3}$. فاصله M از ضلع AB ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

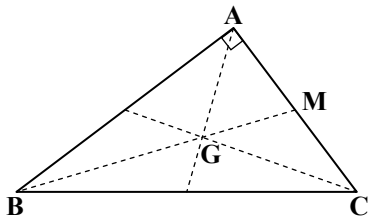
(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$



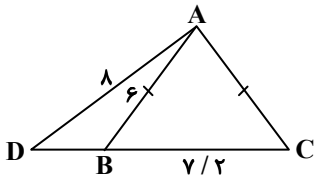
محل انجام محاسبات:

۳۲- در مثلث قائم الزاویه زیر، اگر G نقطه هم‌رسی میانه‌ها و $AB = 4$ و $AC = 3$ ، آنگاه اندازه GB کدام است؟



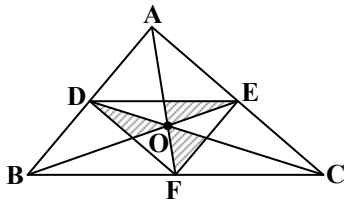
- (۱) $\frac{\sqrt{73}}{2}$
 (۲) $\frac{\sqrt{73}}{3}$
 (۳) $\frac{2\sqrt{73}}{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{73}}{4}$

۳۳- در شکل روبه‌رو، مثلث ABC متساوی‌الساقین ($AB = AC$) و مثلث ADC قائم‌الزاویه ($\hat{A}C = 90^\circ$) است. مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده BC در مثلث ABC از دو ساق AB و AC کدام است؟



- (۱) $4/75$
 (۲) $5/76$
 (۳) $3/85$
 (۴) $4/5$

۳۴- در شکل زیر، نقاط D ، E و F وسط اضلاع مثلث ABC هستند. مساحت مثلث ABC ، چند برابر مجموع مساحت‌های ناحیه‌های هاشورخورده است؟

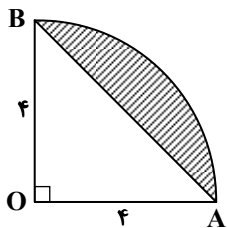


- (۱) ۴
 (۲) ۶
 (۳) ۸
 (۴) ۱۰

۳۵- دو خط d_1 و d_2 در صفحه P مفروضند. از نقطه M خارج صفحه P چند خط می‌توان رسم کرد که با هر دو خط d_1 و d_2 متقاطع باشد؟

- (۱) صفر
 (۲) حداقل یک خط
 (۳) حداکثر یک خط
 (۴) فقط یک خط

۳۶- ربع دایره مقابل را در نظر بگیرید. حجم جسم حاصل از دوران قسمت هاشورخورده حول OB کدام است؟



- (۱) 48π
 (۲) 32π
 (۳) $\frac{27\pi}{2}$
 (۴) $\frac{64\pi}{3}$

محل انجام محاسبات:

۳۷- طول یک مستطیل ۵ برابر عرض آن است. اگر مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی این مستطیل برابر ۳۲ باشد، محیط مستطیل کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴) ۲۴

۳۸- طول پاره خطی که وسط دو قطر دوزنقه‌ای را به هم وصل می‌کند، برابر ۳ است. اگر طول قاعده بزرگ این دوزنقه ۱۶ باشد، طول قاعده کوچک آن کدام است؟

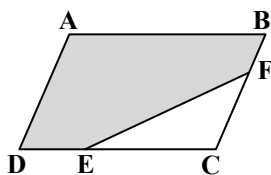
- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه $\hat{A} = 90^\circ$ ABC با طول وتر ۲۰، اگر ارتفاع وارد بر وتر و مساحت مثلث ACH، ۹ برابر مساحت مثلث ABH باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۴۰- در متوازی‌الاضلاع ABCD مقابل، نقاط E و F طوری قرار گرفته‌اند که $\frac{BF}{BC} = \frac{1}{3}$ و $\frac{EC}{DE} = 2$. مساحت قسمت هاشورزده چه کسری از

مساحت متوازی‌الاضلاع است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{5}$

- (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{8}{10}$

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید شاکری سید امیر محمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد کشانی محمد حسین	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی فر- محمد احمدی	-

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد



ارزشیابی تشریحی

- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند



آزمونک

- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۴۹)

۴۱- در کدام گزینه، تعداد کمیت‌های اصلی کمتر از گزینه‌های دیگر است؟

- (۱) مسافت، وزن، مقدار ماده، دما و طول
 (۲) زمان، جرم، نیرو، مقدار ماده و شدت روشنایی
 (۳) جریان الکتریکی، شدت روشنایی، فشار، انرژی و سرعت
 (۴) فشار، جریان الکتریکی، شتاب، طول و زمان

۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) خواندن نتیجه اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج، می‌تواند توسط افراد مختلف، متفاوت باشد.
 (۲) برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند.
 (۳) دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.
 (۴) دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده کم‌تر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.

۴۳- ظرفی لبریز از مایعی با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱/۴ است. قطعه‌سنگی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۴/۲ درون ظرف می‌اندازیم. اگر جرم سنگ ۲۱۰g باشد،

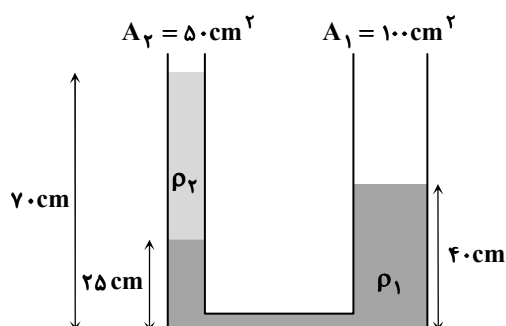
جرم مایعی که از ظرف بیرون می‌ریزد، چند گرم است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۲۰۰

۴۴- چه تعداد از جملات زیر درست هستند؟

- (الف) وقتی مایع به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید.
 (ب) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.
 (پ) نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند.
 (ت) هم‌چسبی و دگرچسبی، هر دو نیروهای بین مولکولی هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- مطابق شکل، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1/8 \frac{g}{cm^3}$ و ρ_2 درون لوله U شکلی با سطح مقطع‌های متفاوت در دو شاخه، در حال تعادل هستند. ρ_2 چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

(۱) ۶۰۰

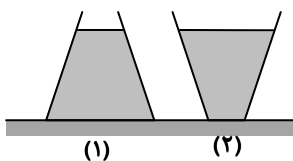
(۲) ۹۰۰

(۳) ۱۰۸۰

(۴) ۱۲۰۰

محل انجام محاسبات:

۴۶- در شکل‌های روبه‌رو، مایع داخل ظرف‌ها مشابه است و ظرف‌ها روی یک میز افقی قرار دارند. اگر حجم مایع، ارتفاع سطح مایع از کف ظرف‌ها و وزن ظرف‌ها یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) نیرویی که ظرف ۱ بر سطح میز وارد می‌کند، بیشتر از نیرویی است که ظرف ۲ بر سطح میز وارد می‌کند.

(۲) فشار وارد بر کف ظرف ۲ بیشتر از فشار وارد بر کف ظرف ۱ است.

(۳) نیروی وارد بر کف ظرف ۱ بیشتر از نیروی وارد بر کف ظرف ۲ است.

(۴) نیروی وارد بر کف ظرف ۲ بیشتر از نیروی وارد بر کف ظرف ۱ است.

۴۷- از طرف آب به کف دست غواصی نیروی 2000 N وارد می‌شود. اگر مساحت کف دست او 100 cm^2 باشد، فشار در عمقی که غواص قرار دارد، چند کیلوپاسکال است؟

(۴) ۲۰۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۲۰

۴۸- لوله آزمایشی را مطابق شکل، به‌طور وارون و قائم به اندازه 10 cm درون ظرف جیوه فرو می‌بریم.

جیوه فقط به اندازه 4 cm به درون لوله وارد می‌شود. فشار هوای محبوس در بالای لوله چند

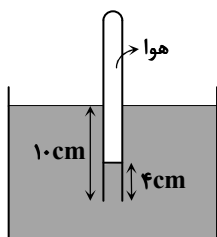
سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_0 = 75\text{ cmHg}$)

(۱) ۶۹

(۲) ۷۱

(۳) ۷۹

(۴) ۸۱



۴۹- در شکل روبه‌رو، اگر چگالی مایع $13 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و فشار هوا در محل آزمایش

۹۹ کیلوپاسکال باشد، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن به‌اندازه

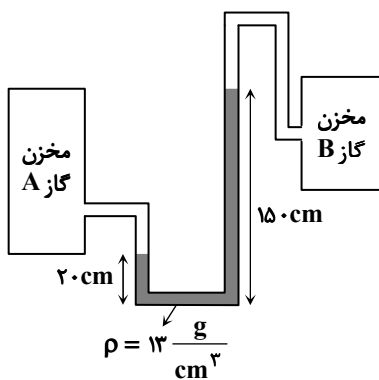
..... کیلوپاسکال بیشتر از مخزن دیگر است. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱۶۹ - B

(۲) ۷۰ - B

(۳) ۱۶۹ - A

(۴) ۷۰ - A

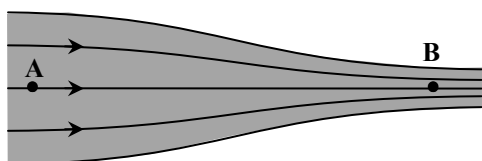


۵۰- در تمام لوله روبه‌رو، آب به‌صورت لایه‌ای و به‌طور افقی جریان دارد. کدام

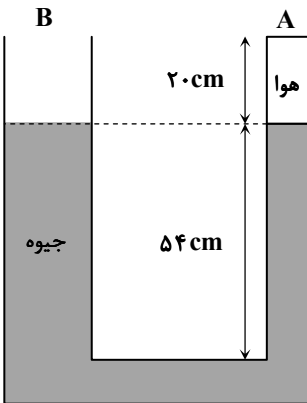
گزینه در مورد مقایسه تندی (v) و فشار (P) آب در نقاط A و B درست است؟

(۱) $v_A < v_B$ و $P_A < P_B$ (۲) $v_A > v_B$ و $P_A > P_B$

(۳) $v_A < v_B$ و $P_A > P_B$ (۴) $v_A > v_B$ و $P_A < P_B$



محل انجام محاسبات:



۵۱- در شکل روبه‌رو، شعاع سطح مقطع شاخه B، ۲ برابر شعاع سطح مقطع شاخه A است و دمای هوای محبوس در انتهای لوله 27°C است. دمای هوای محبوس را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا سطح جیوه در شاخه دیگر (شاخه B)، ۲ cm بالا برود؟ (فشار هوای محیط ۷۰ cmHg است.)

(۱) ۱۲۰

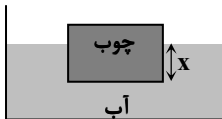
(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۰۰

۵۲- مطابق شکل، یک قطعه چوب در سطح آب درون یک ظرف شناور است. اگر ظرف را به مکانی ببریم که فشار هوا افزایش یابد، مقدار ارتفاعی

از چوب که درون آب است (مقدار x) چگونه تغییر می‌کند؟ (g ثابت و برابر $10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) به نسبت چگالی چوب به آب بستگی دارد.

۵۳- ورزشکاری با توان متوسط ۱۳ W، در مدت ۲ s، یک توپ ساکن به جرم ۴۰۰ g را از روی زمین تا ارتفاع ۱/۵ متری بلند می‌کند و آن را با

تندی ۷ پرتاب می‌کند. تندی ۷ چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۱۰

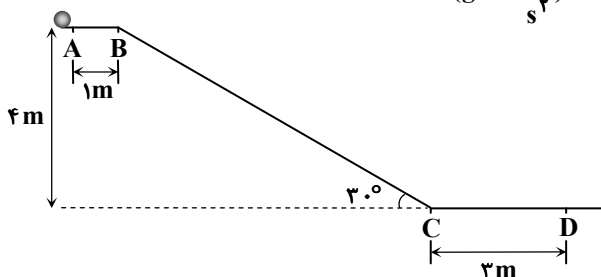
(۳) ۷/۵

(۲) ۵

(۱) ۲/۵

۵۴- گلوله‌ای به جرم ۲ kg از نقطه A با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند و با تندی $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه D می‌گذرد. با فرض آنکه اندازه نیروی اصطکاک وارد

بر گلوله در تمام طول مسیر یکسان باشد، اندازه این نیرو چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱/۵

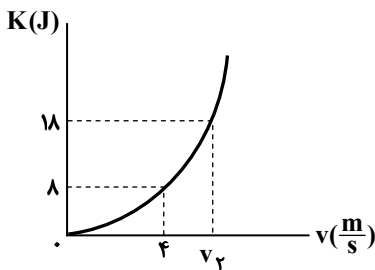
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات:

۵۵- در شکل روبه‌رو، نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم m بر حسب تندی آن رسم شده است. جرم جسم و v_2 به ترتیب در SI چقدر است؟



(۱) ۶، ۱

(۲) ۹، ۰/۵

(۳) ۹، ۱

(۴) ۶، ۰/۵

۵۶- یک گلوله سربی به جرم m با تندی $\frac{300}{s} m$ به طور افقی وارد تنه درختی می‌شود و در همان راستا با تندی $\frac{200}{s} m$ از آن خارج می‌گردد.

اگر ۵۰ درصد انرژی تلف‌شده در تنه درخت، صرف گرم شدن گلوله شده باشد، دمای گلوله در عبور از تنه درخت چند درجه سلسیوس

افزایش یافته است؟ $(c_{\text{سرب}} = 125 \frac{J}{kg \cdot K})$

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

۵۷- توان پمپ آبی ۲۰ kW است. این پمپ در مدت ۳ دقیقه، $3 m^3$ آب را از یک چاه به عمق ۵۰ m به منبع آبی واقع در ارتفاع ۱۰ متری سطح

زمین می‌رساند. بازده این پمپ چند درصد است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) ۵۰

(۳) ۴۵

(۲) ۳۵

(۱) ۲۵

۵۸- کدام یک از گزینه‌ها در مورد انرژی درونی درست است؟

(۱) در مقایسه انرژی درونی دو جسم، جسمی که تعداد مولکول‌های بیشتری دارد، لزوماً انرژی درونی بیشتری نیز دارد.

(۲) معمولاً با گرم‌تر شدن یک جسم انرژی درونی آن بالا می‌رود.

(۳) در مقایسه انرژی درونی دو جسم، جسمی که انرژی درونی بیشتری دارد، لزوماً متوسط انرژی ذرات آن بیشتر است.

(۴) اگر دمای دو جسم برابر باشد، انرژی درونی آن‌ها الزاماً با هم برابر است.

۵۹- جسمی به جرم ۲ kg را از سطح زمین با تندی $\frac{20}{s} m$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی جسم

۱۰۰ J می‌شود، ارتفاع طی شده چند برابر ارتفاع نهایی جسم خواهد بود؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)

(۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{1}{3}$

۶۰- اساس کار دماسنج نواری دوفلزه، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) متفاوت بودن ضریب انبساط طولی دوفلزه به هم جوش داده شده. (۲) انبساط یکسان دو فلز بر اثر افزایش دما.

(۳) یکسان بودن جنس دو فلز به هم جوش داده شده. (۴) متفاوت بودن طول‌های اولیه دو فلز به هم جوش داده شده.

۶۱- دمای یک میله فلزی را $50.0^\circ C$ بالا برده‌ایم و طول میله یک درصد افزایش یافته است. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

(۴) 4×10^{-6} (۳) 2×10^{-6} (۲) 4×10^{-5} (۱) 2×10^{-5}

محل انجام محاسبات:

۶۲- چند گرم بخار آب 100°C را باید به 300g یخ صفر درجه سلسیوس اضافه کنیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، مجموعه فقط شامل آب با

دمای 100°C باشد؟ (فرض کنید گرما فقط بین بخار آب و یخ مبادله می شود، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۶۳- به 40g یخ -20°C مقدار 8360J گرما می دهیم. چند گرم از یخ ذوب می شود؟ ($c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و $L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۶۴- کدام یک از گزینه های زیر در مورد تبخیر نادرست است؟

- (۱) با افزایش دمای آب، آهنگ تبخیر سطحی آن افزایش می یابد.
- (۲) تا پیش از رسیدن به نقطه جوش مایع، تبخیر به طور پیوسته از سطح مایع رخ می دهد.
- (۳) در جوشیدن، تنها سطح آزاد مایع در فرایند تبخیر شرکت می کند.
- (۴) گرمای نهان تبخیر آب به دمای آن بستگی دارد.

۶۵- مقداری آب با دمای 50°C را درون یک کتری برقی با توان 2kW می ریزیم و آن را روشن می کنیم. پس از مدت $322/8$ ثانیه، آب به جوش آمده و 100 گرم آن بخار می شود. جرم اولیه آب درون کتری چند کیلوگرم بوده است؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به

انرژی گرمایی، به آب می رسد و پیش از جوش آمدن آب، تبخیر ناچیز بوده است. $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۴

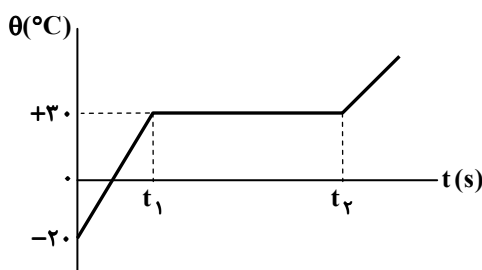
۶۶- به $0/5\text{kg}$ آب صفر درجه سلسیوس، 12600J گرما می دهیم. چگالی آن چگونه تغییر می کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- (۱) کاهش می یابد.
- (۲) افزایش می یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
- (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۶۷- به جسم جامدی با ابعاد به اندازه کافی کوچک، با توان ثابتی گرما داده ایم و نمودار دما- زمان آن مطابق شکل روبه رو شده است. اگر t_2 سه برابر t_1 باشد، برحسب یکای SI، گرمای نهان ذوب جسم

چند برابر گرمای ویژه آن $(\frac{L_F}{c})$ است؟

- (۱) ۱۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۷۵
(۴) $\frac{200}{3}$



۶۸- وزش نسیم از سمت دریا به ساحل در روز بر اثر همرفت و گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون بر اثر همرفت است.

- (۱) طبیعی - واداشته (۲) واداشته - طبیعی (۳) طبیعی - طبیعی (۴) واداشته - واداشته

محل انجام محاسبات:

۶۹- درون مخزنی با حجم ۵۰ لیتر، ۲۰۰ گرم گاز با فشار ۴۰۰ kPa و دمای ۱۲۷°C وجود دارد. جرم مولی گاز چند گرم بر مول ($\frac{g}{mol}$) است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

۴۴ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۲ (۱)

۷۰- گازی با حجم V_1 و فشار P_1 ، بار اول طی فرایند بی‌دررو، بار دوم طی فرایند هم‌فشار و بار سوم طی فرایند هم‌دما متراکم می‌شود. اگر کار انجام شده روی گاز در هر سه فرایند یکسان باشد، کدام گزینه مقایسه حجم نهایی گاز برای این سه فرایند را به درستی نشان می‌دهد؟

$$(۲) \text{ هم‌فشار } V < \text{هم‌دما } V < \text{بی‌دررو } V$$

$$(۱) \text{ بی‌دررو } V < \text{هم‌فشار } V < \text{هم‌دما } V$$

$$(۴) \text{ هم‌دما } V < \text{بی‌دررو } V < \text{هم‌فشار } V$$

$$(۳) \text{ بی‌دررو } V < \text{هم‌دما } V < \text{هم‌فشار } V$$

۷۱- مقدار ۲ L از یک گاز کامل در فشار $1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای ۲۷°C در اختیار داریم. دمای این گاز را در یک فرایند هم‌فشار به ۷۷°C می‌رسانیم. در این فرایند، گاز روی محیط چند ژول کار انجام می‌دهد؟

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۷۲- کدام بیان زیر درست نیست؟

(۱) شارش خودبه‌خود گرما از منبع دمای پایین به منبع دمای بالا، قانون دوم ترمودینامیک را نقض می‌کند.

(۲) در فرایندهای ترمودینامیکی ممکن نیست تمام گرمای گرفته‌شده توسط دستگاه از محیط به کار تبدیل شود.

(۳) شارش گرما از جسم سرد به جسم گرم امکان دارد.

(۴) بیان گرمایی و یخچالی قانون دوم ترمودینامیک معادل یکدیگرند.

۷۳- شکل روبه‌رو، نمودار $P-T$ دو فرایند ترمودینامیکی را برای مقداری گاز کامل نشان می‌دهد. چه

تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

(الف) گرمای دریافتی گاز در فرایندهای (۱) و (۲) یکسان است.

(ب) تغییر انرژی درونی گاز در فرایندهای (۱) و (۲) یکسان است.

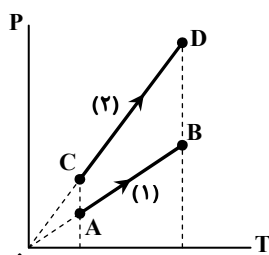
(پ) حجم گاز در حالت‌های A و B یکسان است.

۲ (۲)

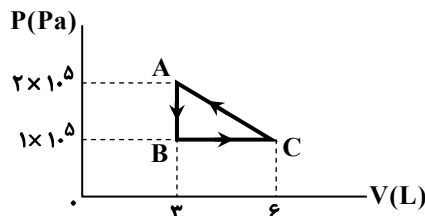
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



۷۴- مطابق شکل روبه‌رو، یک گاز آرمانی چرخه پادساعت‌گردی را طی می‌کند. گاز در فرایند CA، چند ژول گرما از دست می‌دهد؟



۱۵۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۴۵۰ (۳)

۶۰۰ (۴)

۷۵- توان یک ماشین گرمایی درون‌سوز، ۲۷۰ kW و مقدار گرمایی که در هر چرخه به منبع دمای پایین می‌دهد، ۳۱/۵ kJ است. اگر بازده این ماشین گرمایی ۳۰ درصد باشد، در هر ثانیه چه تعداد چرخه می‌پیماید؟

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۲۲)

۷۶- یون X^{2-} دارای ۷۶ نوترون است. اگر اختلاف تعداد الکترون ها و نوترون های آن ۲۲ باشد، عدد اتمی عنصر X برابر با و نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در آن است.

(۱) ۵۲، بزرگ تر از ۱/۵ (۲) ۵۴، کوچک تر از ۱/۵ (۳) ۵۴، بزرگ تر از ۱/۵ (۴) ۵۲، کوچک تر از ۱/۵

۷۷- نیم عمر یک ماده پرتوزا ۵ روز است. اگر پس از ۲۰ روز، A گرم از آن باقی بماند و پس از یک ماه B گرم از آن تجزیه شده باشد، نسبت $\frac{A}{B}$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{63}$ (۲) $\frac{4}{63}$ (۳) $\frac{63}{2}$ (۴) $\frac{63}{4}$

۷۸- ایزوتوپ های عنصر X. ۳ به ترتیب کاهش جرم اتمی از X_1 تا X_3 مرتب شده اند. فراوانی X_3 دو برابر X_1 و X_3 یک و نیم برابر X_2 می باشد. اگر بدانیم X_3 ، ۳۴ نوترون دارد و X_2 با X_1 و X_3 دو نوترون اختلاف دارد، جرم اتمی میانگین این ایزوتوپ ها به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۶۵ (۳) ۳۶ (۴) ۶۶

۷۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) جرم اتم ها را با وزنه ای فرضی می سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.

(۲) یکای جرم اتمی را با نماد u یا amu نشان می دهند که جرمی معادل $\frac{1}{6 \times 10^{-23}}$ گرم دارد.

(۳) جرم نوترون از مجموع جرم پروتون و الکترون کمتر است.

(۴) اگر جرم پروتون ۱ amu در نظر گرفته شود، جرم الکترون در حدود $\frac{1}{1836}$ amu است.

۸۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) نور زرد لامپ های آژاد راه ها و بزرگراه ها به دلیل وجود بخار پتاسیم در آن ها است.

(۲) از لامپ آرگون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی با نور سرخ فام استفاده می شود.

(۳) نمک مس (II) کلرید، رنگ آبی شعله را به رنگ زرد درمی آورد.

(۴) فلز لیتیم رنگ آبی شعله را به رنگ سرخ درمی آورد.

۸۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) الکترون هنگام انتقال از لایه ای به لایه دیگر انرژی را به صورت پیمانه ای جذب یا نشر می کند.

(۲) هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط یک الکترون بیشتر باشد، به لایه بالاتری منتقل می شود.

(۳) انرژی الکترون ها در اتم با فاصله آن ها از هسته اتم رابطه عکس دارد.

(۴) الکترون های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایدار و پایه برمی گردند.

۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ بنابراین تعداد کاتیون ها و آنیون های آن با یکدیگر برابر است.

(۲) از دست دادن الکترون (ها) توسط فلزها و گرفتن الکترون (ها) توسط نافلزها نشانه رفتار شیمیایی آن هاست.

(۳) کاتیون یا آنیونی که تنها از یک اتم تشکیل شده است، یون تک اتمی نام دارد.

(۴) در ساختار یک ترکیب یونی، مولکول مجزایی وجود ندارد و برای آن واژه مولکول را به کار نمی برند.

محل انجام محاسبات:

۸۳- عنصری با عدد اتمی ۳۴، کدام یک از ویژگی‌های زیر را ندارد؟

- (۱) داشتن ۴ الکترون ظرفیت
(۲) داشتن خواصی مشابه با عنصر X_{52}
(۳) تشکیل یونی پایدار با بار ۲-
(۴) داشتن ۱۶ الکترون با $I = 1$

۸۴- عنصر M با عنصر X ترکیب یونی با فرمول شیمیایی X_2M تشکیل می‌دهد که یون‌های آن، تک اتمی با تعداد الکترون برابر هستند. بر این اساس، کدام گزینه درست است؟

- (۱) عنصر M تعداد الکترون‌های ظرفیتی کمتری نسبت به عنصر X دارد.
(۲) در نام ترکیب یونی موردنظر، ابتدا نام عنصر M و سپس نام عنصر X آورده می‌شود.
(۳) اگر X عنصری از دوره سوم باشد، عنصر M مربوط به دوره دوم و دارای ۱۰ الکترون است.
(۴) اگر عنصر M مربوط به گروه ۱۶ از دوره سوم باشد، عنصر X، فلزی از دوره چهارم با یک الکترون ظرفیتی است.

۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) اگر تحت فشار مناسب، دمای هوا را از 25°C تا -200°C کاهش دهیم، همه اجزای تشکیل‌دهنده هوا به جز هلیوم، مایع خواهند شد.
(ب) اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، یافت می‌شود.
(پ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن‌دی‌اکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است؛ به همین علت گاز کربن‌دی‌اکسید بسیار سمی است.
(ت) در هنگام سوختن ناقص متان، رنگ شعله زرد و در هنگام سوختن کامل آن، رنگ شعله آبی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- دمای هوا در ارتفاع h از سطح یک سیاره فرضی -228°C است. اگر بدانیم در این سیاره، دما برحسب ارتفاع از رابطه $T(K) = 6\sqrt{h} + 3$ پیروی می‌کند، ارتفاع h کدام است؟ (یکای h کیلومتر است.)

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۴۹ (۴) ۶۴

۸۷- مجموع ضرایب واکنش $\text{KMnO}_4 + \text{Sn} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه برابر چند است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۲۳ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

۸۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی HClO_3 اتم کلر تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
(۲) در ساختار لوویس هر سه گونه SO_2 ، SO_3 و HCN پیوندهای دوگانه وجود دارد.
(۳) برای پیروی کردن اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی، اتم مرکزی در مولکول‌های سه‌اتمی، باید حداقل یک پیوند دو یا سه‌گانه داشته باشد.
(۴) مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول‌های O_2 و C_2H_4 برابر است.

۸۹- شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب مس (X) نیتريد با شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب کروم (Y) سولفید برابر است.

بر این اساس، حاصل $\frac{Y}{X}$ و فرمول شیمیایی ترکیب نیکل (X) فسفید کدام است؟

(۱) NiP ، $\frac{2}{3}$ (۲) NiP ، $\frac{3}{2}$ (۳) Ni_3P_2 ، $\frac{2}{3}$ (۴) Ni_3P_2 ، $\frac{3}{2}$

۹۰- کدام یک از عبارت‌های زیر در خصوص اوزون درست است؟

- (۱) آلوتروپی از اکسیژن است که در ساختار لوویس آن نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی $\frac{1}{2}$ است.
(۲) برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن سبب ثابت ماندن مقدار آن در لایه تروپوسفر گردیده است.
(۳) اوزون ماده‌ای سمی و خطرناک است که بر اثر واکنش گاز اکسیژن با نیتروژن مونواکسید در محیط اطراف ما تولید می‌شود.
(۴) بر اثر تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن و مولکول اکسیژن، ضمن تشکیل مولکول اوزون، پرتوی فرابنفش آزاد می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۹۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد اثر گلخانه‌ای درست است؟

- (الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.
 (ب) زمین، بخش کوچکی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.
 (پ) گازهای گلخانه‌ای باعث خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.
 (ت) طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین برابر با طول موج پرتوهای وارد شده به جو زمین است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۲- دو نمونه با جرم‌های برابر از دو گاز کربن‌دی‌اکسید و پروپان (C_3H_8)، در کدام مورد‌های زیر همواره با یکدیگر برابرند؟

($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (الف) جرم مولی (ب) تعداد اتم‌ها (پ) تعداد مولکول‌ها (ت) حجم اشغال شده
 (۱) «ب»، «ت» و «ث» (۲) «الف»، «ب» و «پ» (۳) «الف»، «پ» و «ت» (۴) «الف»، «ب» و «ث»

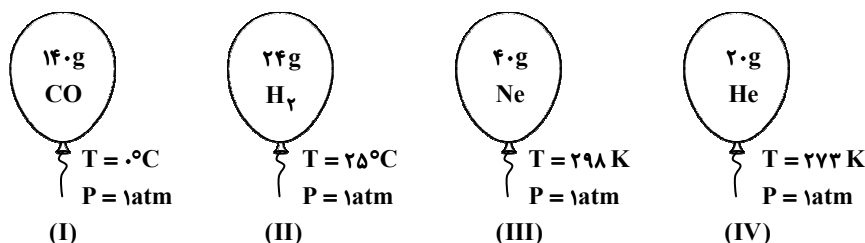
۹۳- مخلوطی از اتانول (C_2H_5OH) و اکسیژن به جرم $28/4$ گرم به طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. طی این عمل چند گرم بخار آب

تشکیل می‌شود؟ (به غیر از بخار آب گاز کربن‌دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $5/4$ (۲) $10/8$ (۳) $0/36$ (۴) $0/72$

۹۴- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟ (اندازه نسبی بادکنک‌ها در رسم این شکل‌ها رعایت نشده است.)

($H_2 = 2, He = 4, Ne = 20, CO = 28 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) به علت جرم بیشتر گاز موجود در بادکنک (I) نسبت به (IV)، حجم بادکنک (I) بیشتر از (IV) است.

(۲) ۲ مول گاز در بادکنک «III» وجود دارد و حجم این بادکنک، $44/8$ لیتر است.

(۳) تعداد اتم‌های موجود در بادکنک‌های (I) و (IV) برابر است.

(۴) حجم بادکنک (II)، از مجموع حجم بادکنک‌های دیگر بیشتر است.

۹۵- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) گیاهان برای رشد مناسب علاوه بر CO_2 و H_2O به عنصرهای S, N, P و... نیز نیاز دارند.
 (۲) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر هیدروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
 (۳) از آنیون‌هایی که در آب آشامیدنی یافت می‌شوند می‌توان Cl^- ، OH^- و NO_3^- را نام برد.
 (۴) رسوب باریم سولفات سفیدرنگ بوده که از واکنش میان سدیم سولفات با باریم کلرید حاصل می‌شود.

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوایی که تنفس می‌کنیم، محلولی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک در آب است.
 (۲) ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است که خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.
 (۳) هر محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده که در آن میزان حلال بیشتر است.
 (۴) گلاب، یک مخلوط ناهمگن از چند ترکیب آلی در آب است.

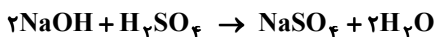
محل انجام محاسبات:

۹۷- یک دستگاه گلوکومتر در اندازه گیری قند یک نمونه خون، عدد ۹۹ را نشان می دهد. غلظت گلوکز در این نمونه خون، به ترتیب چند درصد جرمی و چند مولار است؟ (چگالی خون را به تقریب ۱ گرم بر میلی لیتر و جرم مولی گلوکز را ۱۸۰ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

$$(۱) \quad ۰.۹۹\% , ۵/۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۲) \quad ۰.۹۹\% , ۵/۵ \times ۱۰^{-۳}$$

$$(۳) \quad ۰.۹۹\% , ۵/۵ \times ۱۰^{-۴} \quad (۴) \quad ۰.۹۹\% , ۵/۵ \times ۱۰^{-۴}$$

۹۸- به تقریب چند میلی لیتر سود ۱۲۴/۰ مول بر لیتر برای واکنش کامل با ۱۵/۴ میلی لیتر از محلول سولفوریک اسید ۱۰۸/۰ مول بر لیتر لازم است؟



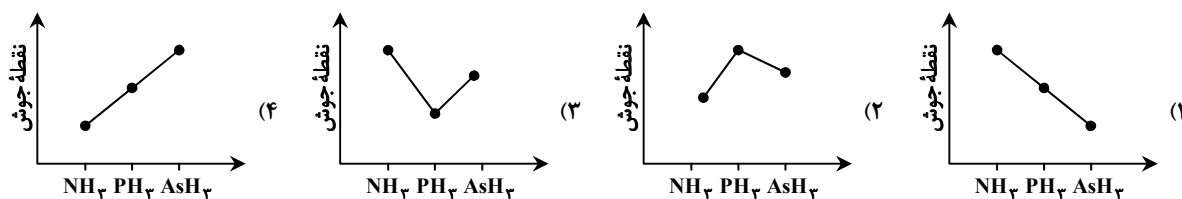
$$(۱) \quad ۱۰۷/۲ \quad (۲) \quad ۵۳/۶ \quad (۳) \quad ۱۳/۴ \quad (۴) \quad ۲۶/۸$$

۹۹- اگر ۰/۲ مول پتاسیم کلرید را با ۲۰ گرم آب در دمای ثابت ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط کنیم، ۸/۳ گرم از این نمک به صورت حل نشده

باقی می ماند. انحلال پذیری پتاسیم کلرید در این دما کدام است؟ ($KCl = ۷۴/۵ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$(۱) \quad ۶/۶ \quad (۲) \quad ۲۳/۲ \quad (۳) \quad ۳۳ \quad (۴) \quad ۷۴/۵$$

۱۰۰- نمودار نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۵ جدول دوره ای، مطابق کدام گزینه است؟



۱۰۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) قطبیت مولکول آب بیشتر از مولکول هیدروژن سولفید است؛ زیرا گشتاور دوقطبی آن کمتر است.

(۲) پیوند هیدروژنی، یکی از نیروهای وان دروالس محسوب می شود.

(۳) هر مولکول آب می تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی، با ۲ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.

(۴) در پیوند هیدروژنی، اتم هیدروژن در هر مولکول باید با پیوند اشتراکی به یکی از اتم های N، O، و F متصل باشد.

۱۰۲- جرم مولی سه ماده آلی A، B و C با یکدیگر برابر است. چنانچه گشتاور دوقطبی برای این سه ماده بر حسب دمای به صورت $C > B > A$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) جهت گیری و منظم شدن مولکول ها در میدان الکتریکی به صورت $C > B > A$ است.

(۲) قدرت نیروهای بین مولکولی به صورت $A > C > B$ را می توان انتظار داشت.

(۳) انحلال پذیری بیشتر در هگزان به صورت $C > A > B$ می باشد.

(۴) انحلال پذیری در اتیلن گلیکول به صورت $A > B > C$ می باشد.

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) اتانول و استون مولکول های قطبی دارند و نیروهای بین مولکولی در هریک از آن ها از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۲) در شرایط یکسان، انحلال پذیری مولکول های قطبی گاز NO در آب بیشتر از مولکول های ناقطبی CO_2 است.

(۳) منیزیم سولفات در آب محلول است، پس جاذبه های یون- دوقطبی قوی تر از میانگین پیوندهای یونی MgSO_4 و پیوندهای هیدروژنی آب هستند.

(۴) مطابق با قانون هنری، با افزایش دما در فشار معین، انحلال پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می یابد.

محل انجام محاسبات:

۱۰۴- با توجه به جدول انحلال پذیری سه گاز CO_2 ، H_2S و Cl_2 ، کدام مطلب درست است؟

انحلال پذیری در فشار ۱atm بر حسب $\frac{\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$					دما (°C)
۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	گاز
۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	CO_2
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳	۰/۳۸	H_2S
۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	Cl_2

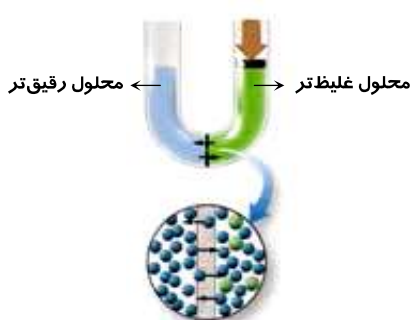
(۱) کلاً به دلیل بزرگی جرم و حجم مولکول آن نسبت به CO_2 در آب (در دمای معین) بیشتر حل می شود.

(۲) با افزایش دما میزان انحلال پذیری هر سه گاز در آب افزایش می یابد.

(۳) انحلال پذیری CO_2 در آب برخلاف H_2S و Cl_2 گرماگیر است.

(۴) در دمای 25°C انحلال پذیری گاز H_2S بیش از میزان انحلال پذیری گاز Cl_2 در دمای 45°C است.

۱۰۵- شکل زیر برای نشان دادن در کتاب درسی آمده است و یکی از کاربردهای آن آب دریا می باشد.



(۱) اسمز - شیرین کردن

(۲) اسمز - جدا کردن اتم های سدیم و کلر از

(۳) اسمز معکوس - شیرین کردن

(۴) اسمز معکوس - جدا کردن اتم های سدیم و کلر از

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید شاکری سید امیر محمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده - ایمان اردستانی	عباس سعیدی - امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی - علی نعمت	هادی کاظم نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی - امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد کشانی محمد حسین	فیزیک	منصور داوودندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دری کوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - شهرام شاه پرویزی مهرداد ملا صالحی - محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

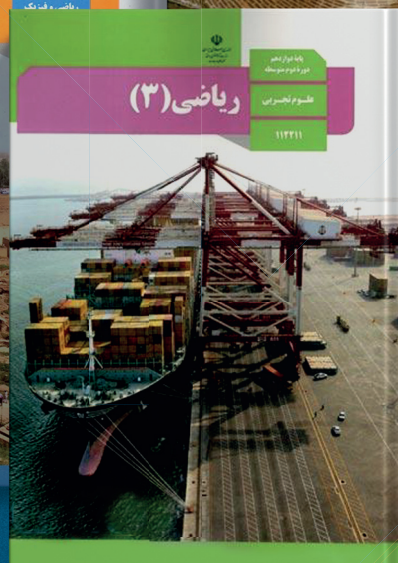
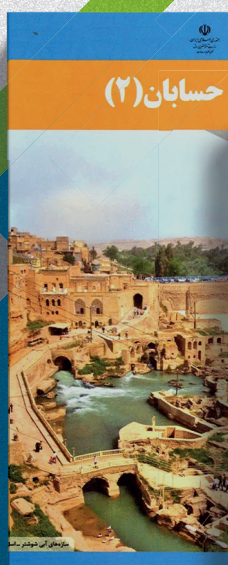
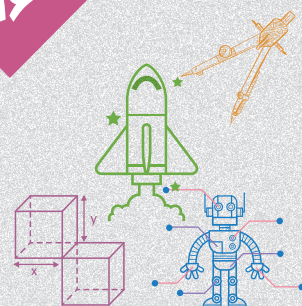
گروه آزمایشی علوم ریاضی

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۶



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه دو، در روز جمعه جمعه ۱۰ فروردین ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ... ، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

حسابان و
ریاضی پایه

محمد امین خدابنده • امیرورودی

سید محسن میراسلامی • علی نعمت

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

محمد امین خدابنده • امیرورودی

علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

ریاضیات
گسسته

پوپک مقدم

علی افضل زاده • مهرداد کیوان

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی
تجربی

وحید رباعی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

ریاضی
انسانی

گروه
ریاضی

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور
مرتضی فرهنگد

محمد یازوکی • امیر کبیری راد
علی پناهی شایق • علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی • مسعود حدادی
منصور کهن دل • فرزاد صادقیان

مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکار

زیست
شناسی

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم کلی حسنلو

بهمن شاهمرادی • علی نعیمی
احمد مصلائی • احمد رضوانی
جمال خم خاجی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی • حسین ایمانی پور

ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور
مهرداد ملاصالحی • شهرام شاه پرویزی
محمد علی توسلی فر • محمد احمدی

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی

شیمی

فرزانه صاعدی • روزبه اسحاقیان
آنیته هرطونیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زمین
شناسی

گروه
علوم

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمد حسن مزروعی • عرشیا شریفیان

محمد رضا لمسه چی • ابوالفضل قاضی
عماد فیض آبادی • علی عطری

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی

علوم و
فنون ادبی

هستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازی

فروغ تیموریان • آریتا بیدقی
محمد زمان کبیر • علیرضا مختاری

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه
شناسی

ثنا کاشیان • فاطمه انوری

سیده ضحی سکاکی • سیمین زاهدی
مهدی جاهدی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: حسین اصفهانی

روان
شناسی

سارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوان

اسرافیل قربانپور • کاظم غلامی
پدرام علیمردادی • حمید جوهری مجد
عرفان جالیزی • پویا رضاداد

مسئول درس: پویا رضاداد

زبان
عربی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی
فاطمه نیتی • نگار مروتی

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

تاریخ

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی
نگار مروتی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

مهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمد علی مهرآبادی • فرار مختاری نژاد

احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی
سعید رحیمیان • علی اکبر آخوندی
مهدی لاچوردی

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام

فلسفه
و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • حسین خاکساری
محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

گروه
انسانی

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی



ریاضیات

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: اگر هر عضو از دامنه تابع f ، دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را همانی و ضابطه آن $f(x) = x$ است.

نکته: تابعی مانند f را که برد آن شامل یک عضو است، تابع ثابت می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم تابع ثابت را معمولاً با $f(x) = k$ نمایش می‌دهیم.

با توجه به اینکه f تابعی همانی است، پس ضابطه آن $f(x) = x$ است و داریم:

$$\begin{cases} a+1=0 \Rightarrow a=-1 \\ -b=1 \Rightarrow b=-1 \Rightarrow g(x)=-1-1+1=-1 \Rightarrow \text{نقطه } (2,-1) \in g \\ c-1=0 \Rightarrow c=1 \end{cases}$$

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

توجه کنید که $40 - 3 = 37$ نفر از دانش‌آموزان به والیبال یا بسکتبال علاقه‌مند هستند، اگر مجموعه علاقه‌مندان به والیبال را با V و مجموعه علاقه‌مندان به بسکتبال را با B نشان دهیم، داریم:

$$n(V \cup B) = 37 \Rightarrow n(V) + n(B) - n(V \cap B) = 37 \Rightarrow 30 + 15 - n(V \cap B) = 37 \Rightarrow n(V \cap B) = 8$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه‌بالاست و به‌ازای $x = -\frac{b}{2a}$ کمترین (مینیمم) مقدار تابع درجه دوم موردنظر به‌دست می‌آید.

ابتدا ضابطه سهمی را به‌صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$y = (x-2)^2 + 2x = x^2 - 4x + 4 + 2x = x^2 - 2x + 4$$

طول رأس سهمی برابر است با:

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{2} = 1$$

بنابراین عرض رأس سهمی که همان کمترین مقدار سهمی است برابر است با: $\min = f(-\frac{b}{2a}) = f(1) = 1^2 - 2 \times 1 + 4 = 3$

۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

نکته: هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیرصحیح $\frac{m}{n}$ چنین تعریف می‌شود: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

$$A = \frac{10}{\sqrt[4]{5^3}} \times \frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{5}} = \frac{10 \cdot \sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{5^4}} = \frac{10 \cdot \sqrt[4]{5}}{5} = 2\sqrt[4]{5}$$

با توجه به اینکه $5^3 = 125$ داریم:

۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

فضای نمونه‌ای این آزمایش، شامل تمامی شمارنده‌های طبیعی عدد ۶۰ است، پس:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60\}$$

پیشامد کمتر از ۷ آمدن عدد روی کارت برابر $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ است.

پس احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۲ و ۳)

$$\text{نکته: } \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$$

نکته: شیب هر خط برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازد.

واضح است که شیب خط برابر ۲ است، پس $\tan \alpha = 2$ و داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + 2^2 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \sqrt{\frac{1}{5}}$$

α زاویه‌ای حاده است ($\tan \alpha > 0$)، پس $\cos \alpha$ عددی مثبت است؛ بنابراین:

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه $ac = b^2$ و b را واسطه هندسی بین دو عدد a و b می‌نامیم.

نکته: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت روبه‌رو است:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

چون جمله نهم واسطه هندسی بین جملات چهارم و نوزدهم است، پس داریم:

$$(a_9)^2 = (a_4)(a_{19}) \Rightarrow (a_1 + 8d)^2 = (a_1 + 3d)(a_1 + 16d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 16a_1d + 64d^2 = a_1^2 + 19a_1d + 48d^2$$

$$\Rightarrow 10d^2 - 3a_1d = 0 \Rightarrow 5d(2d - a_1) = 0 \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = 2d \Rightarrow \frac{a_1}{d} = 2$$

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: به دنباله‌ای که فاصله هر دو جمله متوالی در آن عددی ثابت باشد، دنباله حسابی می‌گویند.

نکته: جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است.

جمله اول این دنباله برابر 54° است، پس زوایای چهارضلعی به صورت زیر هستند:

$$\hat{A} = 54^\circ, \hat{B} = 54^\circ + d, \hat{C} = 54^\circ + 2d, \hat{D} = 54^\circ + 3d$$

می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی 360° است، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ \Rightarrow 4 \times 54^\circ + (1+2+3)d = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 4 \times 54^\circ + 6d = 360^\circ \Rightarrow d = \frac{360^\circ - 4 \times 54^\circ}{6}$$

$$\Rightarrow d = 60^\circ - 4 \times 9^\circ \Rightarrow d = 24^\circ$$

بنابراین زوایای این چهارضلعی به صورت $\hat{A} = 54^\circ$ و $\hat{B} = 78^\circ$ ، $\hat{C} = 102^\circ$ ، $\hat{D} = 126^\circ$ هستند که زاویه 102° در بین گزینه‌ها وجود دارد.

۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

با توجه به عبارت داده شده، حاصل تفاضل دو مجموعه برابر بازه $(1, 4)$ شده است. اگر a عددی کوچک‌تر یا مساوی -3 باشد، حاصل نمی‌تواند مجموعه داده شده باشد. به طور مثال:

$$a = -3 \Rightarrow [-3, 4) - (-3, 1] = (1, 4) \cup \{-3\}$$

$$a = -4 \Rightarrow [-4, 4) - (-3, 1] = [-4, -3] \cup (1, 4)$$

از طرفی a عددی بزرگ‌تر از 1 هم نمی‌تواند باشد، زیرا حاصل عبارت مجموعه داده شده نمی‌شود. به طور مثال:

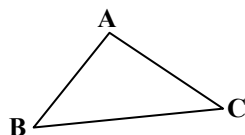
$$a = 2 \Rightarrow [2, 4) - (-3, 1] = [2, 4)$$

بنابراین a هر عددی در بازه $(-3, 1]$ می‌تواند باشد که 4 عدد صحیح در این بازه قرار دارد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: مساحت مثلث ABC برابر است با:



$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}$$

قطر AC را رسم می‌کنیم. دو مثلث ABC و ADC به حالت سه ضلع با هم مساوی هستند، پس

$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ و با توجه به قائمه بودن زاویه } \hat{A} \text{ داریم:}$$

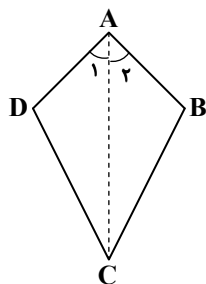
$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 45^\circ$$

بنابراین مساحت چهارضلعی $ABCD$ برابر است با:

$$\begin{aligned} S_{ABCD} &= S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ADC} = 2S_{\triangle ABC} = 2 \times \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}_1 = AB \times 5\sqrt{2} \times \sin 45^\circ \\ &= AB \times 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5 \times AB \end{aligned}$$

بنابراین با توجه به اینکه مساحت چهارضلعی برابر 30 است، داریم:

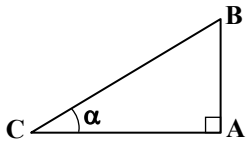
$$5 \times AB = 30 \Rightarrow AB = 6$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در شکل روبه‌رو داریم:



$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{AB}{AC}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{AC}{BC}$$

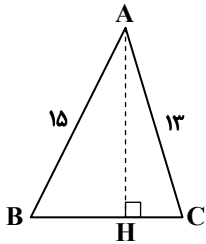
$$\cot \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} = \frac{AC}{AB}$$

نکته: $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

نکته: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

ارتفاع AH را در این مثلث رسم می‌کنیم. با توجه به اندازه $\tan \hat{B}$ داریم:

$$\tan \hat{B} = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \hat{B}} \Rightarrow \cos^2 \hat{B} = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos \hat{B} = \frac{3}{5}, \sin \hat{B} = \frac{4}{5}$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم: $\sin \hat{B} = \frac{AH}{AB}$, $\cos \hat{B} = \frac{BH}{AB}$; بنابراین با توجه به مقادیر $\sin \hat{B}$ و $\cos \hat{B}$ داریم:

$$BH = AB \times \cos \hat{B} = 15 \times \frac{3}{5} = 9, AH = AB \times \sin \hat{B} = 15 \times \frac{4}{5} = 12$$

اکنون با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث ACH داریم:

$$AC^2 = CH^2 + AH^2 \Rightarrow 13^2 = CH^2 + 12^2 \Rightarrow CH^2 = 25 \Rightarrow CH = 5$$

بنابراین طول ضلع BC برابر است با:

$$BC = BH + CH = 9 + 5 = 14$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر n زوج باشد، داریم: $\sqrt[n]{a^n} = |a|$

راه حل اول:

عبارت موردنظر برابر است با:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{2+\sqrt{3}} \times (\sqrt{3}-1) = \sqrt{2+\sqrt{3}} \times \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} = \sqrt{2+\sqrt{3}} \times \sqrt{4-2\sqrt{3}} = \sqrt{(2+\sqrt{3}) \times (2-\sqrt{3})} \\ &= \sqrt{2} \sqrt{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = \sqrt{2} \times \sqrt{4-3} = \sqrt{2} \times 1 = \sqrt{2} \end{aligned}$$

راه حل دوم:

اگر عبارت موردنظر را A بنامیم، ابتدا مقدار $\sqrt{2} \times A$ را پیدا می‌کنیم:

$$\sqrt{2} \times A = \sqrt{4+2\sqrt{3}} \times (\sqrt{3}-1) = \sqrt{(\sqrt{3}+1)^2} (\sqrt{3}-1) = (\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1) = 3-1=2$$

بنابراین داریم:

$$\sqrt{2}A = 2 \Rightarrow A = \frac{2}{\sqrt{2}} \Rightarrow A = \sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3+b^3$

ابتدا مخرج کسر اول را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x}+2} \times \frac{\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt[3]{x}+2^2}{\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt[3]{x}+2^2} = \frac{\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt[3]{x}+4}{(\sqrt[3]{x})^3+2^3} = \frac{\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt[3]{x}+4}{x+8}$$

بنابراین عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x}+2} - \frac{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{x}}{x+8} = \frac{(\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt[3]{x}+4) - (\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{x})}{x+8} = \frac{-\sqrt[3]{x}+4}{x+8}$$

بنابراین:

$$f(x) = 4 - \sqrt[3]{x}$$

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: اگر a عددی مثبت باشد و $|u| < a$ ، آنگاه:

$$-a < u < a$$

با توجه به نکته، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$||2x-1|-3| < 4 \Rightarrow -4 < |2x-1|-3 < 4 \Rightarrow -1 < |2x-1| < 7$$

نامساوی $-1 < |2x-1|$ به‌ازای تمامی مقادیر حقیقی x برقرار است، پس تنها به حل نامعادله $|2x-1| < 7$ می‌پردازیم:

$$|2x-1| < 7 \Rightarrow -7 < 2x-1 < 7 \Rightarrow -6 < 2x < 8 \Rightarrow -3 < x < 4$$

بنابراین $(a, b) = (-3, 4)$ ، پس:

$$b - a = 7$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

یک طرف نامعادله را به‌طرف دیگر منتقل کرده و با کمک گرفتن از جدول تعیین علامت نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 4x+1 &\leq \frac{13x+1}{x+2} \Rightarrow 0 \leq \frac{13x+1}{x+2} - (4x+1) \\ &\Rightarrow \frac{13x+1-(4x+1)(x+2)}{x+2} \geq 0 \Rightarrow \frac{13x+1-4x^2-9x-2}{x+2} \geq 0 \\ &\Rightarrow \frac{-4x^2+4x-1}{x+2} \geq 0 \end{aligned}$$

x	-2	$\frac{1}{2}$	
$-4x^2+4x-1$	-	-	-
$x+2$	-	+	+
$\frac{-4x^2+4x-1}{x+2}$	+	-	-

تعریف نشده

پس مجموعه جواب این نامعادله، مجموعه $\left\{\frac{1}{2}\right\} \cup (-\infty, -2)$ است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: تعداد جایگشت‌های متمایز n شیء متفاوت برابر $n!$ است.می‌دانیم این ۷ کتاب مختلف را می‌توان به $7!$ حالت در کنار هم قرار داد. تعداد حالت‌هایی را که در آن‌ها دو کتاب علوم کنار هم هستند،

محاسبه و از تعداد کل حالات کم می‌کنیم تا تعداد حالاتی به دست آید که کتاب‌های علوم کنار هم نیستند.

اگر دو کتاب علوم را یک بسته در نظر بگیریم، کل کتاب‌ها را می‌توانیم به $6! \times 2!$ حالت کنار هم قرار دهیم، بنابراین حالت‌هایی که کتاب‌های علوم کنار هم نیستند، برابر است با:

$$7! - 6! \times 2! = 7 \times 6! - 6! \times 2 = 6! (7 - 2) = 5 \times 6!$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

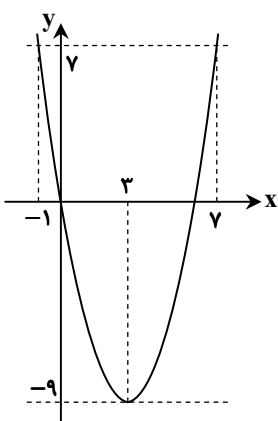
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ را در نظر می‌گیریم. طول رأس این سهمی

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ است.}$$

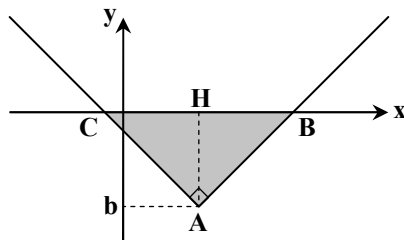
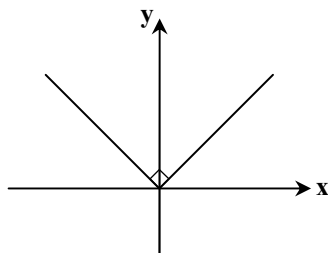
برای یافتن جواب نامعادله $k < x^2 - 6x < 7$ ، باید محدوده‌ای از x را بیابیم که تابع $f(x) = x^2 - 6x$ بین دو خط افقی $y = k$ و $y = 7$ واقع شود. نمودار تابع f یک سهمی روبه بالا است که رأس آن نقطه $(3, -9)$ است.از آنجا که جواب‌های معادله $x^2 - 6x = 7$ دو عدد $x = -1$ و $x = 7$ هستند، تابع f در دونقطه با طول‌های -1 و 7 خط $y = 7$ را قطع می‌کند و اگر $x^2 - 6x < 7$ ، پس $-1 < x < 7$ اگر جواب کل نامعادله به‌صورت $\{b\} - (a, c)$ باشد، پس دقیقاً برابر عرضرأس سهمی است و b نیز برابر طول رأس سهمی است، پس:

$$a + b + c + k = -1 + 3 + 7 + (-9) = 0$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته: نمودار تابع $y = |x|$ به صورت روبه‌رو است:

برای رسم تابع $y = |x + a| + b$ ($a, b > 0$) کافی است نمودار تابع $y = |x|$ را a واحد به سمت چپ و b واحد به سمت بالا منتقل کنیم. مطابق شکل داده‌شده a و b اعدادی منفی هستند؛ زیرا تابع قدرمطلق به سمت راست و پایین رفته است.

می‌خواهیم مساحت مثلث ABC را محاسبه کنیم. طول ارتفاع AH برابر $|b|$ است.

این مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین است؛ یعنی ارتفاع AH میانه وارد بر وتر BC نیز هست، پس:

$$BC = BH + CH = BH + BH = 2BH = 2AH$$

پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} AH \times 2AH \Rightarrow AH^2 = |b|^2 = b^2$$

بنابراین $b^2 = 16$ و در نتیجه $b = \pm 4$. با توجه به منفی بودن b ، پس $b = -4$ می‌باشد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

چون به دنبال اعداد سه‌رقمی زوج بزرگ‌تر از ۷۰۰ با ارقام متمایز هستیم، با توجه به اینکه عدد ۸ می‌تواند در مکان صدگان یا یکان باشد، دو حالت متفاوت داریم.

(الف) در این حالت رقم ۸ در صدگان قرار می‌گیرد و چون عدد باید زوج باشد، ارقام صفر یا ۲ یا ۴ یا ۶ در یکان قرار می‌گیرد. لذا تعداد اعداد قابل ساخت در این حالت برابر $3 \times 8 \times 4 = 96$ است.

ارقام صفر یا ۲ یا ۴ یا ۶ | سایر ارقام | رقم ۸ | حالت اول

(ب) در این حالت ارقام ۷ یا ۹ در صدگان قرار می‌گیرند و ارقام صفر یا ۲ یا ۴ یا ۶ یا ۸ در یکان قرار می‌گیرند. لذا تعداد اعداد قابل ساخت در این حالت برابر $2 \times 8 \times 5 = 80$ است.

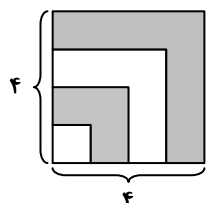
ارقام صفر یا ۲ یا ۴ یا ۶ یا ۸ | سایر ارقام | ارقام ۷ یا ۹ | حالت اول

بنابراین طبق اصل جمع، تعداد کل اعداد قابل ساخت برابر $96 + 80 = 176$ است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳)

$$\text{نکته: } 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

در شکل مرحله ۴، دو ناحیه سایه‌زده وجود دارد. ناحیه سایه‌زده بزرگ‌تر ناحیه محدود بین یک مربع 4×4 و یک مربع 3×3 است، پس مساحت آن برابر $4^2 - 3^2$ است. همچنین ناحیه سایه‌زده کوچک‌تر مساحت محدود بین یک مربع 2×2 و یک مربع 1×1 است، پس مساحت آن برابر $2^2 - 1^2$ بوده و مساحت کل سایه‌زده‌شده در شکل مرحله ۴ برابر $4^2 - 3^2 + 2^2 - 1^2$ است. مطابق این الگو مساحت سایه‌زده‌شده در شکل مرحله ۴۰ برابر است با:



$$\begin{aligned} a_{40} &= (40^2 - 39^2) + (38^2 - 37^2) + \dots + (4^2 - 3^2) + (2^2 - 1^2) \\ &= (40 - 39)(40 + 39) + (38 - 37)(38 + 37) + \dots + (4 - 3)(4 + 3) + (2 - 1)(2 + 1) \\ &= 40 + 39 + 38 + 37 + \dots + 4 + 3 + 2 + 1 = \frac{40 \times 41}{2} = 20 \times 41 = 820 \end{aligned}$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$, $\tan \alpha \times \cot \alpha = 1$ نکته: $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

ابتدا فرض مسئله را ساده می‌کنیم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)(\sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 1 \times (1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha) = \frac{3}{4} \Rightarrow 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{12} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \pm \frac{1}{2\sqrt{3}}$$

اکنون مقدار $\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha = \frac{\sin^3 \alpha}{\cos^3 \alpha} + \frac{\cos^3 \alpha}{\sin^3 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha} = \frac{\frac{3}{4}}{(\pm \frac{1}{2\sqrt{3}})^2} = \frac{\frac{3}{4}}{\pm \frac{1}{24\sqrt{3}}} = \pm \frac{3}{4} \times 24\sqrt{3} = \pm 18\sqrt{3}$$

اکنون با به توان دو رساندن، مقدار خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha = \pm 18\sqrt{3} \Rightarrow (\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha)^2 = (\pm 18\sqrt{3})^2 \Rightarrow \tan^6 \alpha + \cot^6 \alpha + 2 \tan^3 \alpha \cot^3 \alpha = 324 \times 3$$

$$\Rightarrow \tan^6 \alpha + \cot^6 \alpha + 2 = 972 \Rightarrow \tan^6 \alpha + \cot^6 \alpha = 970$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

با استفاده از روش دسته‌بندی عبارت را تجزیه می‌کنیم:

$$P(x) = (x^5 + x^4 + x^3) + (x^2 + x + 1) = x^3(x^2 + x + 1) + (x^2 + x + 1) = (x^2 + x + 1)(x^3 + 1) = (x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)$$

پس در تجزیه $P(x)$ عامل $x^2 - x + 1$ وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر A پیشامدی از فضای نمونه S باشد، احتمال رخداد پیشامد A برابر $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ است.نکته: تعداد انتخاب r شیء از n شیء متمایز (بدون ترتیب) از رابطه روبه‌رو به‌دست می‌آید:

$$C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

فرض کنیم تعداد مهره‌های قرمز برابر n باشد، داریم:

$$n(S) = \binom{n+4}{2} = \frac{(n+4)(n+3)}{2} = \frac{n^2 + 7n + 12}{2}$$

۴ آبی
n قرمز

$$n(A) = \binom{4}{1} \binom{n}{1} + \binom{4}{2} = 4n + 6$$

حدافل یکی از مهره‌ها آبی باشد

$$P(A) = \frac{4n+6}{\frac{n^2+7n+12}{2}} \Rightarrow P(A) = \frac{2(4n+6)}{n^2+7n+12} = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{4n+6}{n^2+7n+12} = \frac{3}{7} \Rightarrow 3n^2 + 21n + 36 = 28n + 42$$

$$\Rightarrow 3n^2 - 7n - 6 = 0 \Rightarrow (n-3)(3n+2) = 0 \xrightarrow{n>0} n = 3$$

بنابراین احتمال آبی بودن مهره انتخابی برابر است با:

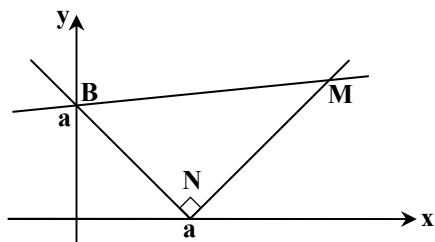
$$\frac{\binom{4}{1}}{\binom{7}{1}} = \frac{4}{7}$$

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x+k)$ ، اگر $k > 0$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال دهیم و برای $k < 0$ ، این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست انجام می‌شود.

ابتدا به کمک رسم هر دو نمودار در یک محور مختصات داریم:



برای یافتن مختصات نقطه M دو خط $\begin{cases} y = \frac{x}{a} + a \\ y = \frac{x}{a} - a \end{cases}$ را با هم تلاقی می‌دهیم و داریم:

$$\frac{x}{a} + a = \frac{x}{a} - a \Rightarrow \frac{x}{a} = 2a \Rightarrow x = 4a \Rightarrow M(4a, 3a)$$

برای به دست آوردن مساحت مثلث BMN ، کافی است طول دو ضلع MN و NB را به دست آوریم، داریم:

$$M(4a, 3a), N(a, 0) \Rightarrow MN = \sqrt{9a^2 + 9a^2} \stackrel{a>0}{=} 3a\sqrt{2}$$

$$N(a, 0), B(0, a) \Rightarrow NB = \sqrt{(a-0)^2 + (0-a)^2} = \sqrt{2a^2} \stackrel{a>0}{=} a\sqrt{2}$$

مثلث BNM در رأس N قائم‌الزاویه است، پس:

$$\text{مساحت} = \frac{1}{2} MN \cdot NB = \frac{1}{2} a\sqrt{2} \times 3a\sqrt{2} = 3a^2$$

مطابق فرض مساحت این مثلث برابر است با ۴۸، بنابراین:

$$3a^2 = 48 \Rightarrow a^2 = 16 \stackrel{a>0}{\Rightarrow} a = 4$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر در یک چهارضلعی، قطرهای برابر و عمودمنصف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی مربع است. چون نقاط A, B, E, F روی دایره‌ای به مرکز M هستند، داریم:

$$AM = BM = EM = FM \Rightarrow AM + BM = EM + FM \Rightarrow AB = EF \quad (1)$$

$$\begin{cases} AM = BM \\ EM = FM \end{cases} \Rightarrow \text{EF و AB عمودمنصف یکدیگرند.} \quad (2)$$

$$AB \perp EF$$

از (۱) و (۲) با توجه به نکته بالا نتیجه می‌گیریم چهارضلعی $AEBF$ مربع است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به اطلاعات مسئله شکل مقابل را می‌توان رسم کرد.

دقت کنید که طول اضلاع مثلث در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند، پس مثلث قائم‌الزاویه است.

$$2^2 + (2\sqrt{3})^2 = 4 + 12 = 16 = 4^2$$

در مثلث قائم‌الزاویه، محل هم‌رسمی عمودمنصف‌ها، وسط وتر است. همچنین میانه وارد بر

وتر نصف وتر است، بنابراین:

$$AM = \frac{BC}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

از B بر CD عمود BH را رسم می‌کنیم:

$$DH = AB = 3 \Rightarrow CH = DC - DH = 6 - 3 = 3$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BCH داریم:

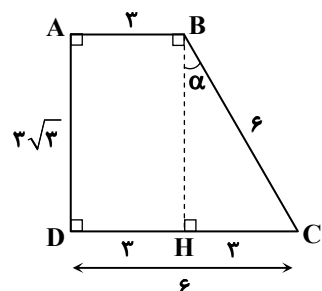
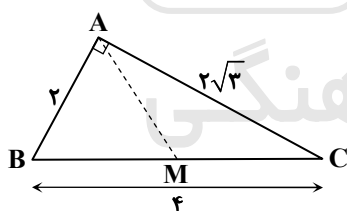
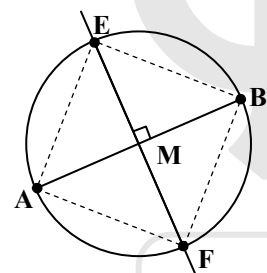
$$BC = \sqrt{CH^2 + BH^2} = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} = \sqrt{9 + 27} = 6$$

ضلع روبه‌رو به زاویه α نصف وتر است، بنابراین:

$$\triangle BHC : CH = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \hat{\alpha} = 30^\circ$$

بنابراین زاویه B برابر است با:

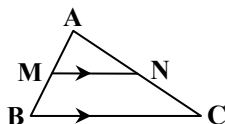
$$\hat{B} = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$



۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در یک مثلث، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند، آن گاه:



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

ابتدا شکل مسئله را رسم می‌کنیم. فرض کنیم $MA = x$ و $MB = y$. با توجه به نکته داریم:

$$\begin{cases} \frac{MA}{MD} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+6} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9x = 4x + 24 \Rightarrow 5x = 24 \Rightarrow x = 4/8 \\ \frac{MB}{MC} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{y}{y+5} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9y = 4y + 20 \Rightarrow 5y = 20 \Rightarrow y = 4 \end{cases}$$

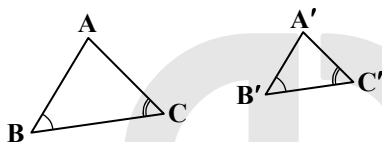
بنابراین محیط مثلث MAB برابر است با:

$$MA + MB + AB = 4/8 + 4 + 4 = 12/8$$

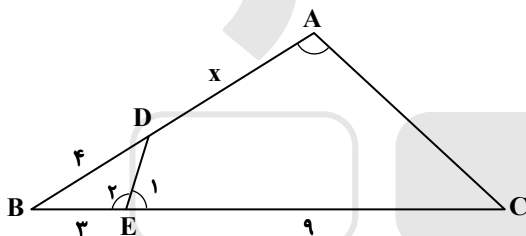
۲۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

نکته: مجموع زاویه‌های داخلی هر چهار ضلعی محدب برابر 360° است.طبق فرض، دو زاویه روبه‌روی چهارضلعی ACED مکمل‌اند. با توجه به این‌که مجموع زوایای داخلی این چهارضلعی 360° است، نتیجهمی‌شود که زاویه‌های روبه‌روی این چهارضلعی مکمل‌اند؛ به عنوان مثال: $\hat{A} + \hat{E}_1 = 180^\circ$.با توجه به این‌که $\hat{E}_1 + \hat{E}_2 = 180^\circ$ ، نتیجه می‌شود:

$$\hat{A} = \hat{E}_2$$

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{E}_2 \\ \hat{B} = \hat{B} \end{cases} \xrightarrow{\text{دو زاویه}} \triangle ABC \sim \triangle BDE \xrightarrow{\text{تناسب اضلاع متناظر}} \frac{BC}{BD} = \frac{AB}{BE} \Rightarrow \frac{12}{4} = \frac{x+4}{3} \Rightarrow x+4=9 \Rightarrow x=5$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

نکته: در هر مثلث قائم‌الزاویه، اندازه میانه وارد بر وتر، نصف وتر است.

اولاً با توجه به نکته بالا، اندازه وتر مثلث $2\sqrt{10}$ است.

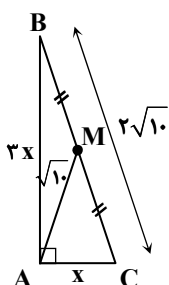
ثانیاً با توجه به شکل مقابل و اطلاعات مسئله، به کمک قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 9x^2 + x^2 = 40$$

$$\Rightarrow 10x^2 = 40 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \begin{cases} AB = 6 \\ AC = 2 \end{cases}$$

و در نهایت، محیط مثلث، برابر است با:

$$6 + 2 + 2\sqrt{10} = 8 + 2\sqrt{10}$$



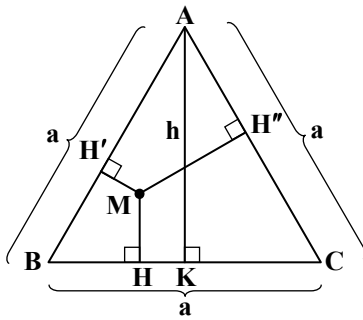
۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

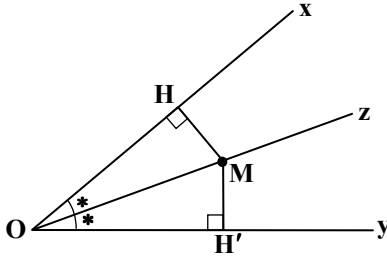
یادآوری: در مثلث متساوی الاضلاع، ارتفاع، میانه، نیمساز و عمود منصف وارد بر یک ضلع، برهم منطبق اند.

نکته ۱: مجموع فواصل هر نقطه داخل مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع آن، برابر است با ارتفاع مثلث.

$$MH + MH' + MH'' = h = AK = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$



نکته ۲: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع زاویه، به یک فاصله است.



$$x\hat{O}y \Rightarrow \text{Oz نیمساز زاویه } x\hat{O}y \Rightarrow MH = MH'$$

ابتدا با داشتن مساحت مثلث MBC، داریم:

$$\begin{aligned} S_{\triangle MBC} &= \frac{1}{2} MH \cdot BC \\ \Rightarrow \sqrt{3} &= \frac{1}{2} \times MH \times 4 \\ \Rightarrow MH &= \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

سپس با توجه به نکته ۱، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} MH + MH' + MH'' &= AH \xrightarrow[\text{نکته ۲}]{MH'=MH''} \frac{\sqrt{3}}{2} + 2MH' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 \\ \Rightarrow MH' &= \frac{1}{2} (2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{3\sqrt{3}}{4} \end{aligned}$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: سه میانه هر مثلث در یک نقطه درون آن مثلث هم‌رس‌اند، به طوری که فاصله این نقطه تا وسط هر ضلع برابر $\frac{1}{3}$ اندازه میانه نظیر این ضلع است و فاصله‌اش تا هر رأس، $\frac{2}{3}$ اندازه میانه نظیر آن رأس است.

$$AG = 2GM = \frac{2}{3}AM$$

$$GM = \frac{1}{3}AG = \frac{1}{3}AM$$

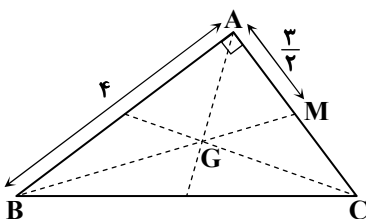
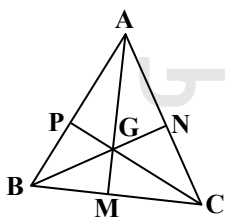
مشابه روابط فوق برای میانه‌های دیگر نیز برقرار است.

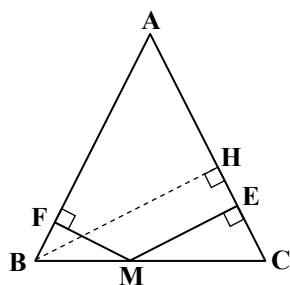
طبق شکل مقابل، ابتدا اندازه BM را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} BM^2 &= AB^2 + AM^2 - 2 \cdot AB \cdot AM \cdot \cos 60^\circ \\ &= 16 + \frac{9}{4} - \frac{12\sqrt{3}}{4} \Rightarrow BM = \frac{1}{2}\sqrt{73} \end{aligned}$$

با استفاده از نکته فوق داریم:

$$GB = \frac{2}{3}BM = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \sqrt{73} = \frac{\sqrt{73}}{3}$$

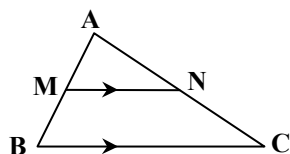




نکته ۱: مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده مثلث متساوی الساقین از دو ساق، برابر با ارتفاع وارد بر ساق است:

$$ME + MF = BH$$

نکته ۲ (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه اضلاع آن با اندازه اضلاع مثلث اصلی متناسب اند.



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

نکته ۳: در صفحه، دو خط عمود بر یک خط، با هم موازی اند.

$$\left. \begin{array}{l} d_1 \perp d \\ d_2 \perp d \end{array} \right\} \Rightarrow d_1 \parallel d_2$$

با توجه به نکته ۱ و مطابق شکل، پاسخ تست، اندازه ارتفاع BH است، پس داریم:

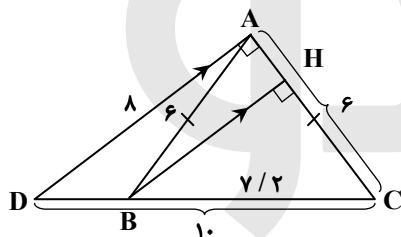
$$AC = AB = 6 \Rightarrow CD = \sqrt{6^2 + 3^2} = 10$$

حال با توجه به نکته ۳، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} BH \perp AC \\ DA \perp AC \end{array} \right\} \Rightarrow BH \parallel DA \quad (*)$$

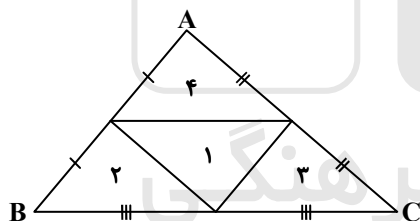
اینک، با توجه به نکته ۲ و استفاده از رابطه (*) در مثلث CAD خواهیم داشت:

$$\frac{CB}{CD} = \frac{BH}{DA} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{BH}{6} \Rightarrow BH = \frac{5 \times 6}{10} = 3$$



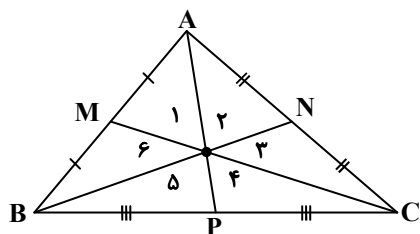
نکته ۱: از اتصال متوالی وسط اضلاع هر مثلث، ۴ مثلث هم‌نهشت و هم مساحت پدید می آید.

$$S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC}$$



نکته ۲: با رسم میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم‌مساحت پدید می آید.

$$S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = S_5 = S_6 = \frac{1}{6} S_{\triangle ABC}$$



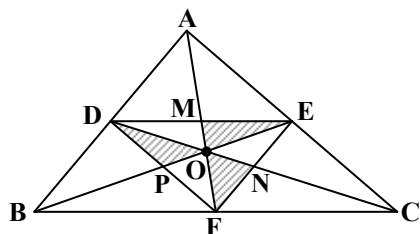
با توجه به نکات و مطابق شکل، داریم:

$$S_{\triangle DEF} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC} \quad (1)$$

$$S_{\triangle OEM} + S_{\triangle ODP} + S_{\triangle OFN} = \frac{1}{6} S_{\triangle DEF} + \frac{1}{6} S_{\triangle DEF} + \frac{1}{6} S_{\triangle DEF} = \frac{1}{2} S_{\triangle DEF} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می گیریم:

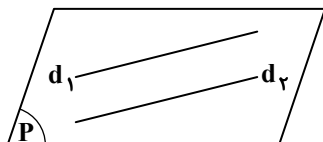
$$\text{مساحت هاشورخورده} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{8} S_{\triangle ABC} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 8 (\text{هاشورخورده})$$



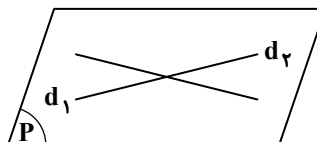
۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: دو خط در صفحه یا موازیند یا متقاطع.



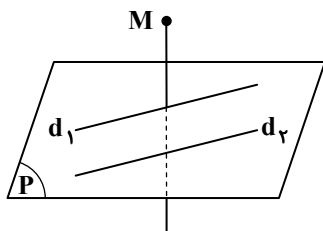
«موازی»



«متقاطع»

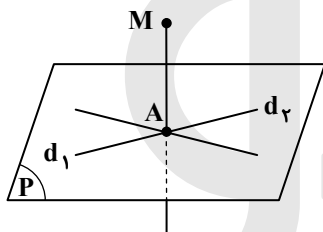
با توجه به نکته، دو خط d_1 و d_2 در صفحه P ، دو حالت می‌توانند داشته باشند:
حالت اول:

دو خط d_1 و d_2 موازیند، در این صورت هیچ خطی از M نمی‌توان رسم کرد که هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند.



حالت دوم:

دو خط d_1 و d_2 در نقطه A متقاطعند. در این صورت خط گذرنده از نقاط M و A خطی است که هر دو خط d_1 و d_2 را قطع می‌کند و تنها یک خط با چنین شرایطی موجود است.



بنابراین حداکثر یک خط در شرایط مسئله صدق می‌کند و گزینه ۳ پاسخ است.

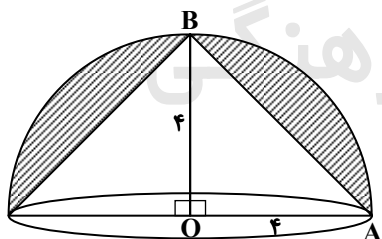
▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: حجم مخروط به شعاع قاعده R و ارتفاع h برابر $\frac{1}{3}\pi R^2 h$ است.

نکته: حجم کره به شعاع R برابر $\frac{4}{3}\pi R^3$ است.

جسم حاصل از دوران، یک نیمکره است که یک مخروط قائم از آن خارج شده است.



$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi \times 4^3 - \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 4$$

$$\Rightarrow V = \frac{2\pi}{3} \times 4^3 - \frac{\pi}{3} \times 4^3 = \frac{\pi}{3} \times 4^3 = \frac{64\pi}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی هر مستطیل یک مربع است. اگر طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر

بگیریم، اندازه ضلع این مربع $\frac{\sqrt{2}}{2}(a-b)$ است.

با توجه به نکته بالا اگر طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر بگیریم، داریم: $a = 5b$

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2}(a-b) = \frac{\sqrt{2}}{2}(5b-b) = 2\sqrt{2}b$$

$$S = x^2 = (2\sqrt{2}b)^2 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 32 \Rightarrow 8b^2 = 32 \Rightarrow b^2 = 4 \xrightarrow{b>0} b=2 \xrightarrow{a=5b} a=5 \times 2 = 10$$

بنابراین محیط این مستطیل برابر است با:

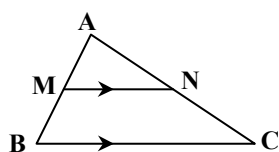
$$2(a+b) = 2(10+2) = 24$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۱ (فصل های ۲ و ۳، درس ۱)

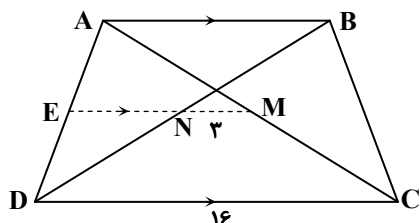
راه حل اول:

نکته (تعمیم قضیه تالس): در مثلث ABC داریم:



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

طبق عکس قضیه تالس، خطی که وسط دو قطر دوزنقه را به هم وصل می کند، با دو قاعده دوزنقه موازی است. اکنون با استفاده از تعمیم قضیه تالس داریم:



$$\triangle ACD : EM \parallel CD \Rightarrow \frac{EM}{CD} = \frac{AM}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{3+EN}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow EN = 5$$

$$\triangle ABD : EN \parallel AB \Rightarrow \frac{EN}{AB} = \frac{DN}{BD}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = 10$$

راه حل دوم:

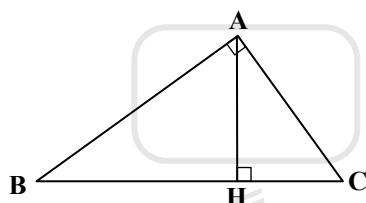
نکته: طول پاره خطی که وسط های قطر های دوزنقه ای با قاعده های a و b را به هم وصل می کند، برابر با $\frac{a-b}{2}$ است. (a قاعده بزرگ و b قاعده کوچک است).
طبق نکته، داریم:

$$\frac{16-b}{2} = 3 \Rightarrow 16-b=6 \Rightarrow b=10$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته (روابط طولی در مثلث قائم الزاویه): در مثلث قائم الزاویه ABC روابط زیر برقرارند:



$$1) AB^2 = BH \cdot BC$$

$$2) AC^2 = CH \cdot BC$$

$$3) AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$4) AH^2 = BH \cdot CH$$

$$5) AH \cdot BC = AC \cdot AB$$

مثلث قائم الزاویه ABC را مطابق شکل رسم می کنیم. طبق فرض داریم:

$$S_{\triangle ACH} = S_{\triangle ABH}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times AH \times CH = \frac{1}{2} \times AH \times BH$$

$$\Rightarrow CH = BH \quad (*)$$

طبق فرض $BC = 20$ ، پس:

$$BH + CH = 20 \xrightarrow{(*)} BH + BH = 20 \Rightarrow 2BH = 20$$

$$\Rightarrow BH = 10 \xrightarrow{(*)} CH = 10$$

حال با استفاده از نکته بالا داریم:

$$AH^2 = BH \times CH = 10 \times 10 = 100 \Rightarrow AH = 10$$

بنابراین:

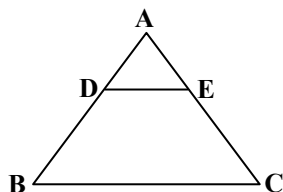
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times 10 \times 20 = 100$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

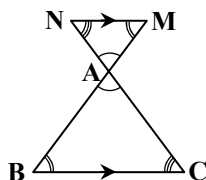
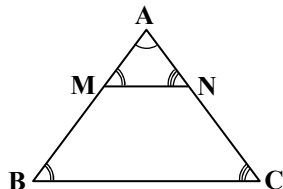
▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۴)

نکته (عکس قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و روی آن‌ها، چهار پاره‌خط با اندازه‌های متناظراً متناسب جدا کند، آن‌گاه با ضلع سوم مثلث موازی است.

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$



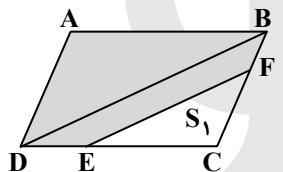
نکته (قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها): اگر خط راستی موازی یکی از اضلاع مثلثی، دو ضلع دیگر (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، مثلثی با آن‌ها تشکیل می‌دهد که با مثلث اصلی متشابه است.



$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

نکته: اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آن‌گاه نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$$



نکته: در متوازی‌الاضلاع هریک از قطر‌ها آن را به دو مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌کند.
طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$\frac{EC}{DE} = 2 \Rightarrow \frac{DE}{EC} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب درمخرج}} \frac{DE}{DE + EC} = \frac{1}{1+2} \Rightarrow \frac{DE}{DC} = \frac{1}{3}$$

چون $\frac{BF}{BC} = \frac{1}{3}$ است، پس: $\frac{DE}{DC} = \frac{BF}{BC}$ و طبق عکس قضیه تالس در مثلث BDC ، $EF \parallel BD$ است و در نتیجه مثلث EFC با مثلث BDC متشابه است، داریم:

$$\frac{S_1}{S_{\triangle BDC}} = \left(\frac{EC}{DC}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow S_1 = \frac{4}{9} S_{\triangle BDC} = \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} S_{ABCD} = \frac{2}{9} S_{ABCD} \Rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = \left(1 - \frac{2}{9}\right) S_{ABCD} = \frac{7}{9} S_{ABCD}$$

فیزیک

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

در گزینه ۳، تنها دو مورد یعنی جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی هستند، ولی در گزینه‌های دیگر تعداد کمیت‌های اصلی بیشتر از دو مورد است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده است بیشتر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{سنگ}} = V_{\text{مایع بیرون ریخته}} \Rightarrow \frac{m_{\text{سنگ}}}{\rho_{\text{سنگ}}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{210}{4/2} = \frac{m_{\text{مایع}}}{1/4} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{210 \times 1/4}{4/2} = 70 \text{ g}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

طبق متن کتاب درسی، تمام جملات داده‌شده صحیح هستند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع برابر است.

فشار مایع به شکل ظرف و مساحت مقطع آن بستگی ندارد و از رابطه

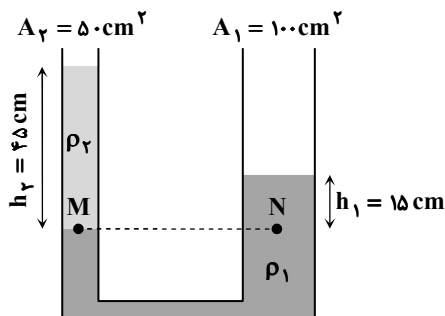
$$P = P_0 + \rho gh$$

حساب می‌شود:

$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow \rho_2 gh_2 + P_0 = \rho_1 gh_1 + P_0 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 45 \rho_2 = 15 \rho_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 = \frac{1}{3} \rho_1 = \frac{1}{3} \times 1800 = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)

گزینه ۳ صحیح است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نیروی وارد بر میز برابر با حاصل جمع وزن ظرف و مایع است که در دو ظرف برابر است.

گزینه ۲: فشار در کف ظرف برابر است با $P = P_0 + \rho gh$ و یا اگر فقط فشار حاصل از مایع موردنظر باشد، $P = \rho gh$ است که در هر صورت در دو ظرف یکسان است.گزینه ۴: با توجه به شکل ظرف‌ها و اینکه حجم و ارتفاع مایع در دو ظرف یکسان است، مساحت کف ظرف (۱) بیشتر است، پس نیروی وارد بر کف ظرف ($F = \rho ghA$) در ظرف (۱) بیشتر است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به رابطه محاسبه فشار داریم:

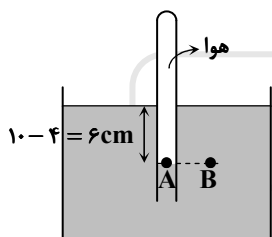
$$P = \frac{F}{A} = \frac{2000}{100 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^5 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

A و B دو نقطه هم‌تراز از شاره (جیوه) هستند؛ پس فشار آن‌ها یکسان است.

$$P_{\text{هوای محبوس}} = P_A = P_B = P_{\text{جیوه}} + P_0 = 6 \text{ cmHg} + 75 \text{ cmHg} = 81 \text{ cmHg}$$



۴۹- پاسخ: گزینه ۳

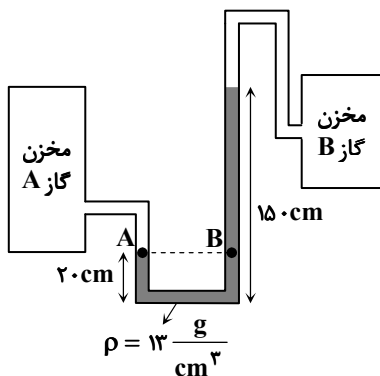
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به شکل صورت سؤال، فشار گاز درون مخزن A بیشتر از فشار گاز درون مخزن B است:

$$P_A = P_B + (\text{فشار حاصل از } 130 \text{ سانتی‌متر مایع})$$

اختلاف فشار پیمانه‌ای دو گاز با اختلاف فشار مطلق دو گاز برابر است:

$$\Delta P_g = \rho gh = 13 \times 10^3 \times 10 \times 1/3 = 169 \text{ kPa}$$



۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

طبق معادله پیوستگی، $A_A v_A = A_B v_B$ است و چون $A_A > A_B$ است، $v_A < v_B$ خواهد بود.از طرفی، طبق اصل برنولی (برای شاره‌ای که به‌طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند) در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد، پس $P_A > P_B$ خواهد بود.

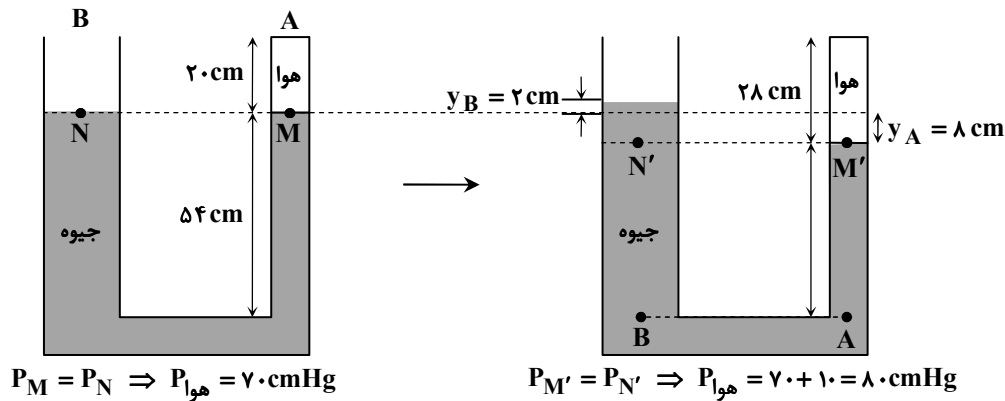
▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل های ۲ و ۴)

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} A = \pi R^2 \\ R_B = 2R_A \end{cases} \Rightarrow A_B = 4A_A$$

حجم جیوه جابه‌جا شده در دو شاخه باید با هم برابر باشد.

$$\Delta V_A = \Delta V_B \Rightarrow A_A y_A = A_B y_B \Rightarrow A_A \times y_A = 4A_A \times 2 \Rightarrow y_A = 8 \text{ cm}$$



برای هوای محبوس در دو حالت داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{70 \times A_A \times 20}{300} = \frac{80 \times A_A \times 28}{T_2} \Rightarrow T_2 = 480 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 480 - 300 = 180 \text{ K} \Rightarrow \Delta \theta = 180^\circ \text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

به چوب سه نیروی وزن، نیروی مایع و نیروی ناشی از فشار هوا وارد می‌شود و چون چوب شناور است، داریم:

$$F_{\text{هوا}} + mg = F_{\text{مایع}} \Rightarrow mg = F_{\text{مایع}} - F_{\text{هوا}}$$

نیروی مایع برابر است با:

$$F_{\text{مایع}} = (\rho g x + P_0) A$$

بنابراین:

$$mg = (\rho g h + P_0) A - P_0 A = \rho g x A$$

در نتیجه چون نیروی وزن و چگالی مایع و مساحت چوب ثابت هستند، مقدار x نیز ثابت است و با تغییر فشار هوا تغییر نمی‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{t} \Rightarrow 13 = \frac{W_{\text{شخص}}}{2} \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 26 \text{ J}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\Rightarrow -mgh + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} m v_f^2 \Rightarrow -0.4 \times 10 \times 1/5 + 26 = \frac{1}{2} \times 0.4 v_f^2 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

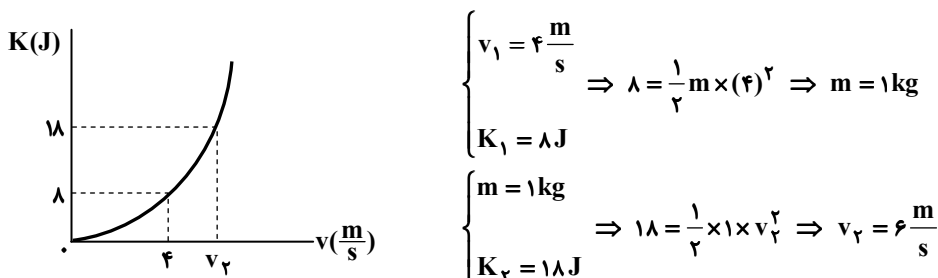
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow -mg\Delta h - f_k(AB + BC + CD)$$

$$= \frac{1}{2} m (v_D^2 - v_A^2) \Rightarrow -2 \times 10 \times (-4) - f_k(1 + 2 \times 4 + 3) = \frac{1}{2} \times 2 \times (81 - 25) \Rightarrow 80 - 12 f_k = 56 \Rightarrow f_k = \frac{80 - 56}{12} = 2 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از نمودار داده شده و استفاده از رابطه محاسبه انرژی جنبشی در دو نقطه مشخص شده می‌توان نوشت:



۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل های ۳ و ۴)

$$W_f = \Delta E = (U_f + K_f) - (U_i + K_i) = K_f - K_i = \frac{1}{2} \times m \times (4000^2 - 9000^2) = \frac{-50000m}{2} = -25000m$$

$$Q = 25000m \times \frac{1}{2} = 12500m$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 12500m = m \times 125 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{12500}{125} = 100^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

$$m = \rho V \Rightarrow m = 1000 \times 3 = 3000 \text{ kg}$$

$$mg\Delta h = 3000 \times 10 \times (50 + 10) = 180000 \text{ J}$$

$$P \times \Delta t = 20000 \times 3 \times 60 = 360000 \text{ J}$$

$$\frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} = \frac{180000}{360000} \times 100 = \frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

انرژی درونی یک جسم، هم به تعداد ذرات و هم به انرژی درونی هر ذره بستگی دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 = 400 \text{ J} \Rightarrow E_1 = K_1 + U_1 = 400 + 0 = 400 \text{ J}$$

$$\left. \begin{aligned} K_2 &= 100 \text{ J} \\ E_1 &= E_2 \Rightarrow U_2 + K_2 = 400 \end{aligned} \right\} \Rightarrow U_2 = 400 - 100 = 300 \text{ J}$$

$$E_3 = E_1 \Rightarrow U_3 + K_3 = 400 \Rightarrow U_3 + 0 = 400 \text{ J}$$

$$\frac{U_2}{U_3} = \frac{300}{400} \Rightarrow \frac{mgh_2}{mgh_3} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{h_2}{h_3} = \frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

دماسنج نواری دوفلزه براساس تفاوت در ضریب انبساط طولی دو فلز که به هم جوش داده اند، عمل می کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta T} = \frac{\Delta L}{L_1} \times \frac{1}{\Delta T} = 0.01 \times \frac{1}{50} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \\ 100^\circ\text{C} \text{ بخار آب} \rightarrow 100^\circ\text{C} \text{ آب} &\rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ یخ} \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ آب} \rightarrow 100^\circ\text{C} \text{ آب} \\ \Rightarrow -mL_V + m'L_F + m'c\Delta\theta &= 0 \Rightarrow -m \times 2268 + 0.3 \times 336 + 0.3 \times 4 / 2 \times (100 - 0) = 0 \\ \Rightarrow -2268m + 226.8 &= 0 \Rightarrow m = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

$$Q_1 \xrightarrow{\text{یخ } -20^\circ\text{C}} Q_2 \xrightarrow{\text{یخ } 0^\circ\text{C}} \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 40 \times 10^{-3} \times 2100 \times 20 = 1680 \text{ J}$$

$$Q_{\text{گرمای داده شده به یخ}} = Q_1 + Q_2 \Rightarrow 1680 = 1680 + Q_2 \Rightarrow Q_2 = 6680 \text{ J}$$

$$Q_2 = m'L_F = m' \times 334000 \Rightarrow 6680 = m' \times 334000 \Rightarrow m' = \frac{6680}{334000} = 0.02 \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۳ نادرست است، زیرا:

در جوشیدن، کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می کند.

نکته:

(۱) آهنگ تبخیر سطحی به عواملی از جمله دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

(۲) گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q_{\text{آب} \rightarrow 100} = mc\Delta\theta = m \times 4 / 2 \times (100 - 50) = 210m$$

$$Q_{100 \rightarrow \text{آب}} = m' L_V = 0 / 1 \times 2256 = 225 / 6 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = Pt = 2 \times 322 / 8 = 645 / 6 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب} \rightarrow 100} + Q_{100 \rightarrow \text{آب}} + Q_{\text{بخار} \rightarrow 100 \rightarrow \text{آب}} \Rightarrow 645 / 6 = 225 / 6 + 210m \Rightarrow 420 = 210m \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 12600 = \frac{1}{2} \times 4200 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 6^\circ \text{C}$$

چگالی آب از صفر درجه سلسیوس تا 4°C افزایش و از 4°C تا 6°C کاهش می‌یابد.

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q = P t_1 = mc\Delta\theta = mc \times 50 \quad \text{رابطه (۱)}$$

گرمای گرفته‌شده برای افزایش دمای جسم جامد برابر است با:

$$Q' = P(t_2 - t_1) = m L_F \quad \text{رابطه (۲)}$$

گرمای گرفته‌شده برای تغییر حالت جسم جامد برابر است با:

از تقسیم روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{t_1}{t_2 - t_1} = \frac{50 \cdot c}{L_F} \Rightarrow \frac{t_1}{3t_1 - t_1} = \frac{50 \cdot c}{L_F} \Rightarrow \frac{L_F}{c} = 100 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{J}} = 100 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

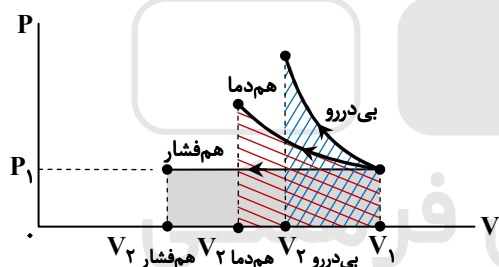
$$T = 273 + 127 = 400 \text{ K}$$

$$PV = nRT \Rightarrow 400 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 400 \Rightarrow n = \frac{400 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3}}{8 \times 400} = \frac{50}{8} \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{200}{\frac{50}{8}} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)



با توجه به اینکه مقدار کار ثابت است، باید سطح زیر نمودارهای $P-V$ هر سه فرایند برابر باشد. در نتیجه نمودار $P-V$ این سه فرایند به صورت روبه‌رو خواهد بود؛ پس بی‌دررو $V_2 < V_{\text{هم‌دما}} < V_{\text{هم‌فشار}} < V_1$ است. تذکر: در تراکم، نمودار فرایند بی‌دررو بالای نمودار فرایند هم‌دما قرار می‌گیرد.

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K} \text{ و } T_2 = 350 \text{ K}$$

$$P = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{350} \Rightarrow V_2 = \frac{7}{3} V_1$$

$$W_{\text{هم‌فشار}} = -P\Delta V = -1/5 \times 10^5 \times \left(\frac{7}{3} \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}\right) = -\frac{100}{3} = -50 \text{ J}$$

پس گاز 50 J کار روی محیط انجام می‌دهد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۵)

در یک ماشین گرمایی در یک چرخه، تمام گرمای گرفته‌شده از منبع دمابالا به کار تبدیل نمی‌شود و همواره مقداری از گرمای دریافتی منبع دمابالا به منبع دمایی پایین داده می‌شود، اما در یک فرایند ترمودینامیکی می‌توان تمام گرمای گرفته‌شده را به کار تبدیل کرد، مانند فرایند هم‌دما.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$\left. \begin{aligned} \Delta T_1 = \Delta T_2 &\Rightarrow \Delta U_1 = \Delta U_2 \\ V_A = V_B, W_1 = W_2 &\Rightarrow \left. \begin{aligned} \Delta U = Q + W \\ Q_1 = Q_2 \end{aligned} \right\} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{فرایندهای (۱) و (۲) هم‌حجم هستند}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$\left. \begin{aligned} P_C V_C &= nRT_C = 1 \times 10^{-5} \times 6 \times 10^{-3} = 600 \text{ J} \\ P_A V_A &= nRT_A = 2 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^{-3} = 600 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow T_C = T_A \Rightarrow U_A = U_C \Rightarrow U_{CA} = 0$$

$$\Delta U_{CA} = W_{CA} + Q_{CA} = + \frac{(2 \times 10^{-5}) + (1 \times 10^{-5})}{2} \times (6 - 3) \times 10^{-3} + Q_{CA} \Rightarrow 450 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = -450 \text{ J}$$

گاز در فرایند CA، ۴۵۰ J گرما از دست می‌دهد.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{|W|}{|W| + |Q_L|} \Rightarrow 0.3 = \frac{|W|}{|W| + 31/5} \Rightarrow 0.3|W| + 0.3 \times 31/5 = |W|$$

$$\Rightarrow |W| = \frac{0.3 \times 31/5}{0.7} = 13/5 \text{ kJ}$$
 کار انجام شده در هر چرخه

$$P_{av} = \frac{W_{\text{هر چرخه}}}{t_{\text{هر چرخه}}} \Rightarrow t_{\text{هر چرخه}} = \frac{13/5}{270} = \frac{1}{20} \text{ s}$$

اگر هر چرخه $\frac{1}{20} \text{ s}$ به طول انجامد، یعنی در هر ثانیه ۲۰ چرخه طی می‌شود.

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$n - e = 22 \Rightarrow 76 - e = 22 \Rightarrow e = 54$$

$$e = p + 2 \Rightarrow p = e - 2 \Rightarrow p = 52 = \text{عدد اتمی}$$

$$\frac{n}{p} = \frac{76}{52} \approx 1/46$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

نیم عمر ششم t	نیم عمر پنجم t	نیم عمر چهارم t	نیم عمر سوم t	نیم عمر دوم t	نیم عمر اول t
$\frac{a}{64}$	$\frac{32a}{32}$	$\frac{a}{16}$	$\frac{7a}{8}$	$\frac{4a}{4}$	$\frac{a}{2}$
$\frac{63a}{64}$	$\frac{31a}{32}$	$\frac{15a}{16}$	$\frac{7a}{8}$	$\frac{3a}{4}$	$\frac{a}{2}$

a: تعداد باقیمانده

• مقدار مصرفی یا تجزیه شده

چون نیم عمر مادهٔ پرتوزای داده شده ۵ روز است، پس ۲۰ روز معادل ۴ تا نیم عمر و یک ماه معادل ۶ تا نیم عمر است.

$$\frac{a}{16} = A = \text{مقدار باقی مانده پس از ۲۰ روز (۴ نیم عمر)}$$

$$\frac{63a}{64} = B = \text{مقدار تجزیه شده پس از یک ماه (۶ نیم عمر)}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{a}{16}}{\frac{63a}{64}} = \frac{4}{63}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$A_3 = 30 + 34 = 64$$

$$A_2 = 30 + 36 = 66$$

$$A_1 = 30 + 38 = 68$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(3 \times 64) + (2 \times 66) + 68}{3 + 2 + 1} = 65/3$$

نمونه	X_1	X_2	X_3
فراوانی	۱	۲	۳
تعداد نوترون	۳۸	۳۶	۳۴
عدد جرمی	۶۸	۶۶	۶۴

۷۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

مجموع جرم الکترون و پروتون از جرم نوترون کمتر است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های آن، سرخ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

۲) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی با نور سرخ‌فام استفاده می‌کنند.

۳) فلز مس و نمک‌های آن، رنگ آبی شعله را به رنگ سبز درمی‌آورند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

هرچه فاصله الکترون‌ها از هسته اتم بیشتر باشد، انرژی بیشتری نیز دارد، پس رابطه انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه‌ای مستقیم است نه عکس.

۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ بنابراین مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یکدیگر برابر است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

این عنصر $^{78}_{34}\text{Se}$ بوده که در جدول تناوبی با عنصر $^{80}_{36}\text{Kr}$ همگروه است و تشکیل یون پایدار Se^{2-} می‌دهد. آرایش الکترونی این اتم به صورت زیر است:



بنابراین دارای ۶ الکترون ظرفیت و ۱۶ الکترون با $I=1$ است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

از آنجایی که ترکیب X_2M یونی و یون‌های آن تک اتمی هستند، می‌توان نتیجه گرفت عنصر X فلز و عنصر M نافلز است. چون یون تک اتمی مربوط به این دو عنصر هم الکترون است، باید عنصر X به یک دوره بعد از عنصر M تعلق داشته و تعداد الکترون‌های ظرفیتی کمتری از عنصر M داشته باشد. فرمول شیمیایی ترکیب یونی، نشان می‌دهد که اندازه بار الکتریکی آنیون دو برابر اندازه بار الکتریکی کاتیون است و آنیون $2-$ و کاتیون $1+$ دارد.

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) با سرد کردن هوا تا دماهای 0°C و -78°C ، به ترتیب H_2O و CO_2 به حالت جامد جدا می‌شوند. با سرد کردن بیشتر تا دمای -200°C تحت فشار مناسب، N_2 ، O_2 و Ar به حالت مایع درمی‌آیند.

پ) در این عبارت اگر به جای گاز کربن دی‌اکسید گفته شود گاز کربن مونوکسید، عبارت درست خواهد شد.

۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$T(K) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 = -228 + 273 = 45\text{K}$$

$$T(K) = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 45 = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 42 = 6\sqrt{h} \Rightarrow \sqrt{h} = 7 \Rightarrow h = 49\text{km}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

واکنش را موازنه کرده و ضرایب آن را جمع می‌نماییم:



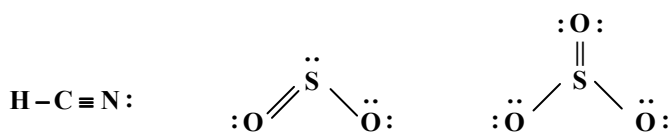
$$2 + 5 + 16 + 2 + 2 + 5 + 8 = 40$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی HClO_3 ، اتم کلر، اتم مرکزی مولکول است و باید بیش از یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد.

۲) در ساختار لوویس مولکول‌های SO_2 و SO_3 پیوند دوگانه وجود دارد ولی در ساختار HCN پیوند سه‌گانه وجود دارد:



۳) در برخی مولکول‌های سه‌اتمی مانند Cl_2O ، با اینکه تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، اما اتم مرکزی پیوند دو یا سه‌گانه ندارد.



۸۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

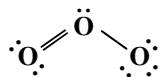
از مس یون‌های پایدار $1+$ و $2+$ شناخته شده است؛ بنابراین مس (X) نیتريد: Cu_3N یا Cu_3N_2 است. از کروم نیز دو یون پایدار $2+$ و $3+$ شناخته شده است؛ در نتیجه کروم (Y) سولفید: CrS یا Cr_2S_3 است. با توجه به شرط سؤال، X برابر ۲ و Y برابر ۳ است.

$Ni^{2+}P_3^{3-} \Rightarrow Ni_3P_4$

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

ساختار لوویس اوزون به صورت روبه‌رو است:

نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $\frac{1}{2}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مقدار گاز اوزون با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش آن در لایه استراتوسفر ثابت است.

(۳) اوزون تروپوسفری از واکنش میان نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن حاصل می‌شود.

(۴) بر اثر تشکیل پیوند میان یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن و تولید اوزون، پرتوی فرسرخ آزاد می‌شود.

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

(الف) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

(ب) زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

(پ) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.

(ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج‌های بلندتر به هواکره برمی‌گردند.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

جرم مولی دو گاز CO_2 و C_3H_8 با هم برابر است ($44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

جرم ۲ نمونه گاز با یکدیگر برابر است و با توجه به اینکه جرم مولی آن‌ها نیز با هم برابر است، پس تعداد مول و تعداد مولکول‌های آن‌ها با یکدیگر یکسان است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) تعداد اتم‌ها در نمونه گاز پروپان از گاز کربن دی‌اکسید بیشتر است.

(ت) چون در مورد شرایط این دو گاز از نظر دما و فشار اطلاعاتی داده نشده است، نمی‌توانیم در مورد حجم اشغال شده آن‌ها اظهار نظر کنیم.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

چون به طور کامل واکنش داده‌اند و چیزی از واکنش‌دهنده‌ها باقی نمی‌ماند، نسبت الکل به اکسیژن در مخلوط همان نسبت واکنش هست.

$C_7H_8OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$C_7H_8OH + 3O_2 = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ (جرم مولی مخلوط)

$$? \text{ g } H_2O : 28 / 4 \text{ g مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol مخلوط}}{142 \text{ g مخلوط}} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10 / 8 \text{ g } H_2O$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

ابتدا شرایط هر بادکنک و مقدار گاز درون آن را به یکایی مناسب و یکسان تبدیل می‌کنیم. طبق داده‌های مسئله، فشار هر ۴ بادکنک یکسان و برابر با ۱ اتمسفر است.

$$(I) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 14 \text{ g } CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} = 0.5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 \text{ K}$$

$$(II) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 24 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 12 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 \text{ K}$$

$$(III) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 40 \text{ g } Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 \text{ g } Ne} = 2 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 \text{ K}$$

$$(IV) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 20 \text{ g } He \times \frac{1 \text{ mol } He}{4 \text{ g } He} = 5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 \text{ K}$$

مجموع تعداد مول گازها در بادکنک‌های (I)، (II)، (III) و (IV) با بادکنک (II) برابر است، اما چون دما در بادکنک‌های (I) و (IV) کمتر از بادکنک (II) می‌باشد، حجم بادکنک (II) از مجموع حجم بادکنک‌های (I)، (III) و (IV) بیشتر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) حجم بادکنک‌های (I) و (IV) به علت شرایط مشابه، با هم برابر است. مبنای قضاوت و مقایسه حجم گازها، جرم آن‌ها نمی‌باشد.
- (۲) دو مول گاز در بادکنک (III) وجود دارد، ولی چون دمای آن (۲۹۸ K) بیشتر از دمای شرایط STP است، حجم آن نیز بیشتر از ۴۴/۸ لیتر می‌باشد.
- (۳) مقدار مول گاز در بادکنک‌های (I) و (IV) برابر است، اما گاز موجود در بادکنک (I) دو اتمی است؛ بنابراین تعداد اتم‌های موجود در بادکنک (I)، دو برابر بادکنک (IV) است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

آمونیم سولفات $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۹۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

گلاب، مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

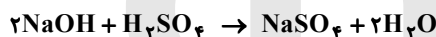
۹۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

دستگاه گلوکومتر، قند خون را به صورت میلی گرم‌های گلوکز در ۱ دسی لیتر از خون نمایش می‌دهد؛ بنابراین در هر دسی لیتر (۰/۱ لیتر یا ۱۰۰ میلی لیتر) نمونه خون موردنظر، ۹۹ میلی گرم (۰/۰۹۹ گرم) گلوکز وجود دارد:

$$\text{درصد جرمی گلوکز} = \frac{۰/۰۹۹}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۰/۰۹\%$$

$$\text{غلظت مولار گلوکز} = \frac{۰/۰۹۹}{۰/۱} = ۵/۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)



$$M_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} = 2(M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times V_{\text{H}_2\text{SO}_4}) \Rightarrow ۰/۱۳۴ \times V_{\text{NaOH}} = 2 \times ۰/۱۰۸ \times ۱۵/۴ \Rightarrow V_{\text{NaOH}} \approx ۲۶/۸ \text{ mL}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{جرم کل پتاسیم کلرید} = ۰/۲ \text{ mol KCl} \times \frac{۷۴/۵ \text{ g KCl}}{۱ \text{ mol KCl}} = ۱۴/۹ \text{ g KCl}$$

$$\text{جرم پتاسیم کلرید حل شده در ۲۰ گرم آب} = ۱۴/۹ - ۸/۳ = ۶/۶ \text{ g}$$

انحلال پذیری، یعنی حداکثر مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب؛ بنابراین:

$$۱۰۰ \text{ g آب} \times \frac{۶/۶ \text{ g KCl}}{۲۰ \text{ g آب}} = ۳۳ \text{ g KCl}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

مولکول آمونیاک (NH_3) به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تری نسبت به PH_3 و AsH_3 داشته و نقطه جوش بالاتری دارد. (نادرستی نمودارهای ۲ و ۴)

در بین PH_3 و AsH_3 ، نقطه جوش AsH_3 به دلیل جرم مولی بیشتر، از PH_3 بالاتر است. (نادرستی نمودار ۱)

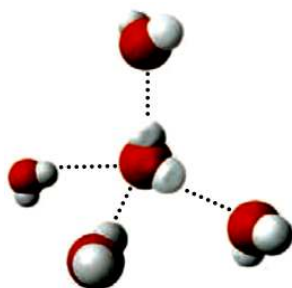
۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گشتاور دوقطبی مولکول H_2O از مولکول H_2S بیشتر است.

(۲) به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالس می‌گویند.

(۳) هر مولکول آب می‌تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی با ۴ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

- گزینه ۱) $C > B > A$: جهت گیری در میدان الکتریکی
- گزینه ۲) $C > B > A$: قدرت نیروهای بین مولکولی
- گزینه ۳) $A > B > C$: انحلال پذیری در هگزان $\Rightarrow$ چون هگزان ناقطبی است.
- گزینه ۴) $C > B > A$: انحلال پذیری در اتیلن گلیکول $\Rightarrow$ چون اتیلن گلیکول قطبی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه های نادرست:

- ۱) اتانول و استون مولکول های قطبی دارند و بین مولکول های استون پیوند هیدروژنی برقرار نمی شود.
- ۲) در شرایط یکسان، انحلال پذیری مولکول های قطبی گاز NO در آب کمتر از مولکول های ناقطبی CO_۲ است (به دلیل انحلال شیمیایی مولکول های کربن دی اکسید در آب)

۴) مطابق با قانون هنری، با افزایش فشار در دمای معین، انحلال پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه ۲: انحلال تمام گازها در آب با افزایش دما کاهش می یابد.
- گزینه ۳: انحلال هر سه گاز در آب فرایندی گرماده است.
- گزینه ۴: انحلال H_۲S(g) در دمای ۲۵°C بیشتر از ۰/۳ گرم و انحلال Cl_۲(g) در دمای ۴۵°C بیشتر از ۰/۳۹ گرم است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

اسمز معکوس فرایندی است که در آن با اعمال فشار بر روی محلول غلیظ، مولکول های حلال (آب) از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شوند. این فرایند برعکس اسمز به صورت غیر خود به خودی و با اعمال فشار انجام می شود. در این فرایند، حجم و ارتفاع محیط رقیق (آب خالص) افزایش می یابد؛ بنابراین برای نمک زدایی از آب دریا می توان از این روش استفاده نمود.



مؤسسه آموزشی فرهنگی