

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۲۹ خردادماه

دوازدهم تجربی

برای مشاهده تحلیل آزمون‌ها و دریافت اخبار و مطالب ویژه گروه تجربی به کانال گروه تجربی در پیام رسان بله بپیوندید:

@Tajrobi_kanoon

نام درس	نام طراحان سؤال
زیست‌شناسی	آرمین شاه ولی - امیر خیری زاده - امیررضا یوسفی - امیررضا ترابی - پویا کرمی - حسین سرخانی - رضا محیط اردکانی - رضا آرامش اصل - رامین حاجی موسائی - روح الله امرایی سهیل قربانی - سپهر احمدی - علی محمدی کیا - علی اکبر شاه حسینی - علی نصیرپور - عرشیا براتی - علیرضا خیرخواه معانی - فاضل ربانی - محمدنوید ناطق مسعود بابایی نائیج - محسن کوهی - متین رحیمی - محسن نوائی - مهدی ماهری کلجاهی - مزدا شکوری - محمدرضا حرمتیان - محمد جاوید - محمدحسن کریمی فرد محمدامین بیگی - نیما شکورزاده - وحید زارع - وحید مؤمنی زاده - هادی احمدی
فیزیک	امیراحمد میرسعید - ادريس محمدی - امیرمحمد زمانی - احسان مسکینی - پوریا علاقه مند - سیدمحمدعلی موسوی - سینا عزیزی - حامد شاهدانی - حامد جمشیدیان علی برزگر - محمدحسین فعلی - مهدی فتاحی - مجتبی نکوئیان - محمدکاظم منشادی - یوسف الهوپردی زاده
شیمی	آیدین قربان زاده چورکوچانی - اکبر ابراهیم نتاج - امین قاسمی - امیرعلی بیات - حسین آقابابایی - حسین شکوه - رضا سلاجقه مدروان - سیدعلی اشرفی دوست سلماسی صادق دارابی - علی اشراقی - مجید جلیل ناغوتی - محمدهادی شریفی - محسن زمردپور - محبوبه صالح - مهدی پورفولاد - مرتضی رضایی زاده - میرحسن حسینی مجید معین السادات
ریاضی	احسان ذاکرزاده - بهرام حلاج - توحید اسدی - حسن اسماعیلی - رضا سیدنجفی - رضا علی نواز - رضا قربان زاده - سامان سلامیان - سینا همتی - سعید عزیزخانی - سعید حاتمی سعید پناهی - سعید فرهنگي - سهیل سهیلی - سعید تن آرا - سیدمحمد زمانی - علی فیضیان - علی شعبانی عراقی - محسن اسماعیل پور - مجتبی هاشمی - مجتبی نادری محمد حمیدی - نیما کدیوریان - نیما صدفی - وحید راحتی - یوسف عزاز
زمین‌شناسی	امیررضا خیرالهی - ارمیا کارخیران - آرین فلاح اسدی - بهزاد سلطانی - سعیده روشنائی - علیرضا خورشیدی - محمدمعین ظهیری فرد

تیم علمی تولید آزمون				
نام درس	گزینشگر و مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن کریمی فرد مهدی جباری	حمید راهواره مسعود بابایی نائیج	علیرضا دینانی - علی سنگ تراش - احسان بهروزپور عرشیا براتی مردی - الشن رفیقی - محمدامین حکیمی	محمدمهدی میرزایزرگ
فیزیک	محمدحسین فعلی نیلگون سپاس	علی کنی	کیارش صناعی - ستایش قربانی محمد رهگشای	پرهام امیری
شیمی	امیرعلی بیات	حسین ربانی نیا	الشن رفیقی - آریا باباپیری - امیررضا تیموریان آترین صبا	ارسلان کریمی
ریاضی	علی اصغر شریفی مانی موسوی	پارسا بختی	محمد رهگشای	امیرمهدی حقی
زمین‌شناسی	امیررضا خیرالهی علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	ارمیا کارخیران
تیم علمی مستندسازی				
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو		
زیست‌شناسی	مهسااسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی - علی‌اکبر عباس‌زاده		
فیزیک	علیرضا همایون‌خواه	امیرعباس محمدی - سجاد بهارلوئی - پرهام مهرآرا		
شیمی	دانیال نجیب زاده	فاطمه الهی - محسن دستجردی - رزینا حبیب نتاج		
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی - پارسا یاتقوا		
زمین‌شناسی	محیا عباسی	آرمین بابایی - دانیال نجیب‌زاده - روزین دروگر		

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیائی	علیرضا رضائی موفق	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به کتاب درسی، عاملی که جریان خون در سیاهرگ‌های دست و پا را یک‌طرفه می‌کند، دریچه‌های لانه کبوتری است. این عامل می‌تواند به تلمبه ماهیچه اسکلتی در جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند. گزینه «۲»: افزایش حجم قفسه سینه در هنگام دم صورت می‌گیرد. در حین دم ماهیچه میان‌بند منقبض می‌شود. طبق متن کتاب درسی ماهیچه میان‌بند یکی از عضلاتی است که در ایجاد تلمبه ماهیچه اسکلتی مؤثر است. گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی، در طی انقباض عضلات اسکلتی اطراف سیاهرگ‌ها ممکن است کاهش طول عضله رخ ندهد. (ضمناً حرکت خون به کمک تلمبه ماهیچه اسکلتی ممکن است در برخی از سیاهرگ‌های بالاتر از قلب هم مشاهده شود)

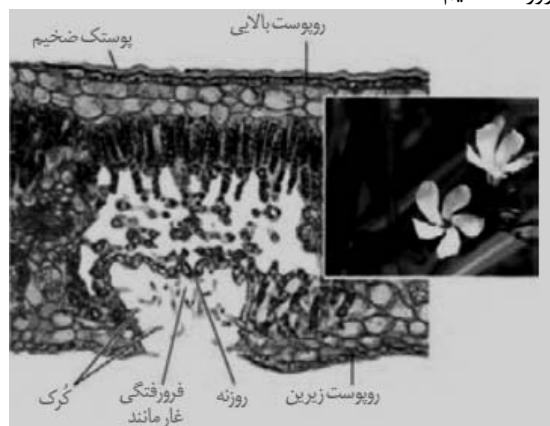
گزینه «۴»: در طی انقباض ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی وارد سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (نوعی یاخته استوانه‌ای شکل) شده و غلظت آن در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

(کردش مواد در بدن) (زیست، ۵۸ و ۵۹)

۲- گزینه «۳»

(امیر فیری زاده)

گیاه خرزهره به طور خودرو در مناطق خشک و کم آب رشد می‌کند. پوستک مربوط به روپوست بالایی که از ترکیبات لیپیدی تشکیل شده است، در این گیاه ضخیم می‌باشد. البته در سطح روپوست زیرین نیز پوستک حضور دارد اما این پوستک مطابق شکل ضخیم نیست. مطابق شکل کتاب درسی، پوستک روپوست بالایی به یاخته‌های کمتر تمایز یافته موجود در روپوست بالایی نزدیک‌تر است. همچنین کرک‌ها که با به دام انداختن هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزه‌ها ایجاد می‌کنند، همانند یاخته‌های نگهبان روزه (لوبیایی شکل با قابلیت فتوسنتز) در روپوست زیرین قرار داشته و فاصله زیادی با روپوست بالایی دارند. در قسمت میانی برگ نیز شاهد حضور میانبرگ با اندازه کوچک و فضای بین یاخته‌ای زیاد هستیم. دقت کنید که اصولاً در اکثر گیاهان روزه هوایی در هر دو روپوست دیده می‌شود اما در خرزهره به دلیل شرایط خاص و سازشی که پیدا کرده است، تنها در روپوست زیرین و آن هم تنها در قالب فرورفتگی‌های غارمانند شاهد حضور یاخته نگهبان روزه هستیم.



(از یافته تاکیه) (زیست، ۹۴ صفحه‌های ۹۴)

۳- گزینه «۴»

(عرشیا براتی)

شکل نشان داده شده، بخشی از شکل ۹-ب کتاب درسی در صفحه ۷ است که انتقال پیام عصبی به کمک ناقل را نشان می‌دهد. این پیام عصبی قطعاً تحریکی است چون یون سدیم به یاخته وارد شده است. بررسی همه موارد:

الف) همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید مولکول‌های ناقل با اتصال به پروتئین گیرنده که همچنین نوعی کانال دریچه‌دار سدیمی نیز می‌باشد سبب تحریک یاخته پس‌سیناپسی شده است. بنابراین اولین کانال دریچه‌دار سدیمی همین الان باز شده است!

ب) گرچه رانویه نواحی فاقد غلاف میلین است نه نواحی دارای آن!

ج) از ابتدای پتانسیل عمل تا بسته شدن دریچه کانال سدیمی، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد (۷۰- به ۰) و سپس افزایش می‌یابد (۰ به ۳۰+). اینکه بگوییم پیوسته کاهش می‌یابد، نادرست است.

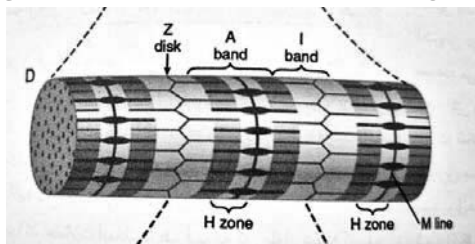
د) برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و امکان انتقال پیام‌های جدید، ناقل‌های عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای جذب می‌شوند. این فرایند به کمک تشکیل ریزکیسه‌ها (درون بری ناقل‌ها) انجام می‌شود؛ بنابراین درست است.

(تنظیم عصبی) (زیست، ۲، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۴- گزینه «۲»

(فاضل ربانی)

مطابق با توضیحات صورت سوال باند I از انتهای یک نوار میوزین یک سارکومر شروع می‌شود و تا انتهای نوار میوزین سارکومر مجاور ادامه دارد. همچنین باند A همان نوار تیره بزرگ در یک سارکومر است و منطقه H به بخش روشن وسط منطقه تیره سارکومر می‌گویند. بخش‌های مطرح شده در صورت سوال را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید هم در نوار تیره و هم در نوار روشن اکتین مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: در منطقه H فقط میوزین و در باند I اکتین مشاهده می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید بین هر دو خط Z یک باند A و دو نیمه باند I مشاهده می‌شود و نمی‌توان در یک سارکومر دو باند I کامل مشاهده کرد.

گزینه «۴»: در منطقه H نوار روشن مشاهده می‌شود که این نوار دارای میوزین می‌باشد.

(دستگاه حرکتی) (زیست، ۲، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۵- گزینه «۲»

(رامین هابی موسایی)

در روش‌هایی مثل قلمه‌زدن، خوابانیدن و پیوندزدن، تکثیر به روش غیرجنسی (رشتمان) انجام می‌شود. چون تقسیم کاهشی (کاستمان) و ترکیب گامت‌ها در

۸- گزینه ۴»

(فاضل ربانی)

به طور کلی تغییر پذیری‌های ماده وراثتی را می‌توان شامل جهش و نوترکیبی و برهم‌کنش‌های مختلف با پروتئین‌ها مانند هیستون و رنابسپاراز و هلیکاز و ... دانست.

در نوترکیبی ساختاری ضربدری شکل تشکیل می‌شود که می‌تواند باعث افزایش گوناگونی شود درحالی که انتخاب طبیعی گوناگونی را کاهش می‌دهد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱» دقت کنید این فرد ژن‌نمود ناخالص برای داسی شدن گویچه‌های قرمز خون دارد. دقت کنید در صفت داسی شدن دگره بیماری دارای یک نوکلئوتید جایگزین شده با باز آلی A به جای باز آلی T می‌باشد ولی این بازها دارای یک باز مکمل در رشته مقابل دنا نیز هستند؛ در نتیجه به طور کلی در کروموزوم تعداد بازهای آلی نیتروژن دار تغییر نمی‌کند. اگر صورت سوال به جای کلمه کروموزوم رشته دنا می‌مربوطه را ذکر می‌کرد این گزینه می‌توانست بیان درستی باشد.

گزینه ۲» دقت کنید در صورت سوال ذکر شده هر نوع تغییرپذیری در حالی که عبارت مذکور در این گزینه در ارتباط با جهش بیان شده است.

گزینه ۳» کاهش پیوندهای درون دنا می‌تواند جهش حذف یا شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی باشد در حالی که در شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی نمی‌توان شاهد شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر بود. به طور مثال حین همانندسازی و رونویسی، شاهد تغییر موقتی در ماده وراثتی هستیم.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۵ و ۵۶)

۹- گزینه ۳»

(فاضل ربانی)

ساختارهای وستیجیال رد پای تغییر گونه‌ها هستند. مطابق با متن کتاب درسی این ساختارها ممکن است فاقد کار خاصی باشند و نشان‌دهنده رابطه میان مهره‌داران باشند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱» دقت کنید مطابق با شکل ۱۱ فصل ۴ زیست شناسی دوازدهم تعداد باله‌های شکمی کوسه از دلفین بیشتر است. همچنین می‌توان گفت باله دمی کوسه برخلاف دلفین نامتقارن است و در قسمت بالایی طول بیشتری دارد.

گزینه ۲» ساختارهای همتا و ساختارهای آنالوگ می‌توانند کار یکسانی داشته باشند ولی قسمت دوم این گزینه فقط در ارتباط با ساختارهای آنالوگ به درستی بیان شده است.

گزینه ۴» گربه در گذشته‌های دور نمی‌زیست. دقت کنید گربه‌ها از طریق فرومون قلمرو خود را تعیین می‌کنند ولی با توجه به متن کتاب درسی، فرومون روی افراد هم‌گونه تأثیر می‌گذارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۵۹)

۱۰- گزینه ۲»

(مفسر کوهی)

از آنجا که اختلال عصبی-عضلانی از الگوی هموفیلی انسان پیروی می‌کند، پس دارای دگره های X^D (سالم) و دگره X^d ناسالم است و موش‌های نر با ژن نمود X^dY و موش‌های ماده با ژن نمود X^dX^d بیمار محسوب می‌شوند.

کار نیست، یاخته‌های هسته‌دار حاصل از تکثیر در گیاه حاصل یا در بخش پیوند شده از نظر محتوای ژنتیکی دقیقاً مشابه گیاه مادری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» این مورد در «قلمه‌زدن» و «خوابانیدن» صدق می‌کند، اما در «پیوندزدن» ما به دنبال ایجاد یک گیاه جدید با ریشه و ساقه مستقل نیستیم، بلکه صرفاً یک ساقه را به پایه قبلی متصل می‌کنیم.

گزینه ۳» این عبارت مخصوص روش «پیوندزدن» است. در قلمه‌زدن و خوابانیدن، هدف ایجاد ریشه‌های مستقل است و بحث برقراری ارتباط آوندی بین دو گیاه مجزا (پایه و پیوندک) مطرح نیست.

گزینه ۴» این مورد صرفاً توصیف روش «خوابانیدن» است. در قلمه‌زدن، ابتدا قطعه از گیاه مادری «جدا» می‌شود و سپس ریشه می‌دهد. در پیوندزدن هم اصلاً ریشه‌زایی جدیدی مد نظر نیست.

(تولید مثل نوان‌داتگان) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۶- گزینه ۴»

(مسعود بابایی)

ATP تولیدی درون راکیزه بسیار زیادتر از نیاز این اندامک است و باید برای مصرف سایر بخش‌های یاخته از آن خارج گردد. این مولکول در فضای درونی اندامک تشکیل می‌شود؛ پس برای خروج لازم است تا از هر دو غشا عبور کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» NADH تولید شده در تنفس هوازی باید درون راکیزه مصرف شود و راه دیگری برای مصرف آن وجود ندارد؛ پس از راکیزه خارج نمی‌شود.

گزینه ۲» ناقل پیرووات می‌تواند فقط در خلاف جهت این ماده را به درون راکیزه ببرد. پیرووات فقط به راکیزه وارد می‌شود.

گزینه ۳» CO_2 نوعی گاز است و گازها فقط با انتشار ساده در یاخته‌ها جابه‌جا می‌شوند.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۱)

۷- گزینه ۲»

(روح الله امرایی)

اولگنا، آغازی تک‌یاخته‌ای است و در تاریکی فقط تنفس یاخته‌ای دارد. CO_2 نوعی پیش‌ماده آنزیم روبیسکو می‌باشد که مقدار تولیدی آن طی چرخه کربس (۲ عدد) دو برابر اکسایش پیرووات (۱ عدد) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» فراورده روبیسکو، مولکول‌های ۵ کربنی و ۶ کربنی ناپایدار می‌باشند. در اکسایش پیرووات مولکول ۵ یا ۶ کربنی مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳» مرحله قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و سایر مراحل درون راکیزه رخ می‌دهند.

گزینه ۴» محصول نهایی مرحله اکسایش پیرووات، استیل کوآنزیم A است که در فضای درون راکیزه قرار دارد و در آنجا هم به ۲ کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود، نه فضای بین دو غشا!

(تک‌کپی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹، ۸۴ و ۸۵)

باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که برای یاخته‌های سطحی حفرات برخلاف تمام یاخته‌های غدد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های پوششی سطحی و برخی یاخته‌های غده معده (ترشح‌کننده ماده مخاطی)، ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند. پس این گزینه وجه تمایز محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: تمام حفره و غده معده، در مخاط معده قرار دارد.

یاخته‌های پوششی مخاط معده، در بافت پیوندی زیرین (در همان مخاط) فرو رفته‌اند، نه زیرمخاط!

گزینه «۳»: ممکن است ابتدا ذهن شما به سمت بی‌کربنات رفته و این گزینه را صحیح در نظر بگیرید. توجه داشته باشید همه یاخته‌های زنده بدن، هنگام استفاده از ATP توانایی تولید یون منفی فسفات را دارند.

گزینه «۴»: یاخته‌های کناری و اصلی معده که به ترتیب اسید معده و پپسینوژن ترشح می‌کنند، دارای گیرنده برای گاسترین هستند. تمام انواع یاخته‌های غدد معده امکان تماس با یاخته کناری یا اصلی را دارا هستند. هیچکدام از یاخته‌های پوششی سطحی با این یاخته‌ها تماس ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۳- گزینه «۳»

(امیررضا یوسفی)

یاخته‌های قابل مشاهده در حبابک، شامل یاخته‌های پوششی سنگفرشی و یاخته‌های ترشح‌کننده عامل سطح فعال که جزء دیواره آن نیز محسوب می‌شوند، همچنین ماکروفاژها و میکروب‌های فرار کرده از بخش هادی نیز در حبابک دیده می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماکروفاژها و یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک زوائد غشایی ریزی دارند.

گزینه «۲»: ماکروفاژها و میکروب‌ها توانایی حرکت دارند.

گزینه «۳»: دقت کنید باکتری‌ها فاقد هسته می‌باشند.

گزینه «۴»: همه این یاخته‌ها واجد نوکلئیک‌اسید می‌باشند. بیشترین تنوع عناصر در بین مولکول‌های زیستی متعلق به نوکلئیک‌اسیدها می‌باشد.

(تبارلات کازی) (زیست، ۱، صفحه ۳۸)

۱۴- گزینه «۴»

(مفسر نوائی)

با توجه به ذکر کلمه حداقل، پس هر ویژگی حتی اگر مربوط به یک نوع حشره باشد، صحیح است.

بررسی موارد:

الف) زنبورها از فرومون (ارتباط شیمیایی) برای هشدار خطر حضور شکارچی به هم گونه خود استفاده می‌کنند.

ب) اسکلت در حشرات بیرونی است، علاوه بر کمک به حرکت، نقش حفاظت هم بر عهده دارد.

ج) در فصل ۷ دهم، عنوان شده که برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده گیاهان از شته‌ها که نوعی حشره هستند، استفاده می‌شود.

دگره‌های مربوط به بیماری چشمی را نیز A و a در نظر می‌گیریم و از آنجایی که فقط موش‌های خالص دچار بیماری می‌شوند، دگره نهفته (مغلوب) یعنی a ناسالم و دگره بارز (غالب) یعنی A سالم می‌باشد.

در صورتی که والد مادر $X^D X^d AA$ و والد پدر $X^D Y Aa$ باشد، ممکن است صاحب فرزندی با ژن‌نمود $X^D Y Aa$ شوند که مشابه والد پدر است.

گزینه «۱»: با توجه به الگوی وراثت بیماری موش سالم باید دارای حداقل یک دگره سالم برای هر دو بیماری باشد و چون هر دو والد فقط دگره‌های ناسالم را دارند، این حالت ممکن نیست.

گزینه «۳»: از آنجا که دگره اختلال عصبی-عضلانی در فام‌تن X قرار دارد، پس در موش‌های نر امکان جهش مضاعف شدگی برای ژن حاوی آن وجود ندارد.

گزینه «۴»: اختلال بینایی ذکر شده در جانور از ابتدای عمر شروع می‌شود و روی بقا و شانس تولید مثل جانور اثر می‌گذارد. ولی اختلال عصبی-عضلانی در دوران پیری ظاهر می‌شود و جانور در طول زندگی خود فرصت کافی برای بقا و تولید مثل و انتقال ژن معیوب به نسل‌های بعدی خزانه ژنی جمعیت را دارد. پس مسلماً فراوانی دگره‌های ناسالم اختلال بینایی با سرعت و شدت بسیار بیشتری توسط انتخاب طبیعی کاهش می‌یابد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست، ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۱- گزینه «۲»

(هادی امیری)

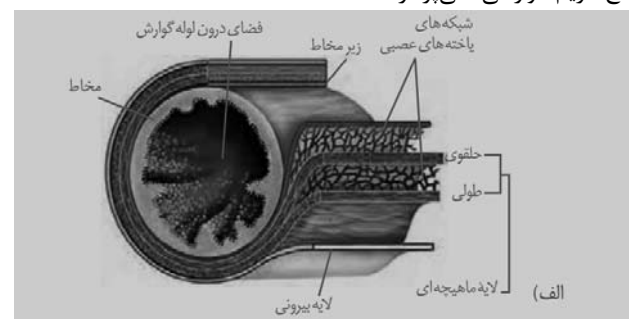
با توجه به شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای نسبت به رشته‌های عصبی لایه زیرمخاط قطورتر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدای مری از جنس ماهیچه مخطط است و فاقد تقسیم‌بندی طولی و حلقوی می‌باشد.

گزینه «۳»: در هر چهار لایه لوله گوارش، بافت پیوندی سست مشاهده می‌شود. در بافت پیوندی سست هم یاخته‌های چربی که ظاهری انگشتی شکل دارند، قابل مشاهده‌اند.

گزینه «۴»: در مری ترشح آنزیم گوارشی مشاهده نمی‌شود و هیچ لایه‌ای به ترشح آنزیم گوارشی نمی‌پردازد.



(گوارش و جذب مواد) (زیست، ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۰)

۱۲- گزینه «۴»

(مهمدین ناطق)

یاخته‌های پوششی سطحی معده ماده مخاطی فراوان و بی‌کربنات ترشح می‌کنند. یاخته‌های غده معده شامل یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، کناری و اصلی هستند.

(فسین سرفانی)

۱۷- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سطحی از یاخته پیچ خورده نزدیک که بیشترین تماس را به مواد دفعی دارد، دارای ریزپرز می‌باشد نه پرزا.
گزینه «۲»: اندامک دو غشایی تولیدکننده انرژی زیستی میتوکندری می‌باشد اما حواستان باشد که هسته اندامک نیست. در حقیقت در این یاخته‌ها تنها یک نوع اندامک دو غشایی مشاهده می‌شود.
گزینه «۳»: براساس شکل کتاب حتی در بخش نزدیک به غشا پایه نیز چین خوردگی داریم که در بین این چین خوردگی‌ها میتوکندری دیده می‌شود و در داخل میتوکندری دناي حلقوی داریم که بخشی از ماده وراثتی یاخته می‌باشد.
گزینه «۴»: همانند یاخته‌های کناری معده دارای هسته کروی و نزدیک به غشا پایه می‌باشند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۱)

(متین رفیعی)

۱۸- گزینه «۳»

ابتدا باید دقت کنید که مطابق کتاب درسی در صفحه ۱۳ از فصل ۱ کتاب دهم، در بحث اسمز آنچه اهمیت دارد، فشار اسمزی محلول است یعنی باید موادی که به صورت محلول در آب قرار دارند، بررسی شود. در نتیجه اگر ماده‌ای در آب نامحلول باشد، نمی‌تواند فشار اسمزی ایجاد کند. محیطی که شامل آب خالص، نمک ناچیز و نشاسته زیاد است، فشار اسمزی پایینی دارد؛ زیرا نشاسته در آب نامحلول بوده (مطابق توضیحات صورت سوال) و تأثیری بر فشار اسمزی نخواهد گذاشت. بنابراین یاخته مورد نظر فشار اسمزی بالاتری داشته و آب به روش اسمز وارد یاخته شده و ضمن کاهش فشار اسمزی آن، به حالت تورژسانس می‌رسد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته پلاسمولیز نمی‌کند بلکه تورژسانس می‌شود.

گزینه «۲»: پروتوپلاست فشار بیشتری به دیواره می‌آورد و حجم آن کمی بیشتر می‌شود.

گزینه «۴»: در حالت پلاسمولیز، پروتوپلاست یاخته تراکم بالاتری دارد اما در زمان تورژسانس به دلیل افزایش حجم پروتوپلاست، تراکم کاهش می‌یابد.

(از یاخته تاکیه) (زیست، صفحه ۸۲)

(مهری ماهری کلیاهی)

۱۹- گزینه «۳»

تمامی نورون‌های انعکاس عقب کشیدن دست، با ماده خاکستری نخاع مرتبط هستند چون یا به طور کامل درون نخاع قرار دارند و یا اینکه بخشی از آن‌ها درون نخاع است.
ناقل‌های عصبی که در سیناپس آزاد می‌شوند با قرارگیری در گیرنده یاخته‌های پس سیناپسی موجب تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌شوند. بعد از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل عصبی باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند. این کار با جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش سیناپسی انجام می‌شود. پس ناقل‌های عصبی می‌توانند به یاخته پیش سیناپسی یا همان یاخته تولیدکننده ناقل وارد شوند. ناقل‌های عصبی مهاری در انعکاس

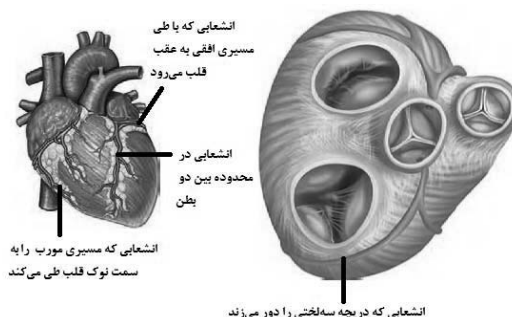
د) در فصل هشت دوازدهم ذکر شده که مورچه‌های برگ بر (نوعی حشره) قطعات برگ را به لانه حمل کرده و از آن به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، استفاده می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست، صفحه‌های ۷۶، ۱۱۰) (زیست، صفحه‌های ۵۲ و ۶۲) (زیست، ۳، ۱۲۲)

۱۵- گزینه «۲»

(علی ممدی کیا)

سرخرگ تاجی چپ در مسیر خود از پشت سرخرگ ششی می‌گذرد. همانطور که در شکل مشخص است، انشعابی که مسیری افقی به سمت عقب قلب دارد، انشعابی از سرخرگ تاجی چپ است.



بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: همانطور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی راست دریچه سه‌لختی که بزرگ‌ترین دریچه قلبی است را دور می‌زند.
گزینه «۳»: همانطور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی راست مسیری مورب را به سمت نوک قلب طی می‌کند.
گزینه «۴»: همانطور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی چپ در محدوده بین دو بطن طی مسیر می‌کند. دقت کنید این انشعاب در مسیر خود تعدادی شاخه کوچک می‌دهد.

(گردش مواد در بدن) (زیست، صفحه ۴۹)

۱۶- گزینه «۳»

(علی نصیریور)

سه مورد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شوند و سرخرگ آئورت از بطن چپ خارج می‌شود. قطر مدخل سیاهرگ‌های ششی از قطر مدخل سرخرگ بزرگ آئورت کمتر است.

ب) نادرست؛ بالاترین و پایین‌ترین منافذ به ترتیب مربوط به بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین بوده که هر دو در دهلیز راست دیده می‌شوند و خون تیره دریافت می‌کند.

ج) نادرست؛ جلویی‌ترین دریچه قلبی، سینی ششی است که در زمان استراحت عمومی و سیستول دهلیزی بسته و در سیستول بطنی باز است. گره اول تنها در بخشی از استراحت عمومی فعالیت می‌کند.

د) درست؛ صدای تاک یا صدای دوم در اواخر موج T ایجاد می‌شود که به موج R نزدیک‌تر است تا موج P.

(گردش مواد در بدن) (زیست، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

(سپهر امیری)

۲۳- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» مطابق با شکل کتاب در استخوان نیم لگن یک سوراخ وجود دارد. مفصل بین استخوان ران و نیم لگن، در سطح بالاتری از این سوراخ قرار دارد و طبیعتاً غضروف این مفصل نیز شرایط مشابهی دارد.

گزینه ۲» مچ دست حاوی تعدادی استخوان کوچک است که طبق شکل کتاب در دو ردیف سازمان یافته‌اند.

گزینه ۳» استخوان موجود در عقب جمجمه یا همان استخوان پس سری، از نمای جلویی قابل رویت نیست ولی استخوان کتف در هر دو نمای بدن قابل مشاهده است.

گزینه ۴» ترقوه به بالاترین قسمت جناغ متصل می‌شود. دقت کنید که مطابق شکل کتاب، بالاترین قسمت جناغ، پهن‌ترین قسمت آن نیز می‌باشد.

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(آرمین شاه ولی)

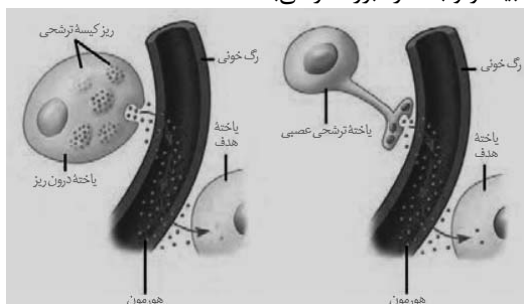
۲۴- گزینه ۴»

یاخته درون ریز عصبی، همان یاخته عصبی ترشحی می‌باشد که طبق شکل فصل ۴ مولکول‌های پیک را در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» پیک یاخته عصبی ترشحی هورمون می‌باشد. هورمون برخلاف ناقل عصبی می‌تواند به یاخته هدف وارد شود.

گزینه ۲» مطابق شکل، یاخته پوششی درون ریز دارای ریزکیسه‌های ترشحی بیشتر و با اندازه بزرگ‌تر می‌باشد.



گزینه ۳» هردو پیک‌های ترشحی خود را با برون‌رانی خارج می‌کنند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۵۴)

(مهمر وایر)

۲۵- گزینه ۴»

در افراد مبتلا به یک بیماری خودایمنی همانند افراد مبتلا به آنفلوآنزای پرندگان تحریک بیش از حد سیستم ایمنی را شاهد هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در افراد مبتلا به ایدز، به علت ضعف سیستم ایمنی بدن، سرعت بیماری‌های خودایمنی کاهش می‌یابد.

گزینه ۲» آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها از جمله انسان را نیز آلوده کند.

گزینه ۳» در افراد مبتلا به سرطان، در صورت آلوده شدن فرد با ویروس HIV، سیستم ایمنی بدن ضعیف شده و لنفوسیت‌ها کمتر می‌توانند در برابر یاخته‌های سرطانی مبارزه کنند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۴، ۷۶، ۷۷ و ۷۸)

عقب کشیدن دست توسط نوعی نورون رابط در ماده خاکستری تولید می‌شوند و ناقل‌های عصبی تحریکی توسط نورون‌های حسی و حرکتی تولید می‌شوند. پس ناقل‌های عصبی مهاری می‌توانند به نورون رابط و ناقل‌های عصبی تحریکی می‌توانند به نورون حسی و حرکتی وارد شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۰- گزینه ۴»

بررسی موارد:

الف) برخی از گیرنده‌های حسی مانند گیرنده فشار بخشی از یاخته عصبی هستند و در نتیجه فاقد هسته می‌باشند.

ب) در رباط نمی‌توان شاهد حضور گیرنده حس وضعیت بود.

ج) طبق شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب درسی تحذب عدسی در سطحی که با زجاجیه در تماس است، نسبت به سطح مقابل بیشتر است.

د) عدسی چشم انسان توانایی واگرایی ندارد. برای دیدن اجسام دور نیز عدسی همچنان همگرایی انجام می‌دهد اما میزان همگرایی کمتر است.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

۲۱- گزینه ۳»

(مژدا شکوری)

جسم مژگانی با صلبیه، تارهای آویزی، عنبیه، زجاجیه، زلالیه و مشیمیه در تماس است. بر این اساس گزینه‌ای درست است که فقط در مورد یکی از آن‌ها درست باشد.

گزینه ۱» عدسی جزء لایه‌های چشم نیست.

گزینه ۲» تارهای آویزی و بخشی از مشیمیه در تماس با زجاجیه می‌باشند.

گزینه ۳» فقط صلبیه است که با ماهیچه اسکلتی حرکت‌دهنده چشم اتصال دارد. ماهیچه اسکلتی واجد یاخته‌های استوانه‌ای شکل است.

گزینه ۴» رنگدانه‌ها در مشیمیه و در عنبیه یافت می‌شوند.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

۲۲- گزینه ۴»

(مهمر رضا مرتضیان)

با توجه به شکل کتاب درسی یاخته‌های پشتیبانی که در دو طرف جوانه چشایی قرار گرفته‌اند، بیشترین طول را در جوانه چشایی دارند. یاخته‌های پشتیبان برای ذره‌های غذایی گیرنده‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» یک گیرنده چشایی می‌تواند با بیش از یک انشعاب یک رشته عصبی در ارتباط باشد.

یک رشته عصبی نیز می‌تواند با چندین گیرنده چشایی در ارتباط باشد.

گزینه ۲» یاخته‌های قاعده‌ای می‌توانند بین دو یاخته باشند یا بین دو یاخته قرار نگیرند. این یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند.

گزینه ۳» با توجه به شکل کتاب درسی جوانه‌های چشایی در سطح بالای برجستگی روی زبان وجود ندارد.

(مواس) (زیست ۲، صفحه ۳۲)

۲۶- گزینه «۴»

(ممبر رضا مرمتیان)

رشته‌های دوک را می‌توان به ۳ دسته تقسیم کرد:

- (۱) رشته دوک‌هایی که تا قسمت میانی ادامه دارند و به فام‌تن متصل می‌شوند.
- (۲) رشته دوک‌هایی که تا قسمت میانی ادامه دارند و به فام‌تن متصل نمی‌شوند.
- (۳) رشته دوک‌هایی که تا قسمت میانی ادامه نمی‌یابند.

بررسی همه موارد:

(الف) بعضی از رشته‌های دوک به فام‌تن متصل نمی‌شوند.

(ب) حواستان باشد رشته‌های دوک تقسیم در حین تقسیم یاخته‌ای ساخته می‌شوند.

البته پروتئین‌های به کار رفته در ساختار آن‌ها در مرحله G_۲ تولید می‌شوند.

(ج) حواستان باشد در گیاهان گل‌دار سانتیول وجود ندارد و رشته‌های دوک

در عدم حضور سانتیول‌ها تشکیل می‌شوند.

(د) اگر به شکل ۹ در صفحه ۸۶ کتاب که مربوط به تقسیم سیتوپلاسم یاخته

گیاهی است دقت کنید، بعضی رشته‌های دوک در مرحله اول اصلاً به قطب

یاخته نمی‌رسند و تنها در حوالی میانه یاخته حضور دارند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۲۷- گزینه «۲»

(علیرضا فیروزه معانی)

صورت سوال درباره نقاط واریسی صحبت می‌کند. دقت کنید تداوم گوناگونی

در نسل‌ها، توسط آرایش متافازی تترادها در کاستمان انجام می‌شود! اما دقت

کنید که در صورت سوال به یاخته بنیادی مغز استخوان اشاره شده است. این

یاخته تقسیم رشتمان انجام می‌دهد نه کاستمان!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه واریسی G_۱ در صورتی که دنا آسیب دیده باشد (برای مثال

برای خطا در فعالیت دنباسپاراز و عدم ویرایش) آن را اصلاح می‌کند و اگر

اصلاح نشود، مرگ برنامه‌ریزی شده راه می‌اندازد.

گزینه «۳»: اشاره به نقطه واریسی انتهایی G_۲ دارد. خیلی مهم است که بدانید

پروتئین‌های دوک تقسیم در مرحله G_۲ و رشته‌های دوک تقسیم در مرحله

پروفاز ساخته می‌شوند.

گزینه «۴»: نقطه واریسی متافاز، اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک و

آرایش آن‌ها در استوای یاخته را بررسی می‌کند؛ یعنی فرایند‌های مراحل

پرومتافاز و متافاز را بررسی می‌نماید. دقت کنید که اتصال کروموزوم به رشته

دوک، در مرحله پرومتافاز رشتمان انجام می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۸)

۲۸- گزینه «۴»

(ممنون کوهی)

یاخته‌های سرتولی در میانه دیواره قابل مشاهده هستند و در فرایند زامه‌زایی

هیچکدام از مراحل تقسیم و تمایز را انجام نمی‌دهند و فقط وظیفه پشتیبانی

و حفاظت را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بزرگ‌ترین یاخته‌ها همان یاخته‌های سرتولی هستند که هسته

آن‌ها گرد نیست و لزوماً در مرکز یاخته هم نیست.

گزینه «۲»: کوچک‌ترین یاخته‌ها زام‌یاختک‌ها هستند که برای تمایز نیازمند

پشتیبانی و تغذیه توسط یاخته‌های سرتولی هستند نه یاخته‌های پدید آورنده

خود (زام‌یاخته ثانویه)!

گزینه «۳»: یاخته‌های آغازکننده زامه‌زایی یاخته‌های زامه‌زا هستند که تقسیم آن‌ها باعث تولید دو یاخته زام‌یاخته اولیه و زامه‌زا جدید می‌شود. از زام‌یاخته اولیه در نهایت ۴ زامه هاپلوئید می‌تواند پدید آید ولی زامه‌زا جدید می‌تواند این فرایند را بارها تکرار کرده و منجر به تولید زام‌یاخته‌های اولیه بعدی و زامه‌های بیشتر شود.

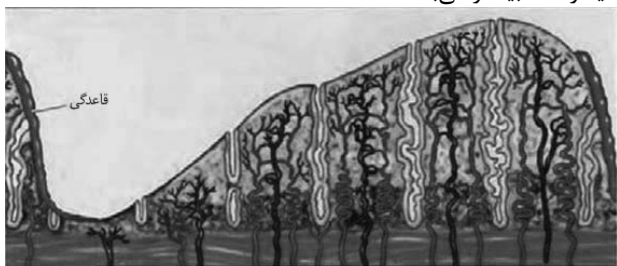
(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۲۹- گزینه «۲»

(ممنون یاور)

همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۱۰۶ مشخص است، مقدار سرخرگ‌ها از

سیاهرگ‌ها بیشتر می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تمامی طول دوره، ضخامت ماهیچه صاف (لایه میانی) رحم ثابت است و این ضخامت دیواره داخلی رحم است که تغییر می‌کند.

گزینه «۳»: مطابق شکل، در انتهای هفته اول، ضخامت در حال افزایش است.

گزینه «۴»: در هفته چهارم هیچ ریزش یا تخریبی رخ نمی‌دهد. در هفته

چهارم تنها کمی کاهش ضخامت در دیواره داخلی رحم رخ می‌دهد. ریزش و

تخریب دیواره در هفته اول دوره بعدی رخ داده که نشانه شروع دوره است.

(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۰- گزینه «۲»

(ممنون کوهی)

دو هورمون مورد اشاره استروژن و پروژسترون هستند.

بررسی تمام موارد:

گزینه «۱»: استروژن و پروژسترون در بدن مرد توسط غدد فوق کلیوی ترشح

می‌شوند.

گزینه «۲»: ترشح استروژن و پروژسترون به طور مستقیم توسط هورمون

LH ترشح شده از هیپوفیز تنظیم می‌شود. دقت کنید که حتی اگر فرد در

این زمان هم باردار باشد، باز هم هورمون LH نقش تنظیمی در ترشح این

دو هورمون دارد، البته در این زمان نقش تنظیمی هورمون ترشح شده از

کوریون به مراتب بیشتر است.

گزینه «۳»: کاهش استروژن و پروژسترون عاملی برای ترشح هورمون آزاد

کننده از هیپوتالاموس می‌باشد اما دقت کنید که بالاترین غده درون ریز بدن

این فرد، اپی‌فیز می‌باشد.

گزینه «۴»: وارد شدن یاخته‌ای با قابلیت تقسیم کاستمان به تخمک‌گذاری

اشاره دارد. دقت داشته باشید که در زن باردار نیز تا مدتی جسم زرد به ترشح

استروژن و پروژسترون می‌پردازد که در این صورت ممکن است تخمک‌گذاری

در ماه‌های گذشته رخ داده باشد. نمی‌توان گفت این عبارت به طور قطع

درست است.

(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵ تا ۱۱۷)



۳۱- گزینه «۴»

(ممبر مسن کرمی فرد)

دقت کنید که با توجه به متن کتاب در بالای صفحه ۱۴۰ زیست شناسی یازدهم، برای جیبرلین، اکسین و سیتوکینین گفته «ها» یعنی انواعی از این هورمون‌ها وجود دارد. اما برای اتیلن و آبسزیک اسید از لفظ جمع استفاده نشده است.

گزینه «۱»: در فن کشت بافت برای ایجاد ساقه از توده کال، اکسین باید به مقدار کم باشد و سیتوکینین به مقدار زیاد.

گزینه «۲»: لوبیا جزو غلات نیست پس در جوله‌زنی دانه لوبیا اثر هورمون جیبرلین را نداریم. گزینه «۳»: دقت کنید که سیتوکینین هم نقشی ندارد و برعکس عمر یاخته را کاهش می‌دهد چون باعث تقسیم می‌شود. با وجود کاهش عمر یاخته توسط سیتوکینین، این هورمون عمر اندام هوایی را افزایش می‌دهد. هر گاه تقسیمات یاخته‌ای افزایش پیدا کند، عمر یاخته کاهش یافته است.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۷)

۳۲- گزینه «۳»

(آرمین شاه ولی)

نوکلیک اسیدی که هر باز آلی آن دو حلقه نیتروژن دار داشته باشد رنا می‌باشد، چرا که در دنا به ازای هر باز دو حلقه‌ای یک باز یک حلقه‌ای نیز خواهیم داشت. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازهای دو حلقه‌ای موجود در رنا می‌توانند آدنین و گوانین باشند. گزینه «۲»: لفظ پله برای مولکول دنا که دو رشته‌ای است استفاده می‌شود نه رنا! گزینه «۳»: طبق شکل صفحه ۵ کتاب مولکول رنا همانند مولکول دنا حول محور فرضی پیچ خورده است.

گزینه «۴»: رنا هیچ گاه نمی‌تواند دو انتهای یکسان داشته باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

۳۳- گزینه «۴»

(پویا کرمی)

ساختاری پروتئینی که صفحه‌هایی منظم دارد، تعبیر ساختار دوم است و شما باید به استناد مبنای آن یعنی ساختار اول پاسخ سوال را بدهید.

منشأ ساختار اول پیوند پپتیدی است و این گزینه درست می‌باشد. گزینه «۱»: پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل غیرمجاور در ساختار دوم تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: گروه‌های R مارپیچ در ساختار دوم و ساختار مارپیچ منظم به سمت خارج آن قرار گرفته‌اند.

گزینه «۳»: منشأ ساختار سوم برهم کنش آب گریز بعضی گروه‌های R است و دارای بیشترین تاخوردگی است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۳۴- گزینه «۲»

(علی ممدی کیا)

در انتهای مرحله آغاز (ابتدای مرحله طویل شدن) و انتهای مرحله طویل شدن (ابتدای مرحله پایان) جایگاه‌های A و E رناتن خالی هستند. پس از این زمان، یا رنای ناقل متصل به آمینواسید وارد جایگاه A رناتن می‌شود یا عوامل آزادکننده پروتئینی. بنابراین اگر جایگاه‌های A و E رناتن خالی

باشند، به طور حتم بلافاصله پس از آن نوعی ساختار واجد آمینواسید وارد جایگاه A رناتن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله پایان و در زمانی که رشته پلی‌پپتیدی و آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شوند، جایگاه‌های P و E خالی‌اند و جایگاه A با عوامل آزادکننده اشغال شده است. پس از این زمان، زیرواحدهای رناتن از هم جدا و رنای پیک آزاد می‌شود. توجه داشته باشید رنای پیک ممکن است تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار نگرفته باشد.

گزینه «۲»: در مرحله طویل شدن وقتی رناتن به اندازه یک رمزه بر روی رنای پیک حرکت می‌کند، فقط جایگاه A رناتن خالی است. پس از این زمان رنای ناقل بدون آمینواسید که در جایگاه E قرار دارد، از رناتن خارج می‌شود. به این منظور، پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند. توجه داشته باشید برای شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی، آبکافت انجام نمی‌شود.

گزینه «۴»: در مرحله طویل شدن وقتی رنای ناقل جدید وارد جایگاه A می‌شود، فقط جایگاه E رناتن خالی است. پس از این زمان، رناتن به اندازه یک رمزه (سه نوکلئوتید) به رمزه پایان نزدیک می‌شود. توجه داشته باشید علاوه بر این، در مرحله پایان و زمانی که عوامل آزادکننده وارد جایگاه A می‌شوند و آخرین رنای ناقل و رشته پلی‌پپتیدی متصل به آن هنوز از رناتن خارج نشده‌اند نیز، فقط جایگاه E رناتن خالی است. در مرحله پایان، رناتن بر روی رنای پیک حرکت نمی‌کند.

(مربیان اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۳۵- گزینه «۴»

(مفسر نوائی)

A و B هم در پروکاریوت‌ها هم در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند.

اما C صرفاً در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جاندار همزیست با گونرا، سیانوباکتری است که A و B را دارد. گزینه «۲»: جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری E.coli است که A و C را دارد.

گزینه «۳»: جانداران آزمایش گریفیت موش و باکتری استرپتوکوکوس نومونیا هستند که A و B را دارند.

گزینه «۴»: در یاخته‌های میلوئیدی C یعنی ترجمه پیش از پایان رونویسی مشاهده نمی‌شود چون یاخته‌های یوکاریوتی هستند.

(مربیان اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۳۶- گزینه «۴»

(امیر رضا ترابی)

برای حل این سؤال، باید تعیین کرد: زاده‌های حاصل از لقاح هر دو گیاه، حداقل و حداکثر چند دگره بارز (یا نهفته)، خواهند داشت. باید اختلاف این دو عدد در گزینه ای که کمتر است، انتخاب شود.

گزینه «۱»: در این گزینه فقط یک حالت برای زاده‌ها ممکن است و آن هم داشتن سه دگره بارز است. پس برخلاف صورت سوال، تنوعی در بین زاده‌ها مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: در زاده‌های این گزینه حداقل ۲ و حداکثر ۴ دگره بارز خواهیم داشت.

گزینه «۳»: در جایگاه اول به طور قطعی یک دگره بارز مشاهده خواهد شد و به غیر از جایگاه دوم (B و b) در سایر جایگاهها ممکن است در حالت حداکثری، هر دو دگره بارز باشند که در این حالت حداقل ۱ و حداکثر ۵ دگره بارز خواهیم داشت. گزینه «۴»: در این حالت حداقل ۴ و حداکثر ۵ دگره بارز خواهیم داشت. (انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست ۳، صفحه ۴۵)

۳۷- گزینه «۴»

(ممنن نوائی)

مطابق متن کتاب درسی: «متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد. وی با بررسی فام‌تن‌های آن دریافت که این گیاه به جای ۱۴ فام‌تن، ۲۸ فام‌تن دارد و بنابراین چارلاد (تتراپلوئید) ۴n است.» پس سایر گیاهان گل مغربی می‌شود گیاهان دولا.

در نتیجه صورت سوال در رابطه با گیاهان گل مغربی دولا است!

پس در متافاز یک دارای ۱۴ کروموزوم در استوای یاخته هستند.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گامت‌هایشان ۷ کروموزومی است؛ بنابراین همان گل مغربی‌های طبیعی هستند. پس در اثر آمیزش با گونه‌های مشابه خود زاده زایا ایجاد خواهد شد.

گزینه «۲»: بدون خطای کاستمان، گامت‌هایشان ۷ کروموزومی خواهد شد.

گزینه «۳»: این گیاهان نشان‌دهنده گونه‌زایی نیستند بلکه تأیید گونه‌زایی با بررسی گیاهان تتراپلوئید انجام شد!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۰)

۳۸- گزینه «۱»

(مهمرامین بیکلی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو ویژگی به گیاه تک لپه اشاره دارد.

گزینه «۲»: در هر دو گیاه، سه نوع یاخته فتوسنتزکننده در برگ وجود دارد. (تک لپه: غلاف آوندی و اسفنجی و نگهبان روزنه، دو لپه: نگهبان روزنه و اسفنجی و نرده‌ای) در هر دو روپوست رویی ضخیم‌تر است.

گزینه «۳»: پهنک تنها برای برگ دولپه تعریف شده و روپوست رویی آن تعداد کمتری روزنه دارد. در هر دو گیاه، غلاف آوندی در تماس با میانبرگ اسفنجی است.

گزینه «۴»: قسمت اول درمورد دو لپه درست است اما جمله دوم غلط است چون نرده‌ای طبق متن کتاب بعد از روپوست رویی قرار دارد نه قبل آن! دقت کنید که روپوست سطحی‌ترین بخش است و قبل از آن هیچ یاخته دیگری وجود ندارد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۳۹- گزینه «۲»

(وفیر زارع)

منظور از سامانه‌های تبدیل انرژی در غشای تیلوکوئید، فتوسنتسم‌ها هستند. هر دو فتوسنتسم در زنجیره انتقال الکترون، موجب انتقال الکترون‌های پرانرژی به ترکیباتی می‌شوند که در تماس با فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها فتوسنتسم ۲، کمبود الکترونی خود را با تجزیه مولکول آب جبران می‌کند. فتوسنتسم ۱ چنین ویژگی‌ای ندارد.

گزینه «۳»: سبزینه a در مرکز واکنش فتوسنتسم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب نوری را دارد. به همین علت به سبزینه a در مرکز واکنش ۱، P۷۰۰ گفته می‌شود.

گزینه «۴»: هیچ یک از فتوسنتسم‌ها، قادر به جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در عرض غشا نیستند. فتوسنتسم ۲ با تجزیه مولکول آب به اکسیژن، الکترون و یون هیدروژن، سبب افزایش غلظت یون‌های هیدروژن در فضای درونی تیلوکوئید می‌شود و به این ترتیب pH فضای درونی تیلوکوئید را کاهش می‌دهد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۰)

۴۰- گزینه «۱»

(وفیر مومنی زاده)

این علم تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است نه ارتباط بین دنا و رنا!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی، به صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه‌های اقتصادی کمک کرد.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی، درست می‌باشد.

گزینه «۴»: در گذشته‌ها بدون این علم، برای تولید واکسن زمان زیادی نیاز بود اما الان ظرف چند ماه می‌توان واکسن‌هایی مانند واکسن کرونا ساخت.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست ۳، صفحه ۱۰۰)

۴۱- گزینه «۲»

(نیما شکورزاده)

موارد (الف) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

در بروز همه رفتارهای جانور ژن‌ها نقش دارند.

بررسی همه موارد:

(الف) این مورد فقط برای بعضی رفتارهای جانوران ممکن است صادق باشد.

(ب) طبق متن کتاب رفتار واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد. پس در همه آن‌ها محرک‌های داخلی و یا خارجی وجود دارد.

(ج) این مورد فقط برای رفتارهای غریزی صادق است.

(د) همه رفتارها در بدن جانوران در پی تولید پیک شیمیایی ناقل عصبی یا هورمون و یا هر دو بروز می‌یابند.

(رفتارهای جانوران) (زیست ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۴۲- گزینه «۳»

(رضا آرامش اصل)

در تنظیم مثبت، با اتصال پروتئین فعال کننده به دنا امکان اتصال رنابسپاراز به راهانداز نیز فراهم می‌شود و فرایند رونویسی آغاز می‌شود. در تنظیم منفی نیز در شرایطی که مهارکننده به اپراتور متصل است، همچنان امکان شناسایی راهانداز توسط رنابسپاراز وجود دارد؛ بنابراین فرایند رونویسی آغاز می‌شود اما ادامه پیدا نمی‌کند. توجه داشته باشید آغاز رونویسی در تنظیم منفی وابسته به حضور قند دی ساکارید (لاکتوز) نیست. یعنی رنابسپاراز پروکاریوتی بدون کمک مولکول‌های دیگر می‌تواند راهانداز را شناسایی کند و به آن متصل شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم مثبت، پیوستن قند غیرترجیحی (مالتوز) به پروتئین تنظیمی، تازه سبب می‌شود این پروتئین به دنا متصل شود. بنابراین پیوستن قند غیرترجیحی، به پروتئین تنظیمی متصل به دنا فقط مربوط به تنظیم منفی است. در تنظیم منفی لاکتوز که همان قند غیرترجیحی است به پروتئین مهارکننده متصل شده و باعث تغییر شکل مهارکننده و جدا شدن این پروتئین از اپراتور می‌شود.

گزینه «۲»: در تنظیم منفی قند لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل به اپراتور (توالی تنظیمی بین راهانداز و ژن‌ها) وصل می‌شود. توجه داشته باشید در تنظیم مثبت، توالی تنظیمی قبل از راهانداز واقع شده است. گزینه «۴»: در تنظیم منفی رونویسی برخلاف تنظیم مثبت رونویسی اتصال رنابسپاراز به راهانداز بدون نیاز به عوامل کمکی انجام می‌شود.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۴)

۴۲- گزینه «۴»

(مهم‌رسان کریمی فرد)

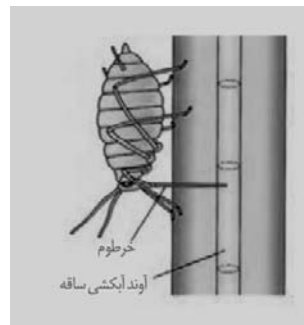
مطابق متن کتاب و توضیحات، در مرحله پایانی، با انجام باربرداری آبکشی تنها مواد آلی جابه‌جا می‌شوند. در ادامه آب از آوند آبکش خارج شده و به آوند چوبی (نه محل مصرف!) وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مسیر عرض غشایی، آب هم از غشای پلاسمایی عبور می‌کند و هم از غشاهای درون یاخته‌ای عبور می‌کند؛ پس توانایی عبور از تمامی غشاهای یاخته‌ای را دارد.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب، در شته، خرطوم طول کمتری نسبت به پای عقبی دارد اما نسبت به پای جلویی طولی‌تر است.

گزینه «۳»: در سطح داخلی پوست، یاخته‌های ریشه‌زا قرار دارند. مطابق شکل مقطع عرضی ریشه، یاخته‌های لایه ریشه‌زا کوچک‌تر هستند.



(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۱)

۴۴- گزینه «۱»

(متین رمیمی)

برای تنفس ششی، قورباغه ابتدا به کمک مکش ایجاد شده (فشار منفی) هوا را به حفره دهانی وارد می‌کند و سپس با کمک ماهیچه‌های دهان و حلق با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را با فشار (فشار مثبت) به شش‌ها می‌راند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: قورباغه در دوران نوزادی دارای آبشش است. پس در تمام طول زندگی پمپ فشار مثبت ندارد. همچنین تنفس پوستی نیز از زمان بلوغ ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در هنگام قورت دادن هوا، با انقباض ماهیچه‌ها فشار مثبت ایجاد می‌شود. گزینه «۴»: در تمام جانورانی که ساز و کار تهویه‌ای دارند، جریان پیوسته هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای وجود دارد.

(تبادلات گازی) (زیست، صفحه‌های ۵۳ و ۴۶)

۴۵- گزینه «۲»

(علی اکبر شاه مسینی)

منظور پلاناریا می‌باشد، دقت کنید که این کرم دارای یک مغز از ۲ گره عصبی متصل به هم می‌باشد که گروهی از رشته‌های عصبی بدون نیاز به ورود به طناب عصبی به آن وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لفظ شکمی یا پشتی برای طناب‌های عصبی این جانور نادرست است!

گزینه «۳»: اساس حرکت نه شیوه حرکت! در جانوران مختلف مشابه است.

گزینه «۴»: پلاناریا لوله گوارش ندارد!

(ترکیبی) (زیست ۲ صفحه‌های ۱۸ و ۵۲)

فیزیک

۴۶- گزینه «۳»

(امیر مهمد زمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هسته مادر ${}^{238}_{91}\text{Y}$ بعد از یک واپاشی α ، عدد اتمی‌اش برابر با ۸۹ می‌شود. (گزینه نادرست)

گزینه «۲»: هسته مادر ${}^{236}_{91}\text{Y}$ بعد از یک واپاشی β^+ ${}^{236}_{90}\text{Q}$ و بعد از

یک واپاشی β^- ${}^{236}_{91}\text{Y}$ (گزینه نادرست)

گزینه «۳»: هسته مادر ${}^{238}_{91}\text{Y}$ بعد از یک واپاشی α (از جنس هسته اتم

هلیوم) ${}^{234}_{89}\text{L}$ و بعد از ۲ مورد β^- (تبدیل نوترون به پروتون و الکترون)

${}^{234}_{91}\text{Y}$ (گزینه درست)

گزینه «۴»: با توجه به الگو نوشتاری هسته ${}^A_Z\text{Y}_N$ عددی که سمت راست و پایین نوشته می‌شود عدد نوترونی است در واقع می‌توان هسته مادر را به

صورت مقابل نوشت: هسته مادر ${}^{236}_{93}\text{X}$ بعد از دو واپاشی β^+ (پوزیترون)

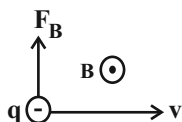
${}^{236}_{91}\text{Y}$ (گزینه نادرست)

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۴۷- گزینه «۱»

(اسمان مسکینی)

مطابق قاعده دست راست و نیروی وارد بر بار الکتریکی داریم:



(مهری فتاحی)

۴۹- گزینه ۱

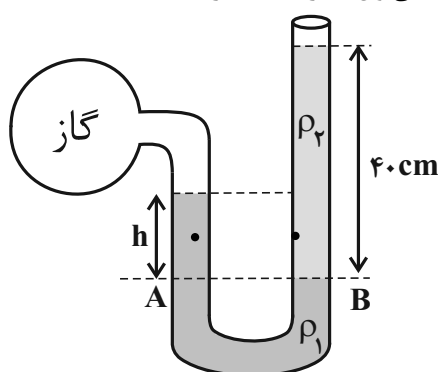
گام اول: با توجه به اینکه نیروی وارد بر ته لوله در بارومتر داده شده است از آن استفاده کرده و مقدار فشار هوا (P_0) را بدست می آوریم:

$$\begin{cases} P = P_0 - \rho g h & \text{ته لوله} \\ F = P \times A & \text{ته لوله} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 30 = (P_0 - 13600 \times 10 \times 0.25) (5 \times 10^{-4}) \Rightarrow$$

$$P_0 - 34000 = 6 \times 10^4 \Rightarrow P_0 = 94000 \text{ Pa}$$

گام دوم: با نوشتن برابری فشار برای نقاط هم تراز A و B و استفاده از اطلاعات مسئله می توان h را حساب کرد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{gas}} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 = 3400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_2 = 6800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$114400 + (3400 \times 10 \times h) = 94000 + 6800 \times 10 \times 0.4 \Rightarrow$$

$$3400 \times h = 6800 \Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه های ۳۵ تا ۳۹)

(علی بزرگر)

۵۰- گزینه ۲

با استفاده از رابطه جابه جایی در t ثانیه nم سرعت اولیه را بدست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 (2n-1) + v_0 t$$

$$n=2, t=2s$$

$$14 = \frac{1}{2} (2)(4)(4-1) + (v_0 \times 2) \Rightarrow v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال با استفاده از فرمول $v = at + v_0$ معادله سرعت را می نویسیم و سرعت متحرک در لحظه های $t_1 = 4s$ و $t_2 = 8s$ را بدست می آوریم.

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

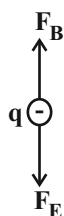
$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t + 1$$

$$v_1 = 2(4) + 1 = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 2(8) + 1 = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون بار الکتریکی منفی است، جهت نیروی الکتریکی خلاف جهت میدان الکتریکی است.

در نتیجه:



$$F_B = qvB \sin \alpha$$

$$v = 600 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 0.2 \text{ T}$$

$$\sin \alpha = 1$$

$$q = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$F_B = 2 \times 10^{-3} \times 600 \times 0.2 \times 1 = 2/4$$

$$F_E = Eq = 1000 \times 2 \times 10^{-3} = 2 \text{ N}$$

$$F_{\text{خالص}} = F_B - F_E = 0/4 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{\text{خالص}} = (0/4 \text{ N}) \vec{j}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

(مهمربسین فغلی)

۴۸- گزینه ۳

ابتدا یکای ضریب گذردهی خلأ را بر حسب یکاهای اصلی بدست می آوریم:

$$[k] = \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow [\epsilon_0] = \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} = \frac{\text{N} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\text{C} = \text{A.s}} \Rightarrow [\epsilon_0] = \frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg.m}^3}$$

حال یکای تمامی گزینه ها را نیز بر حسب یکاهای اصلی بدست می آوریم.

$$1) \frac{J}{\text{A.m}^2} \xrightarrow{J = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}} \frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg.m}^3} (\checkmark)$$

$$2) \frac{C}{\text{V.m}} \xrightarrow{V = \frac{J}{C} = \frac{\text{A.s}^2}{\text{J.m}}} \frac{\text{A.s}^2}{\text{J.m}} \Rightarrow \text{مطابق گزینه ۱} (\checkmark)$$

$$3) \frac{C^2}{\text{Pa.m}^3} \xrightarrow{\text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}} \frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg.m}^3} (\times)$$

$$4) \frac{F}{\text{m}} \xrightarrow{F = \frac{C}{V}} \frac{C}{\text{V.m}} \Rightarrow \text{مطابق گزینه ۲} (\checkmark)$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۷) (فیزیک ۲، صفحه های ۶، ۲۲، ۲۹ و ۳۱)

$$s_{av} = \frac{240 + 480}{40} = \frac{720}{40} = 18 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(علی بزرگر)

۵۳- گزینه «۳»

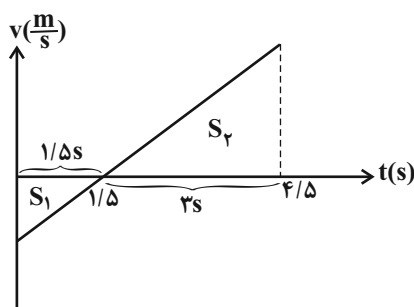
با توجه به رابطه $s_{av} = \frac{\Delta \ell}{\Delta t}$ مسافت طی شده در $\frac{4}{5}$ ثانیه نخست را بدست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\Delta \ell}{\Delta t} \quad s_{av} = \frac{5 \frac{m}{s}}{\Delta t = \frac{4}{5} s} \rightarrow \Delta \ell = \frac{4}{5} \times 5 = 22 \frac{m}{s}$$

حال با توجه به نمودار مکان - زمان که سرعت متحرک در لحظه

$t = \frac{1}{5} s$ صفر است و شتاب مثبت است.

نمودار سرعت - زمان آن به صورت زیر است:



مجموع مساحت‌های S_1 و S_2 برابر مسافت طی شده در $\frac{4}{5}$ ثانیه نخست است:

$$\left| \frac{S_2}{S_1} \right| = \left(\frac{3}{1/5} \right)^2 = 4$$

$$\Delta \ell = |S_1| + |S_2| = 22 \frac{m}{s} \rightarrow S_2 = 18 \frac{m}{s}, S_1 = -4 \frac{m}{s}$$

سپس براساس S_1 ، سرعت اولیه و شتاب متحرک را بدست می‌آوریم:

$$S_1 = \frac{v_0 \times 1/5}{2} \quad S_1 = -4 \frac{m}{s} \rightarrow v_0 = -8 \frac{m}{s}, a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v = 6 \frac{m}{s}}{\Delta t = 1/5 s} \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

حال می‌توان معادله مکان متحرک را براساس فرمول زیر نوشت و مکان آن را

در لحظه $t = 6 s$ بدست آورد:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \quad x_0 = 2 m, v_0 = -8 \frac{m}{s} \rightarrow x = \frac{1}{2} \times 4 \times 6^2 - 8 \times 6 + 2 = 38 m$$

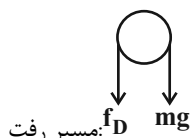
$$x = 2 t^2 - 8 t + 2 \xrightarrow{t=6s} x = 38 m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(میتبی کلوثیان)

۵۴- گزینه «۴»

با توجه به نمودار شتاب - زمان و با فرض جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:



مسیر رفت

حال سرعت متوسط را با فرمول زیر بدست می‌آوریم:

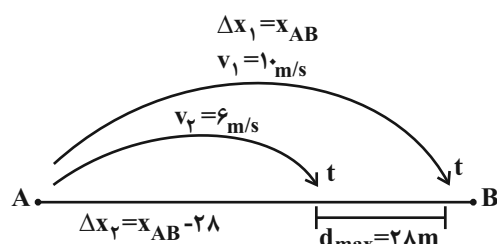
$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad v_1 = 9 \frac{m}{s}, v_2 = 17 \frac{m}{s} \rightarrow \bar{v} = \frac{9 + 17}{2} = 13 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۱- گزینه «۴»

(غادر پمشیریان)

در طول مسیر، متحرک سریع‌تر فاصله خود را از متحرک کندتر به طور مداوم افزایش می‌دهد و زمانی بیشترین فاصله را دارند که متحرک سریع‌تر به نقطه B (پایان مسیر) رسیده است، ولی متحرک کندتر در حال نزدیک‌شدن به نقطه B است.



$$t = \frac{\Delta x_1}{v_1} \Rightarrow t = \frac{x_{AB}}{10}$$

در همین مدت برای جابه‌جایی متحرک کندتر داریم:

$$\Delta x_2 = v_2 t \Rightarrow x_{AB} - 28 = 6 \left(\frac{x_{AB}}{10} \right) \Rightarrow x_{AB} - 28 = 0.6 x_{AB}$$

$$\Rightarrow 0.4 x_{AB} = 28 \Rightarrow x_{AB} = \frac{28}{0.4} = 70 m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۲- گزینه «۳»

(امیرامیر میرسعید)

ابتدا سعی می‌کنیم سرعت اولیه را محاسبه کنیم. چون سرعت در $t = 24 s$ را

داریم، حد فاصل زمان $t_1 = 20$ تا $t_2 = 24$ می‌توان گفت:

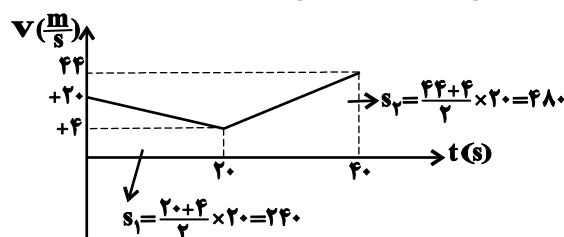
$$v = at + v_0 \Rightarrow 12 = 2 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

سرعت در $t = 20 s$ برابر $4 \frac{m}{s}$ است، پس در حد فاصل زمان $t_0 = 0$ و

$t_1 = 20$ داریم:

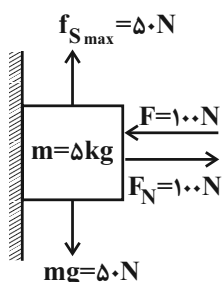
$$v = at + v_0 \Rightarrow 4 = -0.8 \times 20 + v_0 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

حالا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم و از روی مساحت زیر نمودار، مسافت طی شده را به دست می‌آوریم.



(عالم جمشیدیان)

۵۶- گزینه ۲



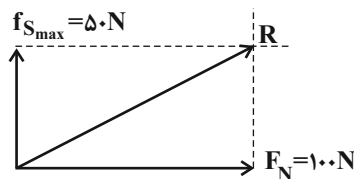
چون جسم در آستانه لغزش رو به پایین است، نیروهای وارد بر جسم متوازنند.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} f_{smax} = mg = 50 \text{ N} \\ F_N = F = 100 \text{ N} \end{cases}$$

حال برای ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح داریم:

$$f_{smax} = \mu_s F_N \Rightarrow 50 = \mu_s \times 100 \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

از طرف سطح دو نیروی عمودی تکیه‌گاه و اصطکاک بر جسم اثر می‌کند و برآیند نیروهای وارد بر سطح برابر است با:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{smax}^2} = \sqrt{100^2 + 50^2} = 50\sqrt{5} \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۰)

(یوسف الهویزری زاده)

۵۷- گزینه ۳

با توجه به نمودار سؤال داریم:

$$T + \frac{T}{2} = \frac{3}{100} \Rightarrow \frac{3T}{2} = \frac{3}{100} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

در لحظه $t = 0.1 \text{ s}$ نوسانگر در بیشترین فاصله از مرکز نوسان قرار دارد. در این لحظه انرژی جنبشی نوسانگر صفر و انرژی پتانسیل آن بیشینه و برابر انرژی مکانیکی آن می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} E = U + K = U \Rightarrow U = E = 8.0 \times 10^{-3} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow 8.0 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m \times (0.04)^2 \times (10\pi)^2$$

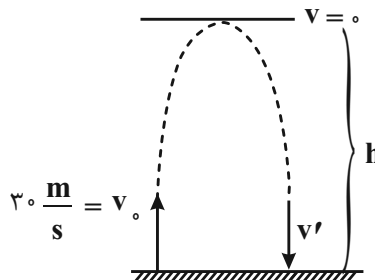
$$m = 0.01 \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

$$F_{net1} = ma_1 \Rightarrow -mg - f_D = ma_1$$

$$\frac{m=0.2 \text{ kg}}{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, a_1=-15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \rightarrow f_D = 1 \text{ (N)}$$

با توجه به شکل زیر، جسم با سرعت v_0 به سمت بالا پرتاب شده و با سرعت v' به سطح زمین بازگشته و حداکثر تا ارتفاع h از سطح زمین فاصله گرفته است. (در بالاترین ارتفاع سرعت جسم صفر خواهد شد)



با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی ارتفاع h را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fD} = \Delta K \Rightarrow -mgh - f_D h = \frac{1}{2} m (v'^2 - v_0^2)$$

$$\frac{m=0.2 \text{ kg}, f_D=1 \text{ N}}{v_0=30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow -3h = 0.1(0 - 900) \Rightarrow h = 30 \text{ m}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی سرعت جسم در لحظه برخورد با زمین را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fD} = \Delta K$$

$$\Rightarrow +mgh - f_D h = \frac{1}{2} m (v'^2 - v_0^2)$$

$$\frac{m=0.2 \text{ kg}, f_D=1 \text{ N}}{h=30 \text{ m}, v_0=30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow 60 - 30 = 0.1(v'^2 - 900) \Rightarrow v'^2 = 300$$

$$\text{جهت مثبت به سمت بالا فرض شده است} \rightarrow v' = -10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نهایت با استفاده از رابطه تکانه جسم می‌توان نوشت:

$$P = mv' \rightarrow \frac{m=0.2 \text{ kg}}{v'=-10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow P = -2\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |P| = 2\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵، ۳۴ و ۳۵)

۵۵- گزینه ۳

(ممدکاکظم منشاری)

$$W = G \frac{Mm}{R^2} \Rightarrow \frac{W'}{W} = \frac{M'}{M} \cdot \frac{m'}{m} \cdot \left(\frac{R}{R'} \right)^2$$

$$M' = 8M$$

$$V' = 8V \Rightarrow \frac{4}{3} \pi R'^3 = 8 \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) \Rightarrow R'^3 = 8R^3 \Rightarrow R' = 2R$$

جرم جسم: $m' = m$

$$\Rightarrow \frac{W'}{W} = 8 \times 1 \times \frac{1}{4} = 2 \Rightarrow \frac{W'}{40} = 2 \Rightarrow W' = 80 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۹)

۵۸- گزینه «۲»

(فامر جمشیریان)

$$\Delta\beta = \beta_A - \beta_B = +1\text{ dB} = +1/10\text{ dB} = 6 \times 10^{-3}$$

$$\Delta\beta = \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow 6 \log 2 = \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right)$$

$$\Rightarrow \log 64 = \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow 64 = \left(\frac{I_A}{I_B}\right)$$

می دانیم شدت صوت با مربع فاصله از چشمه رابطه وارون دارد، پس:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 64 = \left(\frac{r_B}{12}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{64} = \sqrt{\left(\frac{r_B}{12}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 8 = \frac{r_B}{12} \Rightarrow r_B = 96\text{ m}$$

حال برای حداقل فاصله دو شنونده داریم

$$\Rightarrow \Delta r = r_B - r_A = (96\text{ m}) - (12\text{ m}) = 84\text{ m}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۰ تا ۸۸)

۵۹- گزینه «۴»

(مهری فتاحی)

فقط گزینه «پ» درست است. به بررسی گزینه ها می پردازیم.

الف) خواسته سؤال تعریف بسامد یا فرکانس است، پس اول طول موج را حساب کرده و سپس بسامد را حساب می کنیم.

$$\lambda + \frac{\lambda}{2} = 6\text{ }\mu\text{m} \Rightarrow \frac{3}{2}\lambda = 6 \times 10^{-6} \Rightarrow \lambda = 4 \times 10^{-6}\text{ m}$$

$$c = \lambda f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{-6}} = 0.75 \times 10^{14} = 7.5 \times 10^{13}\text{ Hz}$$

ب) بسامد زاویه ای را می توان به کمک فرمول $\omega = 2\pi f$ بدست آورد:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{\pi \approx 3} \omega = 2 \times 3 \times 7.5 \times 10^{13}$$

$$= 4.5 \times 10^{14} \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 4.5 \times 10^5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

پ) میدان های الکتریکی و مغناطیسی با هم ماکزیمم می شوند. در نقطه P

میدان ها صفر هستند که پس از $\Delta t = \frac{T}{4}$ برای اولین بار بیشینه می شوند پس:

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{7.5 \times 10^{13}}\text{ s} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{3} \times 10^{-14}\text{ s} = \frac{1}{300}\text{ ps}$$

ت) با توجه به اینکه موج در محیط با سرعت یکنواخت حرکت می کند:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v=c} 3 \times 10^8 = \frac{\Delta x}{200 \times 10^{-3}}$$

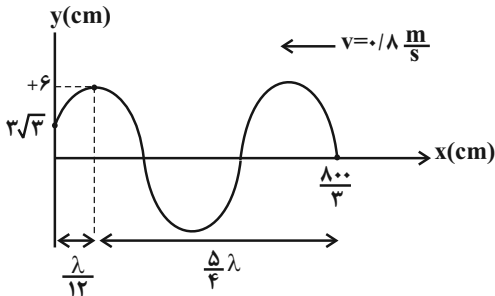
$$\Rightarrow \Delta x = 6 \times 10^7\text{ m} = 6 \times 10^4\text{ km}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۴ تا ۸۰)

۶۰- گزینه «۱»

(مهمربین فغانی)

ابتدا با توجه به نمودار داده شده، دوره تناوب را محاسبه می کنیم:

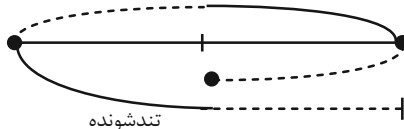


$$\frac{5\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12} = \frac{4}{3}\lambda = \frac{\lambda}{3} \Rightarrow \lambda = 2\text{ m} \xrightarrow{v = \frac{\lambda}{T}} T = 2/5\text{ s}$$

حال محاسبه می کنیم در مدت $3/125\text{ s}$ چند دوره تناوب توسط موج طی شده:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{3/125}{2/5} = \frac{5}{4} T = T + \frac{T}{4}$$

مدت زمانی که ذره M تندشونده حرکت می کند: تندشونده

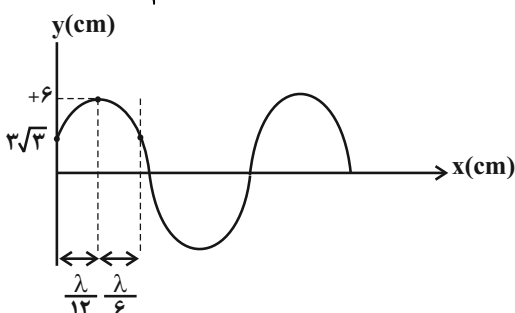


مدت زمانی که ذره M تندشونده حرکت می کند: $2 \times \frac{T}{4} = 1/25\text{ s}$

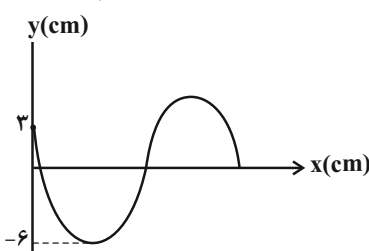
موج پس از طی مدت زمان T به وضع اولیه خود باز می گردد و مسافت طی

شده توسط موج در $\frac{T}{4}$ به صورت زیر محاسبه می شود:

$$v = \frac{1}{\Delta t} \xrightarrow{v = \frac{\lambda}{T}} 1 = \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{12} + \frac{\lambda}{6}$$



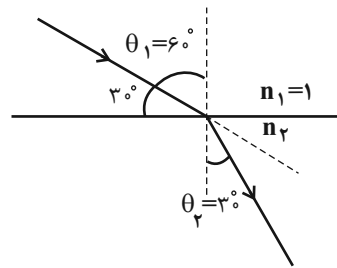
پیشروی به اندازه $\frac{\lambda}{4}$



(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۴ تا ۸۰)

۶۱- گزینه «۲»

(معدری فتمای)



گام اول: با توجه به شکل چون پرتو نور از هوا وارد محیط شفاف می شود پس به اندازه ۳۰ درجه به خط عمود نزدیکتر می شود و $\theta_2 = 30^\circ$ خواهد شد.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad v_1 = c \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow v_2 = \sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

گام دوم: با توجه به اینکه سرعت را در محیط دوم بدست آورده ایم می توانیم با داشتن زمان مسافت طی شده را حساب کنیم:

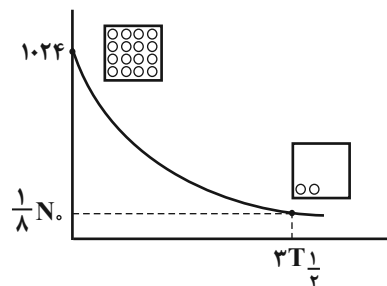
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta t = 5 \times 10^{-3} \rightarrow \Delta x = v \times \Delta t$$

$$\rightarrow \Delta x = \sqrt{3} \times 10^8 \times 5 \times 10^{-3} = 5\sqrt{3} \times 10^5 m = 500\sqrt{3} km$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۶)

۶۲- گزینه «۲»

(امیر ممبر زمانی)



با توجه به شکل ۴-۲۸ صفحه ۱۲۰ کتاب درسی

چون تعداد دایره های کوچک داخل مربع اولی ۱۶ تا هست و مربع بعدی ۲ تا

در واقع $\frac{1}{8}$ برابر شده پس $n=3$ است، چون $\left(\frac{1}{2}\right)^n$

برای بدست آوردن $T_{1/2}$:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \quad \frac{t=9h}{n=3} \rightarrow 3 = \frac{9}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{9}{3} = 3h$$

برای بدست آوردن تعداد هسته های واپاشیده:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad \frac{N_0=1024}{n=3} \rightarrow N = 1024 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1024}{8} = 128$$

۱۲۸ تعداد هسته های باقی مانده است.

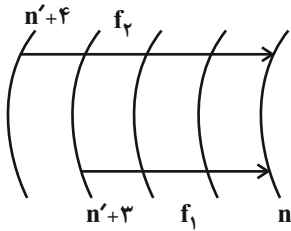
تعداد هسته های واپاشیده شده: $1024 - 128 = 896$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۳- گزینه «۳»

(ممبر مسین فعلی)

برای تعیین این رشته باید در معادله ریدبرگ مقدار n' را بیابیم:



$$\Delta f = f_2 - f_1 = \frac{11}{3} \times 10^{13} \quad \frac{f=c}{\lambda} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$cR \left[\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} \right) - \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \right] = \frac{11}{3} \times 10^{13}$$

$$R = \frac{1}{100} (nm)^{-1} \rightarrow 3 \times 10^8 \times \frac{1}{100} \times 10^9 \left(\frac{1}{(n'+3)^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} \right)$$

$$= \frac{11}{3} \times 10^{13}$$

$$\left(\frac{1}{(n'+3)^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} \right) = \frac{11}{900} \rightarrow \text{امتحان گزینه } (n'=2)$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۷)

۶۴- گزینه «۱»

(فامر یمشیریان)

ابتدا میدان ناشی از هر کدام از بارها را در نقطه O می یابیم.

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{3^2} = 8 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{3^2} = 8 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9}}{3^2} = 6 \frac{N}{C}$$

در حالت اول هر سه بار حضور دارند و داریم:

$$\begin{aligned} \vec{E}_3 &= 6 \frac{N}{C} \vec{j} \\ \vec{E}_2 &= -8 \frac{N}{C} \vec{i} \leftarrow \\ \vec{E}_1 &= +8 \frac{N}{C} \vec{i} \rightarrow \\ \vec{E}_{O_1} &= 6 \frac{N}{C} \vec{j} \Rightarrow E_{O_1} = 6 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fD} + W_{FE} = \Delta K \Rightarrow mgh + (-0.01) + W_{FE} = 0.02$$

$$\Rightarrow 10^{-2} \times 10 \times 0.4 + (-0.01) + W_{FE} = 0.02 \Rightarrow W_{FE} = -0.01 J$$

چون کار نیروی الکتریکی منفی است، یعنی جهت نیروی الکتریکی خلاف جهت جابه‌جایی و به سمت بالا است. می‌دانیم به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین جهت میدان به سمت بالا است و داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_{FE}}{q} = \frac{-(-0.01)}{2 \times 10^{-6}} = 5000 V$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

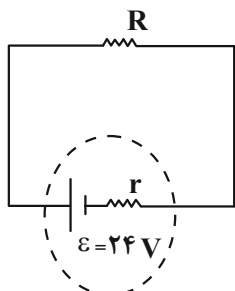
(ازیرس ممدری)

۶۷- گزینه «۱»

با توجه به نمودار صورت سؤال متوجه می‌شویم که $\varepsilon = 24 V$ است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I = \frac{24}{R+r} \quad (I)$$

حال با توجه به شکل داریم:



از طرفی با توجه به اینکه وقتی مقاومت R را به مولد وصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن $20 V$ می‌شود، داریم:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{\text{رابطه (I)}} 20 = 24 - r \times \frac{24}{R+r}$$

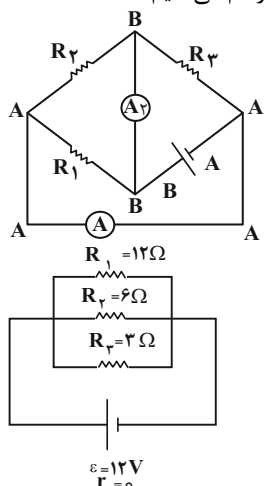
$$\Rightarrow 4 = \frac{24r}{R+r} \Rightarrow 4R + 4r = 24r \Rightarrow \frac{R}{r} = 5$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

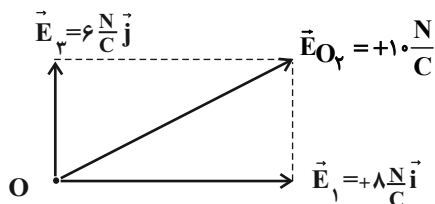
(امیرامیر میرسعید)

۶۸- گزینه «۲»

شکل را نقطه‌گذاری کرده و شکل ساده شده را رسم می‌کنیم.



در حالت دوم بار q_2 حذف شده و میدان ناشی از آن صفر خواهد شد، پس:



$$\vec{E}_{O2} = (+8 \frac{N}{C})\vec{i} + (+10 \frac{N}{C})\vec{j} \Rightarrow E_{O2} = \sqrt{8^2 + 10^2} = 10 \frac{N}{C}$$

پس میدان در حالت دوم $4 \frac{N}{C}$ افزایش خواهد یافت.

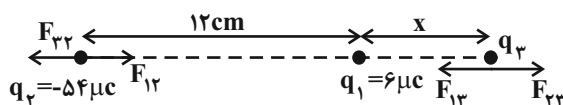
$$\Delta E = (10 \frac{N}{C}) - (6 \frac{N}{C}) = +4 \frac{N}{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۶۵- گزینه «۳»

(امیرامیر میرسعید)

بار q_1 و q_2 ناهمنام هستند، پس بار q_3 باید روی خط واصل دوبار و خارج از فاصله آنها و نزدیک بار با اندازه کوچکتر یعنی نزدیک بار q_1 باشد. چون بار q_2 خارج از فاصله q_1 و q_3 قرار دارد، پس q_1 و q_3 ناهمنام بوده‌اند، پس q_3 منفی است.



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{x^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(12+x)^2} \Rightarrow \frac{6}{x^2} = \frac{54}{(12+x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{12+x} \Rightarrow 12+x = 3x \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

پس فاصله بار q_3 تا q_2 ، 18 cm است.

چون بار q_2 نیز در تعادل است، می‌توان نوشت:

$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{12^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{18^2} \Rightarrow \frac{6}{144} = \frac{|q_3|}{324} \Rightarrow q_3 = -13.5 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

(سیرممد علی موسوی)

۶۶- گزینه «۳»

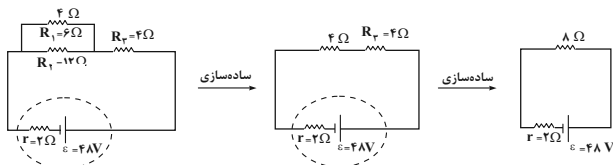
طبق رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$v^2 - v_0^2 = 2(5)(0.4) \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 4$$

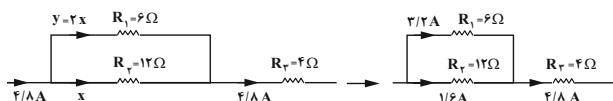
$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times 4 = 0.02 J$$

در حالت دوم با بستن کلید K، مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی می‌شوند، پس:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{\varepsilon = 48V, r = 2\Omega}{R_T = 10\Omega} \rightarrow I = \frac{48}{10} = 4.8A$$

حال با توجه به اینکه ولتاژ دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر است، جریان عبوری در هریک از شاخه‌ها را به دست می‌آوریم:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 6y = 4x \Rightarrow y = 2x$$

$$x + y = 4.8 \xrightarrow{y=2x} 3x = 4.8 \Rightarrow x = 1.6A$$

در این حالت نیز اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و R_2 را به دست

$$V'_1 = R_1 I_1 = \frac{R_1 = 6\Omega}{I_1 = 1.6A} \rightarrow V'_1 = 9.6V$$

$$V'_2 = R_2 I_2 = \frac{R_2 = 4\Omega}{I_2 = 3.2A} \rightarrow V'_2 = 12.8V$$

در آخر نسبت $\frac{\Delta V'}{\Delta V}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V' = V'_2 - V'_1 = \frac{V'_2 = 12.8V}{V'_1 = 9.6V} \rightarrow \Delta V' = 3.2V$$

$$\Delta V = V'_2 - V_1 = \frac{V'_2 = 12.8V}{V_1 = 24V} \rightarrow \Delta V = -4.8V$$

$$\frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{3.2}{-4.8} = -\frac{2}{3}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(سینا عزیزی)

۷۱- گزینه «۳»

میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌لوله حامل جریان از رابطه $B = \frac{\mu_0 N I}{L}$ به دست می‌آید و با توجه به داده‌های مسئله، جریان کل داخل یک حلقه از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ حاصل می‌شود.

$$N = \frac{L(\text{طول کل سیم})}{\text{حلقه}} = \frac{24}{2 \times 3 \times 0.02} = 200$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \Rightarrow 24 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times I}{0.2} \Rightarrow I = 2A$$

وقتی که توان مفید مولد بیشینه است که مقاومت‌های خارجی معادل برابر با مقاومت درونی باشد: $R_{eq} = 2R = r = 3$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{3 + 3} \Rightarrow \varepsilon = 12(V)$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

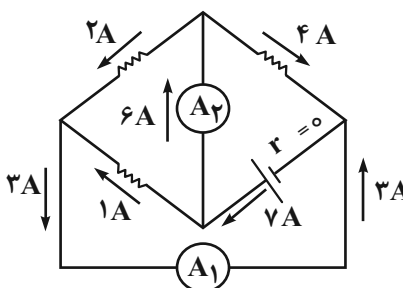
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1+2+4}{12} = \frac{7}{12} \Rightarrow R_{eq} = \frac{12}{7}\Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{12}{7} + 0} = 7A$$

اگر جریان گذرنده از مقاومت ۱۲ اهمی را x بنامیم، جریان مقاومت ۶ اهمی $2x$ و مقاومت ۳ اهمی، $4x$ می‌شود و می‌توان نوشت:

$$4x + 2x + x = 7 \Rightarrow x = 1A$$

حالا در شکل اولیه، جریان را تقسیم می‌کنیم و جریان گذرنده از آمپرسنج A_1 ، A_2 و $6A$ می‌باشد.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(فامر بمشیریان)

۶۹- گزینه «۲»

با توجه $P = \varepsilon I - r I^2$ ، توان خروجی اولیه و ثانویه برابر است:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \varepsilon I_1 - r I_1^2 = \varepsilon I_2 - r I_2^2 \Rightarrow 3\varepsilon - 2 \times 9 = 5\varepsilon - 2 \times 25$$

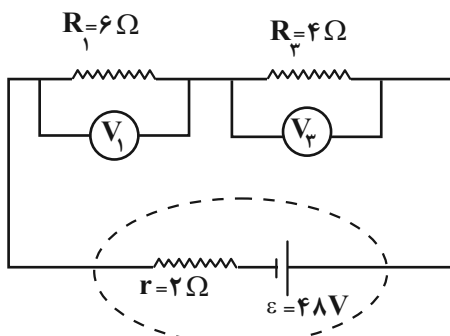
$$\Rightarrow 3\varepsilon - 18 = 5\varepsilon - 50 \Rightarrow 2\varepsilon = 32 \Rightarrow \varepsilon = 16V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(ادریس مموری)

۷۰- گزینه «۱»

در حالت اول که کلید باز است، ولتاژ اولیه دو سر مقاومت‌های R_1 و R_3 را به دست می‌آوریم، پس:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{\varepsilon = 48V, r = 2\Omega}{R_T = 10\Omega} \rightarrow I = \frac{48}{12} = 4A$$

$$V_1 = R_1 I = \frac{R_1 = 6\Omega}{I = 4A} \rightarrow V_1 = 24V$$

$$V_3 = R_3 I = \frac{R_3 = 4\Omega}{I = 4A} \rightarrow V_3 = 16V$$

۷۲- گزینه «۴»

(شاهر شاهرانی)

ابتدا حجم مکعب را بدون قسمت خالی و به صورت کامل حساب می‌کنیم. می‌دانیم حجم مایع درون حفره با حجم حفره برابر است، پس حجم آب یا همان حفره را بدست می‌آوریم و از حجم کل کم می‌کنیم تا حجم باقی بدست بیاید.

$$V_{\text{کامل}} = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{آب}} = V_{\text{حفره}} \\ V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{25}{1} = 25 \text{ cm}^3 \end{array} \right.$$

$$V_{\text{واقعی}} = 125 - 25 = 100 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 1 \times 100 = 100 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۱۸)

۷۳- گزینه «۳»

(پورا علاقه‌مند)

با توجه به این که مقاومت هوا نداریم، پس انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند یعنی $E_1 = E_2$:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2(I)$$

نقطه (۱) را لحظه رها شدن بسته و نقطه (۲) را لحظه رسیدن بسته به سطح زمین در نظر گرفته‌ایم

$$(I), v_1 = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h_1 = 80 \text{ m}, h_2 = 0, v_2 = ?$$

$$\frac{1}{2} (40)^2 + 10(80) = \frac{1}{2} v_2^2 + 10(0)$$

$$1600 = \frac{1}{2} v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 3200 \Rightarrow v_2 = \sqrt{3200} \Rightarrow v_2 = 40\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۴- گزینه «۳»

(مهری ختاشی)

گام اول: چون ظرفیت گرمایی گرماسنج خیلی ناچیز است، پس در مبادله گرمایی شرکت نمی‌کند و از طرفی چون دمای اولیه آب بر حسب فارنهایت است آن را به سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F = 68^\circ F \Rightarrow F = 1/180 + 32 \Rightarrow 68 = 1/180 + 32 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

$$\theta = ?$$

گام دوم: چون ۳۰ درصد گرمای گلوله تلف می‌شود، پس ۷۰ درصد گرمای گلوله به آب داده می‌شود پس می‌توان دمای تعادل (θ_e) را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$Q_T = 0 \Rightarrow Q_1 + \frac{70}{100} Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + \frac{70}{100} m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\frac{m_1 = 3 \text{ kg}, c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C}}{m_2 = 0.6 \text{ kg}, c_2 = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C}}$$

$$3 \times 4200 (\theta_e - 20) + \frac{70}{100} \times 0.6 \times 500 (\theta_e - 140) = 0 \xrightarrow{\div 4200}$$

$$3(\theta_e - 20) + 0.05(\theta_e - 140) = 0 \xrightarrow{\text{ساده}}$$

$$3.05\theta_e = 67 \Rightarrow \theta_e = 22^\circ C$$

گام سوم: دمای تعادل بر حسب کلون خواسته شده است:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 22 + 273 = 295 \text{ K}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

۷۵- گزینه «۲»

(مهم‌مسیرین فحلی)

تغییرات انرژی جنبشی جسم به گرما تبدیل شده و مقداری از آن توسط گلوله جذب شده و موجب افزایش دما و سپس افزایش حجم گلوله شده است. برای بدست آوردن درصدی از گرمای کل که به گلوله منتقل شده، باید نسبت مقدار گرمای لازم برای افزایش حجم ۰/۹٪ گلوله را به گرمای کل تولیدی محاسبه کنیم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 0.9 \Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = 0.9$$

$$\alpha_{cu} = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{K} \rightarrow \Delta T = 15 \text{ K}$$

$$Q' = mc\Delta T \xrightarrow{c_{cu} = 200 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{kg}}} \xrightarrow{\Delta T = 15 \text{ K}}$$

$$Q' = m \times 3 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q = |\Delta K| = \left| \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} m (3000^2 - 1500^2) \right| = m \times 6 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\frac{Q'}{Q} \times 100 = \frac{3 \times 10^3 \text{ J}}{6 \times 10^3 \text{ J}} \times 100 = 50\%$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱، ۹۳ و ۹۸)



شیمی

۷۶- گزینه «۱»

(مبیر جلیل ناغونی)

از آنجا که سطح انرژی زیرلایه $3d$ از زیرلایه $2p$ بیشتر است. بنابراین در اتم زیرلایه $2p$ از $3d$ زودتر از الکترون پر می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: آرایش الکترونی هیدروژن که در گروه اول قرار دارد را نمی‌توان به صورت فشرده رسم کرد.

گزینه «۳»: به عنوان مثال شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر آهن (فلز واسطه) برابر با مجموع شمار الکترون‌های زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ است، در حالی که بیرونی‌ترین زیرلایه آن $4s$ می‌باشد.

گزینه «۴»: هر چند مجموع $n + l$ دو زیرلایه $4f$ و $5d$ برابر هفت است، ولی سطح انرژی زیرلایه $5d$ به دلیل داشتن عدد کوانتومی اصلی بزرگتر، از زیرلایه $4f$ بیشتر است و دیرتر از الکترون پر می‌شود.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۷۷- گزینه «۴»

(علی اشراقی)

با استفاده از فرمول جرم اتمی میانگین خواهیم داشت:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100} (M_3 - M_1)$$

$$F_3 = \frac{2}{3} F_1 \Rightarrow F_1 = \frac{3}{2} F_3 \Rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 100\%$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} F_3 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\Rightarrow F_2 + \frac{5}{2} F_3 = 100 \Rightarrow F_2 = 100 - \frac{5}{2} F_3$$

$$\Rightarrow 20/9 \text{amu} = 20 + \frac{100 - \frac{5}{2} F_3}{100} (1) + \frac{F_3}{100} (2)$$

$$\Rightarrow 0/9 = \frac{100 - \frac{5}{2} F_3 + 2F_3}{100} \Rightarrow 0/9 = \frac{100 - \frac{F_3}{2}}{100}$$

$$\Rightarrow 90 = 100 - \frac{F_3}{2} \Rightarrow F_3 = 20\%$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۷۸- گزینه «۲»

(مبیر جلیل ناغونی)

ترکیب یونی X_2Y و کلسیم کلرید ($CaCl_2$) هر دو نوعی ترکیب یونی دوتایی محسوب می‌شوند و به ازای تشکیل مول‌های برابر از هر دو ترکیب، تعداد یکسانی الکترون بین عناصر سازنده هر دو ترکیب مبادله می‌شود. ترکیب یونی دوتایی ترکیبی است که از ۲ عنصر (دو نوع اتم) تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلسیم در لایه ظرفیت خود دارای دو الکترون است، در حالی که عنصر X مربوط به این فرایند یک الکترون ظرفیتی دارد. البته Y را می‌توان به فراوان‌ترین عنصر سازنده پوسته زمین (اکسیژن) نسبت داد.

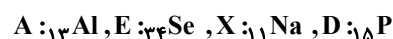
گزینه «۳»: هر چند سدیم همانند عنصر X یک الکترون ظرفیتی دارد ولی عنصر کلر برخلاف عنصر Y دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

گزینه «۴»: عنصر X یک الکترون ظرفیتی و عناصر گروه دوم جدول دارای دو الکترون ظرفیتی هستند.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

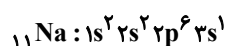
۷۹- گزینه «۳»

(مبیر جلیل ناغونی)



بررسی هر یک از گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی اتم سدیم به شکل زیر است:



$$21 = (1 \times 3) + (6 \times 2) + (2 \times 2) + (2 \times 1): \text{مجموع عدد کوانتومی اصلی الکترون‌ها}$$

دقت کنید که پتاسیم (اولین عنصر دوره چهارم) دارای عدد اتمی ۱۹ است.

گزینه «۲»: از واکنش آلومینیم با اکسیژن در شرایط مناسب ترکیب با فرمول شیمیایی Al_2O_3 تشکیل می‌شود که نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر ۱/۵ است.

گزینه «۳»: مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی $E({}_{34}Se)$ و $A({}_{13}Al)$ برابر ۹ (۶ تا برای Se و ۳ تا هم برای Al) است که مطابق آرایش الکترونی اتم $D({}_{15}P)$ این مورد درست است. $({}_{15}P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3)$ این عنصر دارای ۹ الکترون در زیرلایه p با $l = 1$ است.

گزینه «۴»: از میان این ۴ عنصر، فقط در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم فسفر ۳ الکترون یافت می‌شود. توجه کنید که لایه ظرفیت لزوماً به معنی بیرونی‌ترین زیرلایه نیست. چرا که به طور مثال در لایه ظرفیت Al ۱۳، سه الکترون یافت می‌شود ولی بیرونی‌ترین زیرلایه آن شامل یک الکترون است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

۸۰- گزینه «۲»

(رضا سلاطه مدروان)

گازهای A ، B و C به ترتیب NO ، O_2 و N_2 را نشان می‌دهند.

بررسی هر یک از گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز NO با وجود قطبی بودن از گاز CO_2 که ناقطبی است، انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد زیرا CO_2 با آب واکنش شیمیایی می‌دهد و مقداری از آن به روش شیمیایی در آب حل می‌شود.

گزینه «۳»: گلوکومتر میزان گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) محلول در خون را با واحد $\frac{mg}{dL}$ اندازه می‌گیرد.

گزینه «۴»: نقطه جوش هر کدام از گازهای He ، N_2 منفی می‌باشد ولی نقطه جوش H_2O ، C ، HF و $100^\circ C$ می‌باشد که یعنی در شرایط STP (دمای $0^\circ C$ به حالت گازی نیستند).

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۷) (شیمی ۲، صفحه ۹۶) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

۸۵- گزینه «۴»

(رضا سلاطه‌مروان)

پس از توقف اسمز مولکول‌های آب با سرعت برابر به دو سمت غشای نیمه تراوا مهاجرت می‌کنند بررسی سایر گزینه‌ها:

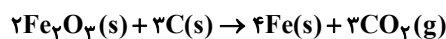
گزینه «۱»: با گذشت زمان مولکول‌های آب از ستون چپ (رقیق) به ستون راست (غلظت) مهاجرت کرده و شدت رنگ در ستون چپ (به دلیل افزایش غلظت)، افزایش می‌یابد.
گزینه «۲»: چون غشای نیمه‌تراوا اجازه جابه‌جایی یون‌ها را نمی‌دهد شمار یون‌ها ثابت می‌ماند.
گزینه «۳»: برای انجام فرایند اسمز معکوس فشار خارجی باید فقط به ستون راست اعمال شود تا مولکول‌های آب را به اجبار از سمت غلیظ به رقیق بفرستد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۸۶- گزینه «۲»

(مهمراهی شریفی)

ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم:



حالا کافی است که جرم گاز تولید شده را حساب کنیم که برابر با کاهش جرم محتویات ظرف واکنش می‌باشد:

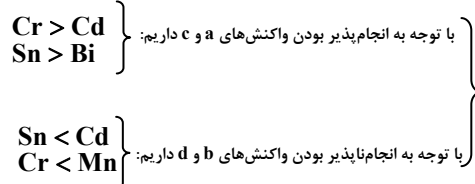
$$\begin{aligned} & \frac{160g Fe_2O_3}{100g Fe_2O_3} \times \frac{60g Fe_2O_3}{100g Fe_2O_3} \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \text{خالص} = 100g Fe_2O_3 \times \text{خالص} = 100g CO_2 \\ & \times \frac{3mol CO_2}{2mol Fe_2O_3} \times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{80}{100} = 19/8 g CO_2 \end{aligned}$$

میزان کاهش جرم محتویات ظرف واکنش، $19/8$ گرم می‌باشد که با جرم کربن دی‌اکسید تولید شده برابر است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۸۷- گزینه «۳»

(مهمراهی شریفی)



و مقایسه کلی واکنش پذیری به صورت زیر است:



هر چقدر واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون و ترکیب یونی داشته و در طبیعت به صورت ترکیب پایدار یافت می‌شود. هم چنین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود. (مقایسه پایداری فلزات فوق روند معکوس دارد).

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۸- گزینه «۴»

(امیرعلی بیات)

در ساختار این یون حلقه بنزن () دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین‌های A و D و C دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند. در یون داده شده گروه‌های OH و NH₂ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند.
گزینه «۲»: ساده‌ترین آلکان مایع در دمای اتاق پنتان (C_5H_{12}) می‌باشد و تعداد پیوندهای دوگانه این ساختار هم ۵ عدد می‌باشد.
گزینه «۳»: جفت الکترون‌های ناپیوندی ساختار آن ۷ عدد می‌باشد. دقت کنید یک N به دلیل داشتن بار (+) جفت ناپیوندی ندارد. همچنین در ساختار این یون ۳ گروه CH_2 یافت می‌شود.

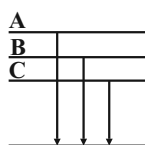
(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۴۳، ۱۱۳ و ۱۱۴)

۸۹- گزینه «۳»

(امین قاسمی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وقتی ساختار و نحوه اتصال اتم‌ها متفاوت باشد، پس گرمای سوختن هم متفاوت خواهد بود و در نتیجه ارزش سوختی آنها متفاوت می‌باشد.
گزینه «۲»: فرآورده‌های سوختن هر سه هم‌پار یکسان است.
اگر فرض کنیم ۳ ماده A، B و C باشند هر چه ΔH سوختن منفی‌تر (یعنی اندازه آن بزرگ‌تر باشد) یعنی واکنش دهنده ناپایدارتر بوده است.



مانند ترکیب A که از همه ناپایدارتر است، اما ترکیب C پایدارتر است.

گزینه «۳»: ۳ هم‌پار می‌توانند یک آلکن، آلکن شاخه‌دار و یک سیکلوآلکان باشند. تعداد پیوندهای «C-C» در آلکن‌ها و سیکلوآلکان یکسان نیست. به ازای n کربن در آلکن‌ها $n-2$ و در سیکلوآلکان‌ها n پیوند «C-C» وجود دارد.
گزینه «۴»: فرمول مولکولی الکل‌ها و اترهای سیر نشده با یک پیوند دوگانه $C_nH_{2n}O$ می‌تواند باشد.

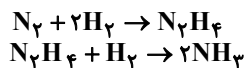
(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ و ۶۴ تا ۷۳)

۹۰- گزینه «۱»

(امین قاسمی)

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ نمودار مربوط به فرآیند هابر یا همان تولید آمونیاک واکنش دو مرحله‌ای است.



(ب) درست - با توجه به نمودار، سطح انرژی آمونیاک کمتر است در نتیجه آنتالپی کمتر و پایداری بیشتری دارد.

(پ) نادرست - هیدرازین شامل ۴ پیوند (N-H) و یک پیوند (N-N) می‌باشد پس قطعاً مجموع آنتالپی پیوندهای آن از آمونیاک که حاوی ۳ پیوند (N-H) است، بیش‌تر می‌باشد.

(ت) با توجه به نمودار:

$$\begin{aligned} \Delta H_1 - \Delta H_2 &= -\Delta H_3 \\ -183 - (-92) &= -91 \end{aligned}$$

دقت کنید ΔH_3 فرآیندی گرماگیر است: $\Delta H_3 = +91 \text{ kJ}$ در نتیجه

$$\frac{\Delta H_2}{\Delta H_3} = \frac{-92}{+91} \approx -1$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۹۱- گزینه «۲»

(صادق دارابی)

بررسی هر یک از موارد:

(الف) نادرست، گرمای آزاد شده در واکنش ترمیت آن چنان زیاد است که می‌تواند Fe را که یکی از فرآورده‌های واکنش است ذوب کند ولی قادر به ذوب کردن Al_2O_3 نمی‌باشد.

(ب) درست، با افزایش دما سرعت هر واکنش افزایش می‌یابد و همچنین به دلیل دمای بالاتر زمان انجام واکنش نیز باید کاهش یابد.

(پ) نادرست، محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود.

(ت) درست، با افزایش دما، زمان لازم جهت مصرف مواد واکنش‌دهنده کمتر شده و شیب منحنی مول - زمان افزایش می‌یابد استفاده از کاتالیزگر نیز موجب افزایش سرعت و کاهش زمان انجام واکنش و در نتیجه افزایش شیب منحنی مول - زمان می‌گردد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۴، ۸۳، ۹۱ و ۹۲)

۹۲- گزینه «۲»

(مفسن زمرزپور)

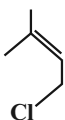
با توجه به نمودار انحلال پذیری الکل‌ها در آب در صفحه ۱۱۲ کتاب درسی شیمی یازدهم، الکل‌ها (و کربوکسیلیک‌اسیدها) تا ۵ اتم کربن در آب محلول‌اند و با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و خاصیت ناقطبی آن‌ها افزایش می‌یابد. اتانویک‌اسید یا استیک‌اسید نیز به هر نسبتی در آب حل می‌شود. پس با توجه به گزینه‌ها، گزینه «۲» درست است. اوکتانول، الکل کم‌محلول در آب است و اتانویک‌اسید به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

۹۳- گزینه «۱»

(مفسن زمرزپور)

مونومر سازنده پلیمر داده شده با فرمول مولکولی C_5H_9Cl می‌باشد.



$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{48070}{(5 \times 12) + (9 \times 1) + (1 \times 35.5)} = \frac{48070}{104.5} = 460$$

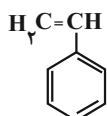
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۹۴- گزینه «۴»

(مفسن زمرزپور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مونومر پلی‌استیرن، استیرن با ساختار روبه‌رو است:



استیرن دارای ۴ پیوند دوگانه و فرمول مولکولی C_8H_8 است.

گزینه «۲»: یکی از منابع تأمین پلی‌لاکتیک‌اسید نشاسته موجود در منابع کشاورزی است.

گزینه «۳»: صفحه ۱۰۷ کتاب درسی یازدهم

گزینه «۴»: این جمله درباره پلیمرهای افزایشی یعنی پلیمرهای با مونومرهایی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن دارند درست است اما درباره پلی‌استرها و پلی‌آمیدها (پلیمرهای تراکمی) درست نیست:



طبق واکنش تشکیل پلی‌استر داریم:

مجموع جرم مونومرهای تشکیل‌دهنده پلی‌استر یا پلی‌آمید < جرم پلی‌استر یا پلی‌آمید

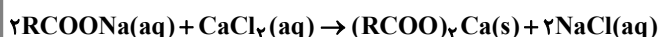
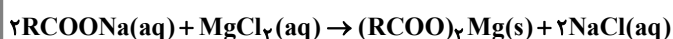
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۴ تا ۱۱۷ و ۱۲۱)

۹۵- گزینه «۱»

(آیدین قربانزاده پورکوپانی)

تنها مورد «ت» نادرست است.

با توجه به واکنش مولکول‌های صابون با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت، رسوب‌های $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ تشکیل خواهد شد.



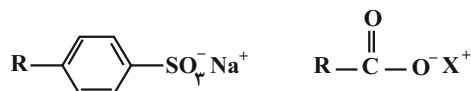
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۹۶- گزینه ۳»

(آیدین قربان زاده پورکوبانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به ساختار پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی:



پاک‌کننده غیرصابونی

پاک‌کننده صابونی

در بخش آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف صابونی، حلقه بنزن وجود داشته و این دو پاک‌کننده در گروه‌های COO^- و SO_3^- نیز تفاوت دارند.

گزینه ۲» پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، عملکرد خود را حفظ می‌کنند.

گزینه ۳» نیروی جاذبه میان بخش آب‌دوست پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با آب از نوع یون - دوقطبی و میان بخش آب‌گریز آنها با چربی از نوع واندروالسی است. گزینه ۴» بخش کاتیونی موجود در پاک‌کننده‌های صابونی همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در فرآیند پاک‌کنندگی آن‌ها نقش ندارد و تنها در پاک‌کننده‌های صابونی می‌تواند تعیین‌کننده حالت فیزیکی آن باشد.

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۹۷- گزینه ۳»

(محبوبه صالح)

با توجه به واکنش $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAl}(\text{OH})_4 + 3\text{H}_2$

$$? \text{L H}_2 = 50 \text{ g Al} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{2 \text{ g Al}}{100 \text{ g Al}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{100}{100} = 40 / 22.4 \text{ L H}_2$$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱» با مصرف NaOH و کاهش غلظت هیدروکسید، محیط کمتر بازی می‌شود ولی لزوماً به حالت اسیدی تبدیل نشده و غلظت آن کمتر از یون هیدرونیوم نمی‌شود.

گزینه ۲» علاوه بر افزایش دما، تولید گاز با ایجاد فشار، باز شدن مجاری را تسهیل می‌بخشد و سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط می‌شود. گزینه ۳» هر نوع لوله‌بازکن به دلیل وجود سدیم هیدروکسید، خورنده می‌باشد. چرا که NaOH یک پاک‌کننده خورنده می‌باشد.

گزینه ۴» چربی‌های موجود در لوله، حاوی اسیدهای چرب هستند. وقتی سدیم هیدروکسید با این چربی‌ها برخورد می‌کند واکنش ایجاد صابون در آن به صورت $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ رخ می‌دهد. در این واکنش RCOONa نمک اسید چرب یا همان صابون تولید می‌شود.

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۸- گزینه ۴»

(محبوبه صالح)

گزینه ۱» با استفاده از رابطه $K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$ ، با تقریب مناسب می‌توان نوشت $K_a = M\alpha^2$ در این صورت خواهیم داشت:

$$K_a = 0.2 \times (0.01)^2 = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه ۲» با توجه به نمودارهای داده شده، اسید HX قوی می‌باشد در این صورت غلظت هر یک از گونه‌های باردار پس از یونش با غلظت اولیه اسید برابر خواهد بود ولی در اسید HA به دلیل ضعیف بودن، غلظت گونه‌های یونش یافته با غلظت اولیه اسید برابر نخواهد بود.

$$\text{HX} \rightarrow [\text{H}^+] = M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{HA} \rightarrow [\text{H}^+] = M\alpha = 0.2 \times 0.01 = 0.002 \text{ mol.L}^{-1}$$

نسبت $0.2 / 0.002$ به $0.002 / 0.002$ برابر ۱۰۰ خواهد بود.

گزینه ۳» مجموع کل ذرات اسید قوی HX برابر با مجموع یون‌های مثبت و منفی آن خواهد بود که در این صورت مجموع آنها 0.4 mol.L^{-1} خواهد بود. برای اسید ضعیف HA خواهیم داشت:

$$[\text{H}^+] + [\text{A}^-] + (M - [\text{H}^+]) = M + [\text{A}^-] = 0.2 + 0.002 = 0.202$$

$$\frac{0.4}{0.202} \approx 2$$

گزینه ۴» در مورد اسید ضعیف HA با افزودن آب و کاهش غلظت آن، درصد یونش افزایش می‌یابد. اما اسید قوی HX تقریباً به‌طور کامل یونش یافته و درصد یونش ۱۰۰ دارد. بنابراین درصد یونش آن با افزودن آب تغییر نمی‌کند زیرا از قبل حداکثر مقدار را دارا بوده است.

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۹۹- گزینه ۱»

(عسین ناصری ثانی)

محاسبه غلظت هیدرونیوم در هر یک از محلول‌های (۱) و (۲):

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}, [\text{H}^+]_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه غلظت آغازی HA در هر محلول:

$$\% \alpha_1 = \frac{[\text{H}^+]_1}{M} \times 100 \Rightarrow M_{\text{اولیه}}(\text{HA}_1) = \frac{10^{-3}}{0.5} \times 100$$

$$\Rightarrow M_{\text{اولیه}}(\text{HA}_1) = a = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\% \alpha_2 = \frac{[\text{H}^+]_2}{M} \times 100 \Rightarrow M_{\text{اولیه}}(\text{HA}_2) = \frac{10^{-2}}{20} \times 100$$

$$\Rightarrow M_{\text{اولیه}}(\text{HA}_2) = b = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{0.2}{0.05} = 4 \quad \text{محاسبه نسبت } a \text{ به } b$$

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۱۰۰- گزینه ۳»

(اکبر ابراهیم نتاج)

با توجه به نیمه واکنش های کتاب درسی، طلا برخلاف آهن در محیط اسیدی دچار خوردگی نمی شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۱۰۱- گزینه ۱»

(اکبر ابراهیم نتاج)

موارد «پ» و «ت» نادرست اند.

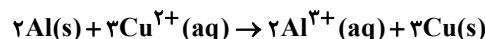
پ) اگر جرم اولیه آند کمتر از کاتد باشد اختلاف جرم تیغه ها رو به افزایش خواهد بود چون از جرم آند کم می شود و بر جرم کاتد افزوده می گردد.

ت) تغییر غلظت کاتیون است که بر پتانسیل الکترودی نیم سلول ها اثر گذار است نه آنیون ها.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۲- گزینه ۱»

(اکبر ابراهیم نتاج)



$$\Delta G = -2(27) + 3(64) = 138g$$

نمودار نزولی مربوط به Cu^{2+} و نمودار صعودی مربوط به Al^{3+} است (چون تولید می شود). غلظت ابتدایی، استاندارد و یک مولار است.

$$Cu^{2+} \text{ مصرف شده } = 0.75 \frac{mol}{L} \times 1.0 = 0.75$$

$$\Delta G = 69g \text{ افزایش جرم تیغه ها } = \frac{138g}{3mol Cu^{2+}} \times \frac{0.75mol Cu^{2+}}{1L} \times 2L$$

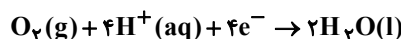
$$t = 150s, \Delta G = 319g, (200 + 50) + 69 = 319g$$

(آسایش و رفاه) (شیمی ۳، صفحه های ۴۳ تا ۴۵)

۱۰۳- گزینه ۱»

(معدی پور فولاد)

نیمه واکنش کاهش اکسیژن در محیط اسیدی به صورت زیر است:



شمار مول های اولیه H^+ به صورت زیر است:

$$50mL \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{1mol H^+}{1L} = 0.05mol H^+$$

شمار مول های مصرفی H^+ در اثر مبادله $1/204 \times 10^{22}$ الکترون به صورت زیر است:

$$mol H^+ = \frac{1/204 \times 10^{22} e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1mol H^+}{1mole^-} = 0.02mol H^+$$

شمار مول های باقی مانده H^+ به صورت زیر است:

$$0.05 - 0.02 = 0.03mol H^+$$

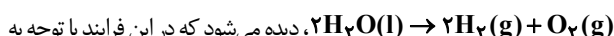
$$[H^+] = \frac{0.03mol}{0.05L} = 0.6 \Rightarrow pH = -\log(0.6) = 1 - 0.8 = 0.2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۵، ۵۶ و ۵۷)

۱۰۴- گزینه ۳»

(معدی پور فولاد)

با توجه به معادله کلی واکنش برقکافت آب:



ضرایب استوکیومتری H_2 و O_2 ، به ازای اختلاف ۱ واحدی ضرایب اختلاف حجم

گازهای تولیدی در آند و کاتد در این شرایط برابر ۲۴ لیتر می شود و به ازای این ۲۴ لیتر، ۴

مول الکترون میان گونه ها مبادله می شود.

$$e^- = 960mL \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{4mole^-}{24L} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1mole^-}$$

$$= 9.632 \times 10^{22} \text{ الکترون مبادله شده}$$

برای انجام فرآیند برقکافت آب، اندک یون های موجود در آب خالص کافی نیست و نیاز

به یک الکترولیت داریم تا محلول رسانا باشد مثل $NaCl$.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۵- گزینه ۳»

(مسین شکوه)

یخ یک جامد مولکولی است که ذرات تشکیل دهنده آن مولکول ها هستند اما سیلیس

یک جامد کووالانسی است که ذرات تشکیل دهنده آن اتم ها هستند و واحد مجزا برای

جامد کووالانسی به کار برده نمی شود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۰۶- گزینه ۴»

(مسین شکوه)

ترکیب $(SCl_2)Ag_2$ برخلاف $(CS_2)EA_2$ به علت وجود الکترون ناپیوندی

روی اتم مرکزی حالت خمیده دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اکسید ۳ اتمی گوگرد، SO_2 بوده که قطبی است اما اکسید ۴ اتمی آن،

SO_3 بوده که ناقطبی است.

گزینه ۲: در CO_2 ، اکسیژن به دلیل خاصیت نافلزی بیشتر، بار جزئی منفی

خواهد داشت.

گزینه ۳: CCl_4 برخلاف کلروفرم ($CHCl_3$) یک ماده ناقطبی بوده و توزیع

الکترون پیرامون اتم مرکزی آن یکنواخت است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۵ تا ۷۷)

۱۰۷- گزینه «۱»

(مرتضی رضایی زاده)

گرمای مبادله شده طی واکنش زیر آنتالپی فروپاشی شبکه می باشد:



$$\text{یون} = \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{9/18 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{5 \text{ mol}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 0.45 \text{ mol یون}$$

$$\Delta H_{\text{شکله شبکه}} = 1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1432/44 \text{ kJ}}{9/18 \text{ g Al}_2\text{O}_3}$$

$$= 15916 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{شکله شبکه}} = 15916 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

۱۰۸- گزینه «۲»

(میرمسن حسینی)

بررسی همه موارد:

آ) نادرست، هر چه میزان پیشرفت واکنش بیشتر باشد درصد بیشتری از واکنش دهنده ها به فرآورده ها تبدیل می شود.

ب) نادرست، شرایط بهینه در واکنش هابر، استفاده از کاتالیزگر $\text{Fe}(\text{s})$ در دمای 450°C و فشار 200 atm است.

پ) نادرست، هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت کننده در سامانه تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهت تولید آن تا حد امکان پیش می رود تا به تعادل جدید (نه آغازی) برسد.

ت) درست، با خارج کردن A_2 از سامانه، تعادل در جهت برگشت و تولید A_2 پیش می رود که سبب افزایش تولید B_2 نیز می شود.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(میرمسن حسینی)

چون نمودار $[A]$ نسبت به دما روند صعودی دارد یعنی با افزایش دما تعادل به سمت تولید A یا به سمت برگشت جابه جا شده پس نماد Q سمت راست بوده و تعادل گرماده است یعنی: $\Delta H < 0$.

در تعادل گازی، با توجه به اینکه میزان تولید و مصرف گازها یکسان است، مقدار واکنش دهنده و فرآورده تغییر نکرده و نسبت سرعت تولید به سرعت مصرف مواد برابر یک است. در این تعادل با افزایش فشار نسبت سرعت تولید به سرعت مصرف ماده B افزایش یافته بدین معنی که تولید خالص این ماده و در نتیجه مصرف خالص ماده A را خواهیم داشت. بنابراین با افزایش فشار تعادل به سمت رفت جابه جا شده و از آنجایی که طبق اصل لوشاتلیه افزایش فشار تعادل را به سمت تولید مول های گازی کمتر جابه جا می کند پس باید $a > b$ باشد.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۱۰- گزینه «۴»

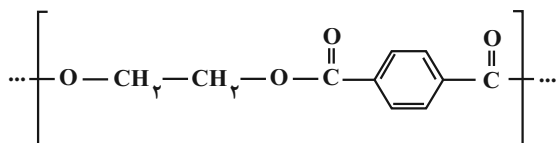
(میرمسن حسینی)

فقط موارد (ب و ت) درست هستند.

بررسی همه موارد:

آ) در تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید عدد اکسایش کربن ها ۱۲ واحد تغییر می کند چون ۲ کربن بیرون از حلقه هر کدام از عدد اکسایش ۳- به ۳+ می رسد.

ب) واحد تکرار شونده در PET به صورت زیر است که فرمول شیمیایی آن $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$ می شود.



پ) از واکنش اتن با گاز HCl می توان کلرو اتان که به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی کاربرد دارد را تهیه کرد. واکنش اتن با گاز کلر (Cl_2) باعث تولید ۱،۲-دی کلرواتان می شود.

ت) از واکنش گاز CO با ۲ مول H_2 در حضور کاتالیزگر و فشار ۳۰ تا ۵۰ اتمسفر و دمای 350°C ، متانول به دست می آید.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۴، ۱۱۶ تا ۱۱۸ و ۱۲۱)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۱»

(امسان ذاکر زاده)

برای حل این سؤال، ابتدا باید تمام اعداد زیر رادیکال ها را به پایه های اول (یعنی ۲ و ۳) تجزیه کنیم و با استفاده از قوانین توان های گویا، عبارت ها را ساده نماییم.

گام اول: ساده سازی رادیکال اول

$$\sqrt[4]{3/144} = \sqrt[4]{3/2^4 \times 3^2} = \sqrt[4]{3^3 \times 2^2} = \sqrt[4]{3^3} \times \sqrt[4]{2^2} = \sqrt[4]{3^3} \times \sqrt[4]{2^2}$$

گام دوم: ساده سازی رادیکال دوم

ابتدا عبارت زیر رادیکال فورجه چهار را به توان های گویا تبدیل می کنیم:

$$\sqrt[4]{3/3} = (\sqrt[4]{3^3 \times 3}) \times \sqrt[4]{3^3} = \sqrt[4]{3^6} \times \sqrt[4]{3^3} = \sqrt[4]{3^6} \times \sqrt[4]{3^3}$$

حال رادیکال فورجه چهار را اعمال می کنیم:

$$\sqrt[4]{3^6 \times 3^3} = (\sqrt[4]{3^6 \times 3^3})^4 = 3^6 \times 3^3 = 3^9 \times 3^3 = 3^{12}$$

گام سوم: ساده سازی رادیکال سوم

ابتدا عبارت زیر رادیکال فورجه دو را به توان های گویا تبدیل می کنیم:

$$(3^2 = 25)$$

$$\sqrt[6]{3^2} = (\sqrt[6]{3^2})^6 = 3^2 \times 3^2 \times 3^2 = 3^6 \times 3^2 = 3^8$$

حال رادیکال فورجه دو را اعمال می‌کنیم:

$$\sqrt{3 \times 26} = \left(3 \times 26\right)^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{1}{2}} \times 26^{\frac{1}{2}}$$

گام چهارم: محاسبه مقدار A

سه عبارت به دست آمده را در هم ضرب می‌کنیم و توان‌های پایه‌های مشابه را با هم جمع می‌بندیم:

$$A = \left(2^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{1}{2}}\right) \times \left(2^{\frac{3}{2}} \times 3^{\frac{1}{2}}\right) \times \left(2^{\frac{11}{2}} \times 3^{\frac{1}{2}}\right)$$

مجموع توان‌های پایه ۲:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{2} + \frac{11}{2} = \frac{4+9+11}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

مجموع توان‌های پایه ۳:

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1+2+3}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

بنابراین:

$$A = 2^{12} \times 3^1 = 4 \times 3 = 12$$

گام پنجم: محاسبه خواسته نهایی سؤال

مقدار عبارت $A^{-\frac{1}{2}} \times \sqrt{3}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$12^{-\frac{1}{2}} \times \sqrt{3} = \frac{1}{12^{\frac{1}{2}}} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4 \times 3}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های فیبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

۱۱۲- گزینه «۲»

(یوسف عزاز)

گام اول (یافتن y): برای از بین بردن رادیکال‌ها، دو معادله را در هم ضرب می‌کنیم تا از اتحاد مزدوج استفاده شود:

$$(\sqrt{x+6y} - \sqrt{x+3y})(\sqrt{x+6y} + \sqrt{x+3y}) = (y-2)(2y+3)$$

$$(x+6y) - (x+3y) = 2y^2 + 3y - 4y - 6$$

$$3y = 2y^2 - y - 6 \Rightarrow 2y^2 - 4y - 6 = 0$$

با تقسیم طرفین بر عدد ۲ به یک معادله درجه دوم ساده می‌رسیم:

$$y^2 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow (y-3)(y+1) = 0$$

$$y = -1 \text{ یا } y = 3$$

پس

گام دوم (بررسی ریشه‌ها و یافتن x):

- بررسی $y = -1$ (ریشه نامعتبر): اگر $y = -1$ را در دستگاه قرار دهیم، معادلات به این شکل در می‌آیند:

$$\sqrt{x-6} - \sqrt{x-3} = -3$$

$$\sqrt{x-6} + \sqrt{x-3} = 1$$

اگر این دو رابطه را با هم جمع کنیم، به دست می‌آید:

$$2\sqrt{x-6} = -2 \Rightarrow \sqrt{x-6} = -1$$

نمی‌تواند منفی باشد، این دستگاه جواب ندارد و $y = -1$ یک ریشه اضافی (غیر قابل قبول) است.

- بررسی $y = 3$ (ریشه معتبر): با قراردادن $y = 3$ دستگاه به شکل زیر در می‌آید:

$$\sqrt{x+18} - \sqrt{x+9} = 1$$

$$\sqrt{x+18} + \sqrt{x+9} = 9$$

اگر رابطه اول را از دوم کم کنیم، به دست می‌آید:

$$2\sqrt{x+9} = 8 \Rightarrow \sqrt{x+9} = 4 \Rightarrow x+9 = 16 \Rightarrow x = 7$$

(با جایگذاری $x = 7$ در معادلات، درستی آن تأیید می‌شود:

$$(\sqrt{25} - \sqrt{16}) = 5 - 4 = 1$$

گام سوم (محاسبه خواسته سؤال): اکنون با داشتن $x = 7$ و $y = 3$ ، حاصل عبارت خواسته شده را می‌یابیم:

$$\sqrt{x-y} = \sqrt{7-3} = \sqrt{4} = 2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های فیبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۱۳- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

فرض کنید دنباله اولیه a_n و دنباله جدید b_n باشد. اختلاف جملات متناظر این دو دنباله را با c_n نمایش می‌دهیم:

$$c_n = b_n - a_n$$

واضح است که تفاضل دو دنباله حسابی، خود یک دنباله حسابی جدید می‌شود. بنابراین c_n نیز یک دنباله حسابی است که با داشتن دو جمله از آن، می‌توانیم جمله دهمش را به دست آوریم. طبق فرض سؤال:

$$c_2 = 3$$

$$c_5 = 15$$

با استفاده از فرمول اختلاف جملات در دنباله‌های حسابی، قدرنسبت دنباله c_n (که آن را با d نشان می‌دهیم) به دست می‌آید.

$$c_5 - c_2 = (5-2)d \Rightarrow 15-3 = 3d \Rightarrow 12 = 3d \Rightarrow d = 4$$

سؤال از ما اختلاف جمله دهم دو دنباله، یعنی c_{10} را می‌خواهد. فاصله جمله پنجم تا دهم برابر با ۵ واحد است، پس داریم:

$$c_{10} = c_5 + 5d = 15 + 5(4) = 15 + 20 = 35$$

همچنین می‌توانستیم از c_2 استفاده کنیم

$$(c_{10} = c_2 + 8d = 3 + 32 = 35)$$

است. ۳۵

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۱»

(توفیر اسری)

فرض می‌کنیم قدرنسبت دنباله حسابی برابر با d باشد. در این صورت می‌توانیم جملات را بر حسب a و d به صورت زیر بنویسیم:

$$b = a + d, \quad c = a + 2d$$

از طرفی، چون اعداد a ، b و c به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی هستند، مربع جمله وسط برابر با حاصل ضرب جملات کناری است:

$$a^2 = b \cdot c \Rightarrow a^2 = (a+d)(a+2d)$$

اکنون مقادیر b و c را بر حسب a و d در این معادله جایگذاری می‌کنیم:

$$3a^2 = (a+d)(a+2d)$$

با جایگذاری $a = 3$ ، بازهٔ جواب به صورت $(-1, 3^2 - 5) = (-1, 4)$ به دست می‌آید. همچنین نامعادلهٔ ما به شکل زیر در می‌آید:

$$x^2 + (b - 3c)x + (c - 2b) < 0$$

این بازه نشان می‌دهد که ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم متناظر، $x_1 = -1$ و $x_2 = 4$ هستند. اکنون می‌توانیم با استفاده از روابط جمع و ضرب ریشه‌ها، یک دستگاه دو معادله و دو مجهول تشکیل دهیم:

$$- \text{جمع ریشه‌ها (S):}$$

$$S = x_1 + x_2 = -1 + 4 = 3$$

از طرفی در معادلهٔ استاندارد شده $-b - 3c = 3c - b$ ضرب x^2 ضرب $S = -\frac{\text{ضرب}}{\text{ضرب}}$ پس داریم:

$$3c - b = 3 \Rightarrow b = 3c - 3$$

- ضرب ریشه‌ها (P):

$$P = x_1 \cdot x_2 = -1 \times 4 = -4$$

از طرفی $P = \frac{\text{عدد ثابت}}{x^2} = c - 2b$ پس داریم:

$$c - 2b = -4$$

اکنون رابطهٔ به دست آمده برای b (از معادلهٔ اول) را در معادلهٔ دوم جایگذاری می‌کنیم تا دستگاه حل شود:

$$c - 2(3c - 3) = -4 \Rightarrow c - 6c + 6 = -4 \Rightarrow -5c = -10 \Rightarrow c = 2$$

با داشتن $c = 2$ ، مقدار b را محاسبه می‌کنیم:

$$b = 3(2) - 3 \Rightarrow b = 3$$

(مشاهده می‌کنیم که مقادیر به دست آمده برای b و c نیز مانند a اعداد طبیعی هستند و با فرض سؤال مطابقت دارند).

در نهایت، سؤال حاصل جمع این سه متغیر را خواسته است:

$$a + b + c = 3 + 3 + 2 = 8$$

بنابراین گزینهٔ «۲» صحیح است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحہ‌های ۷۰ تا ۹۳)

(فسن اسماعیلی)

۱۱۶- گزینهٔ «۳»

شرط مماس بودن دو سهمی این است که معادلهٔ تقاطع آن‌ها ریشهٔ مضاعف داشته باشد (یعنی دلتای معادلهٔ تقاطع برابر صفر باشد). برای یافتن معادلهٔ تقاطع، ضابطهٔ دو تابع را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$(a + 1)x^2 + 6x + a^2 - 3a = -x^2 - 6x + 4a - 18$$

با انتقال همهٔ جملات به یک سمت و فاکتورگیری براساس توان‌های x معادله را استاندارد می‌کنیم:

$$(a + 2)x^2 + 12x + (a^2 - 7a + 18) = 0$$

حال دلتای این معادلهٔ درجه دوم را برابر صفر قرار می‌دهیم. برای سادگی در محاسبات، از Δ' استفاده می‌کنیم (زیرا ضرب x زوج است):

$$\Delta' = \left(\frac{12}{2}\right)^2 - ac = 0$$

$$\Delta' = 36 - (a + 2)(a^2 - 7a + 18) = 0$$

$$3a^2 = a^2 + 7ad + ad + 2d^2 \Rightarrow 3a^2 = a^2 + 7ad + 2d^2$$

با انتقال تمام جملات به یک سمت، به یک معادلهٔ درجهٔ دوم همگن می‌رسیم:

$$2d^2 + 7ad - 2a^2 = 0$$

این عبارت را می‌توانیم تجزیه کنیم (یا از دلتا کمک بگیریم):

$$(2d - a)(d + 2a) = 0$$

از این معادله دو حالت برای d به دست می‌آید:

$$d = \frac{1}{2}a \text{ یا } d = -2a$$

(چون جملات دنباله متمایز و غیرصفر فرض شده‌اند، هیچ‌کدام از این دو حالت باعث $d = 0$ نمی‌شود و قابل قبول‌اند).

حال قدرنسبت دنبالهٔ هندسی (که آن را با q نشان می‌دهیم) را محاسبه می‌کنیم. در دنبالهٔ هندسی سؤال، قدرنسبت از تقسیم جملهٔ دوم (a) بر جملهٔ اول (b) به دست می‌آید:

$$q = \frac{a}{b} = \frac{a}{a + d}$$

- حالت اول $(d = \frac{1}{2}a)$:

$$q_1 = \frac{a}{a + \frac{1}{2}a} = \frac{a}{\frac{3}{2}a} = \frac{2}{3}$$

- حالت دوم $(d = -2a)$:

$$q_2 = \frac{a}{a - 2a} = \frac{a}{-a} = -1$$

در نهایت، سؤال مجموع مقادیر ممکن برای قدرنسبت را خواسته است:

$$\text{مجموع مقادیر ممکن} = q_1 + q_2 = \frac{2}{3} + (-1) = -\frac{1}{3}$$

بنابراین گزینهٔ «۱» صحیح است.

(مجموعه، آکلو و دنباله) (ریاضی، صفحہ‌های ۲۱ تا ۲۷)

(وید راضی)

۱۱۵- گزینهٔ «۲»

ابتدا تمام جملات را به یک سمت منتقل می‌کنیم تا نامعادله به فرم استاندارد نوشته شود:

$$(10 - 3a)x^2 + (b - 3c)x + (c - 2b) < 0$$

برای اینکه مجموعه جواب یک نامعادلهٔ درجه دوم (با علامت کوچکتر از صفر) یک بازهٔ محدود بین دو ریشه باشد، باید دهانهٔ سهمی متناظر آن رو به بالا باشد؛ یعنی ضرب x^2 مثبت باشد:

$$10 - 3a > 0 \Rightarrow 3a < 10 \Rightarrow a < \frac{10}{3}$$

چون در صورت سؤال ذکر شده که a عددی طبیعی است، مقادیر ممکن برای آن $a \in \{1, 2, 3\}$ می‌باشند.

از طرفی می‌دانیم در یک بازه، کران بالا باید اکیداً از کران پایین بزرگتر باشد:

$$a^2 - 5 > -1 \Rightarrow a^2 > 4$$

با توجه به اینکه a عدد طبیعی است، باید $a > 2$ باشد. بنابراین از بین مقادیر ممکن، تنها $a = 3$ قابل قبول است.

پرانتزها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$36 - (a^3 - 7a^2 + 18a + 2a^2 - 14a + 36) = 0$$

$$36 - (a^3 - 5a^2 + 4a + 36) = 0$$

با تأثیر دادن علامت منفی در پرانتز، عدد ثابت ۳۶ با ۳۶ ساده می‌شود:

$$-a^3 + 5a^2 - 4a = 0$$

اکنون با فاکتورگیری از یک $-a$ ، معادله به راحتی تجزیه می‌شود:

$$-a(a^2 - 5a + 4) = 0 \Rightarrow -a(a-1)(a-4) = 0$$

بنابراین مقادیر ممکن برای پارامتر a عبارتند از:

$$a = 0, a = 1, a = 4$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، این دو سهمی به ازای مقادیر ۰، ۱ و ۴ بر یکدیگر مماس می‌شوند. در میان گزینه‌ها، تنها عددی که نمی‌تواند مقدار a باشد، عدد ۲ است.

نکته: به ازای هیچ کدام از مقادیر به دست آمده برای a ، ضریب x^2 در معادله تقاطع یعنی $a+2$ صفر نمی‌شود، بنابراین معادله همواره درجه دوم باقی می‌ماند. (معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

۱۱۷- گزینه «۳»

(نیمه صدفی)

برای یافتن طول نقاط تقاطع خط و سهمی، معادله‌های آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$x^2 - 4x + 6 = a^2 \Rightarrow x^2 - 4x + (6 - a^2) = 0$$

چون این معادله دارای دو ریشه α و β است، مجموع (S) و حاصل ضرب

$$(P) \text{ ریشه‌ها برابر است با: } S = \alpha + \beta = -\frac{-4}{1} = 4$$

$$P = \alpha\beta = \frac{6 - a^2}{1} = 6 - a^2$$

ابتدا عبارت خواسته شده در سؤال را بر حسب S و P می‌نویسیم:

$$A = \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = (4)^2 - 2(6 - a^2) = 16 - 12 + 2a^2 = 4 + 2a^2$$

از طرفی چون در صورت سؤال گفته شده خط، سهمی را در «دو نقطه» قطع می‌کند، پس معادله تقاطع باید دو ریشه حقیقی متمایز داشته باشد. بنابراین باید شرط $\Delta > 0$ برقرار باشد:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 16 - 4(1)(6 - a^2) > 0$$

$$\Rightarrow 16 - 24 + 4a^2 > 0 \Rightarrow 4a^2 - 8 > 0 \Rightarrow 4a^2 > 8 \Rightarrow a^2 > 2$$

حال با توجه به محدوده به دست آمده برای a^2 ، محدوده تغییرات عبارت A را می‌سازیم:

$$a^2 > 2 \Rightarrow 2a^2 > 4 \Rightarrow 4 + 2a^2 > 4 + 4 \Rightarrow 4 + 2a^2 > 8 \Rightarrow A > 8$$

بنابراین مقدار عبارت $\alpha^2 + \beta^2$ باید اکیداً بیشتر از ۸ باشد. از آنجا که سؤال «کمترین مقدار طبیعی» را خواسته است، اولین عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۸، عدد ۹ خواهد بود.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۱۸- گزینه «۴»

(رضا سیرنقی)

براساس مفروضات سؤال:

- چون g تابع همانی است، پس برای هر ورودی داریم: $g(x) = x$

- چون f تابع ثابت است، پس برای هر ورودی داریم: $f(x) = c$

این تعاریف را در معادله داده شده جایگذاری می‌کنیم. دقت کنید که ورودی تابع f هر چه باشد (حتی $2x$)، خروجی آن همان مقدار ثابت c خواهد بود:

$$4\left(\frac{x}{4} - 1\right) + 3(c) = 2x + 8$$

$$2x - 4 + 3c = 2x + 8$$

با حذف $2x$ از طرفین معادله داریم:

$$-4 + 3c = 8 \Rightarrow 3c = 12 \Rightarrow c = 4$$

پس ضابطه تابع ثابت ما به صورت $f(x) = 4$ است.

اکنون به سراغ محاسبه خواسته سؤال می‌رویم:

$$\text{مقدار خواسته شده} = \frac{f(g(-2)) - g(-3)}{f(-1)}$$

مرحله به مرحله مقادیر را محاسبه می‌کنیم:

$$g(-2) = -2 \quad (\text{زیرا } g \text{ همانی است}), \text{ پس } f(g(-2)) = f(-2) = 4 \quad (\text{زیرا تابع } f \text{ ثابت است}).$$

$$g(-3) = -3$$

$$f(-1) = 4$$

$$\frac{4 - (-3)}{4} = \frac{4 + 3}{4} = \frac{7}{4}$$

با جایگذاری این مقادیر در کسر خواهیم داشت:

بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۱۱۹- گزینه «۴»

(نیمه کربوریان)

برای اینکه تابعی روی $\mathbb{R}$ صعودی باشد، باید در هر یک از ضابطه‌های صعودی بوده و در نقطه مرزی نیز افت مقدار نداشته باشد (یعنی پرش رو به پایین نداشته باشد). ابتدا ضابطه اول را در بازه $x < 4$ ساده می‌کنیم. در این بازه $2x - 8 < 0$ است، پس قرینه می‌شود:

$$f(x) = x - (-(2x - 8)) + m^2 = 3x - 8 + m^2$$

این بخش یک تابع خطی با شیب ۳ است، بنابراین همواره صعودی است. حد چپ تابع در نقطه مرزی $x = 4$ برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 3(4) - 8 + m^2 = m^2 + 4$$

در ضابطه دوم (برای $x \geq 4$)، تابع خطی $y = (m-1)x + 13$ را داریم. برای اینکه این بخش نیز صعودی باشد، باید شیب آن نامنفی باشد (شرط اول):

$$m - 1 \geq 0 \Rightarrow m \geq 1$$

همچنین مقدار تابع در نقطه مرزی (که از ضابطه دوم به دست می‌آید) باید بزرگتر یا مساوی حد چپ تابع باشد تا شرط صعودی بودن روی کل $\mathbb{R}$ حفظ شود (شرط دوم):

$$f(4) \geq \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) \Rightarrow (m-1)(4) + 13 \geq m^2 + 4$$

$$4m - 4 + 13 \geq m^2 + 4 \Rightarrow 4m + 9 \geq m^2 + 4 \Rightarrow m^2 - 4m - 5 \leq 0$$

ریشه‌های معادله $m^2 - 4m - 5 = 0$ برابر -1 و 5 هستند. علامت عبارت بین دو ریشه منفی است، پس:

$$-1 \leq m \leq 5$$

حال این دو نقطه را در ضابطه تابع جایگذاری می‌کنیم تا یک دستگاه دو معادله و دو مجهول تشکیل شود.

$$f(-1) = -2 \Rightarrow -1\sqrt{a - \frac{b}{(-1)^2}} = -2 \Rightarrow -\sqrt{a-b} = -2$$

با به توان ۲ رساندن طرفین داریم:

$$a-b=4 \quad (1)$$

نقطه دوم $(-2, -1)$:

$$f(-2) = -1 \Rightarrow -2\sqrt{a - \frac{b}{(-2)^2}} = -1 \Rightarrow -2\sqrt{a - \frac{b}{4}} = -1$$

دو طرف را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:

$$\sqrt{a - \frac{b}{4}} = \frac{1}{2}$$

با به توان ۲ رساندن طرفین داریم:

$$a - \frac{b}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4a - b = 1 \quad (2)$$

اکنون دستگاه را حل می‌کنیم. برای این کار، رابطه (۱) را از رابطه (۲) کم می‌کنیم:

$$(4a-b)-(a-b)=1-4 \Rightarrow 3a=-3 \Rightarrow a=-1$$

با قراردادن $a=-1$ در رابطه (۱)، مقدار b نیز به دست می‌آید:

$$-1-b=4 \Rightarrow b=-5$$

در نهایت، خواسته مسئله یعنی $a+b$ را محاسبه می‌کنیم:

$$a+b=-1+(-5)=-6$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(سامان سلامیان)

۱۲۲- گزینه «۱»

محیط متوازی الاضلاع برابر $2(a+b)$ است، بنابراین مجموع دو ضلع مجاور برابر است با:

$$2(a+b)=56 \Rightarrow a+b=28$$

از طرفی مساحت متوازی‌الاضلاع برابر $S=a.b.\sin(\theta)$ است. چون زاویه منفرجه 150° است، پس زاویه حاده برابر 30° خواهد بود:

$$S=a.b.\sin(30^\circ) \Rightarrow 96=a.b \times \frac{1}{2} \Rightarrow a.b=192$$

اکنون باید دو عدد پیدا کنیم که جمع آن‌ها ۲۸ و ضرب آن‌ها ۱۹۲ باشد. این اعداد ریشه‌های معادله درجه دوم زیر هستند $(x^2-Sx+P=0)$:

$$x^2-28x+192=0$$

برای حل این معادله، از روش مربع کامل استفاده می‌کنیم. ابتدا عدد ثابت را

$$x^2-28x=-192$$

به سمت راست می‌بریم:

مربع نصف ضریب x (یعنی $14^2=196$) را به هر دو طرف معادله اضافه می‌کنیم تا سمت چپ تبدیل به اتحاد مربع دو جمله‌ای شود:

$$x^2-28x+196=-192+196$$

$$(x-14)^2=4$$

با جذر گرفتن از طرفین معادله داریم:

$$x-14=\pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x=14+2=16 \\ x=14-2=12 \end{cases}$$

حال باید از دو شرط به دست آمده (شیب نامنفی و شرط مرزی) اشتراک بگیریم:

$$(m \geq 1) \cap (-1 \leq m \leq 5) \Rightarrow 1 \leq m \leq 5$$

بنابراین بازه قابل قبول برای m به صورت $[1, 5]$ است که یعنی $a=1$ و $b=5$. خواسته سؤال مقدار $2a+b$ است:

$$2a+b=2(1)+5=7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(رضا علی نواز)

۱۲۰- گزینه «۳»

فرض کنیم تابع جدید به صورت $y=Af(x)+B$ باشد که در آن $A=2a^2-12a+17$ و $B=-5a^2+20a-40$ است. برای اینکه برد تابع تغییر یافته دقیقاً همان بازه $[1, 4]$ باقی بماند، دو حالت امکان پذیر است: حالت اول: $A > 0$

در این حالت کمترین مقدار به کمترین و بیشترین مقدار به بیشترین مقدار انگاشت می‌شود:

$$\begin{cases} A(1)+B=1 \\ A(4)+B=4 \end{cases} \Rightarrow 3A=3 \Rightarrow A=1, B=0$$

حال مقادیر A و B را با عبارت داده شده برابر قرار می‌دهیم:

$$2a^2-12a+17=1 \Rightarrow 2a^2-12a+16=0 \Rightarrow a^2-6a+8=0 \Rightarrow a=2 \text{ یا } a=4$$

باید این مقادیر را در شرط $B=0$ نیز بررسی کنیم:

به ازای $a=2$: $B=-5(4)+20(2)-40=-20+40-40=0$ (قابل قبول)

به ازای $a=4$: $B=-5(16)+20(4)-40=-80+80-40=0$ (قابل قبول)

حالت دوم: $A < 0$ (دام مهم سؤال)

اگر ضریب پشت تابع منفی باشد، تابع قرینه شده و جای مینیمم و ماکزیمم در برد عضو می‌شود. یعنی کمترین مقدار به بیشترین و بیشترین به کمترین انگاشت می‌شود:

$$\begin{cases} A(1)+B=4 \\ A(4)+B=1 \end{cases} \Rightarrow 3A=-3 \Rightarrow A=-1, B=5$$

حال این مقادیر را بررسی می‌کنیم:

$$2a^2-12a+17=-1 \Rightarrow 2a^2-12a+18=0$$

$$\Rightarrow a^2-6a+9=0 \Rightarrow (a-3)^2=0 \Rightarrow a=3$$

باید این مقدار را در شرط $B=5$ نیز بررسی کنیم:

به ازای $a=3$: $B=-5(9)+20(3)-40=-45+60-40=5$ (قابل قبول)

بنابراین مقادیر صحیح ممکن برای پارامتر a مجموعه $\{2, 3, 4\}$ است. پس a می‌تواند ۳ مقدار صحیح داشته باشد و گزینه «۳» صحیح است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ و ۱۰۸ تا ۱۰۹)

(رضا قربان زاده)

۱۲۱- گزینه «۱»

وقتی تابع $f(x)$ از نقطه $M(-1, -2)$ می‌گذرد، یعنی $f(-1)=-2$. از طرفی چون وارون تابع نیز از همین نقطه می‌گذرد، پس نقطه $(-1, -2)$ روی نمودار f^{-1} قرار دارد که نتیجه می‌دهد نقطه $(-2, -1)$ روی نمودار f است، یعنی $f(-2)=-1$.

نتیجه‌گیری: چون $\cos x > 0$ و $\sin x < 0$ است، پس زاویه x در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی قرار دارد.

گام نهایی (خواسته سؤال):

سؤال از ما ناحیه نقطه $P(\tan x, \sin x)$ را خواسته است. در ناحیه چهارم:

$\tan x$ منفی است ($xp < 0$)

$\sin x$ منفی است ($yp < 0$)

پس مختصات نقطه P به صورت $(-, -)$ است. نقطه‌ای که طول و عرض آن هر دو منفی باشند، در ناحیه سوم دستگاه مختصات قرار دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۲۴- گزینه «۱»

(سعید عزیززادانی)

برای محاسبه حاصل عبارت، آن را برابر A قرار داده و دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$A = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$$

$$A^2 = \frac{(\sin x + \cos x)^2}{(\sin x - \cos x)^2} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x}{\sin^2 x + \cos^2 x - 2\sin x \cos x} = \frac{1 + \sin(2x)}{1 - \sin(2x)}$$

برای محاسبه A^2 ابتدا باید مقدار $\sin(2x)$ را بیابیم. می‌دانیم:

$$\sin(2x) = \pm 0/8 \quad \text{بنابراین} \quad \sin^2(2x) = 1 - \cos^2(2x) = 1 - (0/6)^2 = 0/64$$

تعیین علامت $\sin(2x)$:

چون x در ناحیه دوم است ($\pi/2 < x < \pi$)، محدوده کمان مضاعف برابر است با $2\pi < 2x < 2\pi$ (نواحی سوم و چهارم). از آنجا که در فرض سؤال $\cos(2x)$ مقداری مثبت ($0/6$) داده شده است، نتیجه می‌گیریم کمان $2x$ در ناحیه چهارم قرار دارد. در ناحیه چهارم مقدار سینوس منفی است، پس

$$\sin(2x) = -0/8$$

حال مقدار به دست آمده را در رابطه A^2 جایگذاری می‌کنیم:

$$A^2 = \frac{1 + (-0/8)}{1 - (-0/8)} = \frac{0/2}{1/8} = \frac{1}{9} \Rightarrow A = \pm \frac{1}{3}$$

تعیین علامت A (روش سریع و هوشمندانه):

برای انتخاب بین $\frac{1}{3}$ و $-\frac{1}{3}$ ، به جای بررسی جداگانه علامت صورت و مخرج، به حاصل ضرب آن‌ها دقت می‌کنیم. می‌دانیم دو عدد در صورتی که ضربشان منفی باشد، تقسیمشان نیز منفی خواهد بود (هم علامت بودن ضرب و تقسیم).

حاصل ضرب صورت و مخرج کسر برابر است با:

$$(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x) = \sin^2 x - \cos^2 x = -\cos(2x)$$

با توجه به اینکه $\cos(2x) = 0/6$ است، حاصل ضرب صورت و مخرج برابر با $-0/6$ (مقداری منفی) خواهد بود. چون ضرب صورت و مخرج منفی است، پس قطعاً حاصل تقسیم آن‌ها یعنی A نیز باید منفی باشد.

بنابراین پاسخ صحیح $A = -\frac{1}{3}$ می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

بنابراین اندازه اضلاع متوازی الاضلاع ۱۶ و ۱۲ است. خواسته سؤال نسبت ضلع بزرگ‌تر به ضلع کوچک‌تر است:

$$\frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۲۳- گزینه «۳»

(سینا همتی)

برای حل این سؤال، باید با استفاده از معادلات داده شده، علامت نسبت‌های مثلثاتی زاویه x را تعیین کنیم تا ناحیه آن مشخص شود. ابتدا از معادله دوم شروع می‌کنیم که ساده‌تر است:

$$\sqrt{\cos^2 x} \cdot \tan x = \sin x$$

می‌دانیم که $\sqrt{a^2} = |a|$ و $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ ، پس داریم:

$$|\cos x| \cdot \frac{\sin x}{\cos x} = \sin x$$

با توجه به وجود $\cot x$ در صورت سؤال، می‌دانیم $\sin x \neq 0$ است. پس می‌توانیم $\sin x$ را از دو طرف تساوی ساده کنیم:

$$\frac{|\cos x|}{\cos x} = 1$$

کسری برابر با یک است که صورت و مخرج آن با هم برابر باشند، یعنی $|\cos x| = \cos x$. این تساوی تنها زمانی برقرار است که $\cos x > 0$ باشد.

پس زاویه x در ناحیه اول یا چهارم قرار دارد.

حال به سراغ معادله اول می‌رویم:

$$\frac{1}{|\sin x|} + \cot x = \frac{1 - \cos x}{\sqrt{\sin^2 x}}$$

با جایگذاری $\sqrt{\sin^2 x} = |\sin x|$ و $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ معادله به شکل زیر در می‌آید:

$$\frac{1}{|\sin x|} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1 - \cos x}{|\sin x|}$$

برای تعیین علامت $\sin x$ ، دو حالت را بررسی می‌کنیم:

- حالت اول ($\sin x > 0$): در این حالت $|\sin x| = \sin x$ خواهد بود. معادله به صورت زیر در می‌آید:

$$\frac{1}{\sin x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x} \Rightarrow \frac{1 + \cos x}{\sin x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$$

چون مخرج‌ها برابرند، صورت‌ها باید برابر باشند:

$$1 + \cos x = 1 - \cos x \Rightarrow 2\cos x = 0 \Rightarrow \cos x = 0$$

اما قبلاً ثابت کردیم که $\cos x > 0$ است، پس این حالت غیرممکن است (تناقض).

- حالت دوم ($\sin x < 0$): در این حالت $|\sin x| = -\sin x$ خواهد بود.

$$\frac{1}{-\sin x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1 - \cos x}{-\sin x}$$

معادله به صورت زیر در می‌آید:

اگر دو طرف را در $(-\sin x)$ ضرب کنیم:

$$1 - \cos x = 1 - \cos x$$

به یک اتحاد رسیدیم که همواره برقرار است. پس فرض این حالت درست بوده و $\sin x < 0$ است.

۱۲۵- گزینه «۳»

(سعید غامی)

ابتدا از اتحاد مثلثاتی زاویه مضاعف برای کسینوس، یعنی $\cos(2x) = 2\cos^2(x) - 1$ استفاده می‌کنیم و آن را در معادله جایگذاری می‌نماییم:

$$(2\cos^2(x) - 1) + 2\sqrt{2}\cos^2(x)\sin(x) + 1 = 0$$

با ساده‌سازی معادله، مقادیر عددی (-1) و $(+1)$ با یکدیگر ساده شده و حذف می‌شوند:

$$2\cos^2(x) + 2\sqrt{2}\cos^2(x)\sin(x) = 0$$

اکنون از عبارت مشترک $2\cos^2(x)$ فاکتور می‌گیریم:

$$2\cos^2(x)(1 + \sqrt{2}\sin(x)) = 0$$

حال هریک از عامل‌های ضرب را برابر صفر قرار می‌دهیم تا جواب‌ها در بازه $[0, 2\pi]$ به دست آیند:

حالت اول:

$$\cos^2(x) = 0 \Rightarrow \cos(x) = 0$$

ریشه‌های این معادله در بازه داده شده (مکان‌هایی که کسینوس صفر است) برابرند با:

$$x_1 = \frac{\pi}{2}, \quad x_2 = \frac{3\pi}{2}$$

حالت دوم:

$$1 + \sqrt{2}\sin(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{2}\sin(x) = -1 \Rightarrow \sin(x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

می‌دانیم که مقدار سینوس در نواحی سوم و چهارم دایره مثلثاتی منفی است، بنابراین ریشه‌ها در بازه $[0, 2\pi]$ عبارتند از:

$$x_3 = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$$

$$x_4 = 2\pi - \frac{\pi}{4} = \frac{7\pi}{4}$$

در نهایت، خواسته سؤال مجموع تمام جواب‌های به دست آمده است. آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$\text{مجموع جواب‌ها} = \left(\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{2}\right) + \left(\frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4}\right) = \frac{4\pi}{2} + \frac{12\pi}{4} = 2\pi + 3\pi = 5\pi$$

بنابراین مجموع ریشه‌ها برابر 5π است و گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۲۶- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

تقاطع نمودار تابع با خط $y = 3$ در نقاطی به طول ۱ و ۲ به این معناست که $f(1) = 3$ و $f(2) = 3$. با جایگذاری این مقادیر در ضابطه تابع داریم:

$$|3^{1+a} + b| = 3$$

$$|3^{2+a} + b| = 3$$

از آنجا که تابع نمایی 3^{x+a} یک تابع اکیداً صعودی است، مقدار عبارت داخل قدرمطلق برای $x = 2$ قطعاً بزرگ‌تر از مقدار آن برای $x = 1$ است. برای اینکه خروجی قدرمطلق در هر دو حالت برابر ۳ شود، باید عبارت درون قدرمطلق برای $x = 2$ برابر با مثبت ۳ و برای $x = 1$ برابر با منفی ۳ باشد.

بنابراین:

$$3^{2+a} + b = 3$$

$$3^{1+a} + b = -3$$

با تفریق معادله دوم از معادله اول نتیجه می‌گیریم:

$$3^{2+a} - 3^{1+a} = 6 \Rightarrow 3^{1+a}(3 - 1) = 6 \Rightarrow 2 \times 3^{1+a} = 6$$

$$\Rightarrow 3^{1+a} = 3 \Rightarrow 1 + a = 1 \Rightarrow a = 0$$

با جایگذاری $a = 0$ در معادله دوم داریم:

$$3^{1+0} + b = -3 \Rightarrow 3 + b = -3 \Rightarrow b = -6$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت $f(x) = |3^x - 6|$ به دست می‌آید. اکنون مقدار $f(-1)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(-1) = |3^{-1} - 6| = \left|\frac{1}{3} - 6\right| = \left|\frac{1-18}{3}\right| = \left|-\frac{17}{3}\right| = \frac{17}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۴)

۱۲۷- گزینه «۱»

(سعید فرهنگلی)

ایده اصلی: برای فرار از محاسبات سنگین اعشاری، از این ویژگی مهم استفاده می‌کنیم که اگر تمام داده‌ها را در یک عدد ثابت ضرب کنیم، ضریب تغییرات (CV) تغییر نمی‌کند. برای تبدیل این داده‌های خاص به اعداد صحیح،

بهترین کار این است که همه آن‌ها را در ۲۵ (یا همان $\frac{100}{4}$) ضرب کنیم.

گام اول (تغییر داده‌ها): داده‌های جدید (پس از ضرب در ۲۵) به اعداد صحیح

۲۱ ۲۴ ۲۴ ۲۵ ۲۸ ۲۸

و رند زیر تبدیل می‌شوند:

گام دوم (محاسبه میانگین جدید):

$$\bar{x} = \frac{21+24+24+25+28+28}{6} = \frac{150}{6} = 25$$

گام سوم (محاسبه واریانس و انحراف معیار): اختلاف تک تک داده‌ها از میانگین (۲۵) برابر است با: ۳ ۳ ۰ ۱ ۱ ۴

حالا واریانس (σ^2) را حساب می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{(-4)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 3^2}{6} = \frac{16+1+1+0+1+9}{6} = 6$$

$$\sigma = \sqrt{6}$$

بنابراین انحراف معیار برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{6}}{25}$$

گام چهارم (محاسبه ضریب تغییرات):

از آنجا که ضریب تغییرات تحت تأثیر ضرب داده‌ها در عدد ثابت قرار نمی‌گیرد، ضریب تغییرات داده‌های اعشاری اولیه نیز دقیقاً همین مقدار است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۱۲۸- گزینه «۱»

(محمدرضا ممیزی)

برای محاسبه حد عبارتی که داخل براکت (جزء صحیح) قرار دارد، ابتدا حد خود عبارت درون براکت را بدون در نظر گرفتن جزء صحیح محاسبه می‌کنیم. عبارت داخل براکت از دو بخش تشکیل شده است.

بخش اول، یک کسر مبهم $\frac{0}{0}$ است که با تجزیه و ساده‌سازی رفع ابهام می‌شود.



۱۳۰- گزینه «۳»

(مبتنی هاشمی)

مخرج کسر $(x^2 + 1)$ حول $x = -1$ تغییر علامت می دهد. برای اینکه حاصل حد در هر دو حالت (چپ و راست) $-\infty$ شود، باید آن ها را جداگانه بررسی کنیم:

بررسی حد راست $(x \rightarrow -1^+)$:

مخرج کسر به سمت 0^+ میل می کند. برای عبارت داخل براکت داریم:

$$-x \rightarrow -1^+ \Rightarrow x \rightarrow -1^+ \Rightarrow -x \rightarrow 1^-$$

پس مقدار براکت $[-x] = 0$ است.

صورت کسر برابر $a + 2(0) = a$ می شود. شرط برقرار بودن حد این است که صورت اکیداً منفی باشد:

$$\frac{a}{0^+} = -\infty \Rightarrow a < 0$$

بررسی حد چپ $(x \rightarrow -1^-)$:

مخرج کسر به سمت 0^- میل می کند. برای عبارت داخل براکت داریم:

$$-x \rightarrow -1^- \Rightarrow x \rightarrow -1^- \Rightarrow -x \rightarrow 1^+$$

پس مقدار براکت $[-x] = 1$ است.

صورت کسر برابر $a + 2(1) = a + 2$ می شود. شرط برقرار بودن حد این است که صورت اکیداً مثبت باشد تا با مخرج منفی، حاصل کسر منفی شود:

$$\frac{a+2}{0^-} = -\infty \Rightarrow a+2 > 0 \Rightarrow a > -2$$

نتیجه گیری:

از اشتراک دو شرط بالا $(a > -2, a < 0)$ به بازه $-2 < a < 0$ می رسیم.

تنها عدد صحیح در این بازه، $a = -1$ است. بنابراین گزینه «۳» صحیح می باشد.

(مر و پی نوشت و مر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۰ تا ۵۷)

۱۳۱- گزینه «۲»

(مفسر اسماعیل پور)

این سؤال را به دو روش می توان حل کرد:

روش اول (استفاده از شرط ریشه مضاعف):

برای یافتن نقاط تقاطع، ضابطه تابع را با معادله خط برابر قرار می دهیم:

$$\frac{x^2 - 4x + a}{x - 1} = 2x - 6 \Rightarrow x^2 - 4x + a = (2x - 6)(x - 1)$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + a = 2x^2 - 8x + 6 \Rightarrow x^2 - 4x - a + 6 = 0$$

چون خط بر منحنی مماس است، این معادله درجه دوم تقاطع باید دقیقاً یک ریشه (ریشه مضاعف) داشته باشد، پس $\Delta = 0$:

$$\Delta = (-4)^2 - 4(1)(-a + 6) = 0 \Rightarrow 16 - 24 + 4a = 0 \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

نقطه تماس، همان ریشه مضاعف معادله است $(x = \frac{-b}{2a})$:

$$x = \frac{-(-4)}{2(1)} = 2$$

سؤال از ما مقدار $f'(a)$ را خواسته است که با توجه به $a = 2$ ، یعنی مقدار $f'(2)$ مورد نظر است. از آنجا که طول نقطه تماس نیز دقیقاً برابر با ۲ است ($a = 2$)، مقدار $f'(2)$ در واقع همان شیب خط مماس در نقطه تماس است.

چون خط مماس $y = 2x - 6$ دارای شیب ۲ است، بدون نیاز به هیچ محاسبه اضافه ای نتیجه می گیریم:

$$f'(a) = f'(2) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x - 4)(x + 4)}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} (x + 4) = 8$$

بخش دوم، یک عبارت رادیکالی است که با جایگذاری مستقیم محاسبه می شود:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 + 2} = \sqrt{16 + 2} = \sqrt{18}$$

می دانیم که $\sqrt{18}$ مقداری بین $\sqrt{16} = 4$ و $\sqrt{25} = 5$ دارد (تقریباً 4.24). حال این مقادیر را در عبارت اصلی جایگذاری می کنیم:

$$L = [8 - \sqrt{18}]$$

از آنجا که $\sqrt{18} \approx 4.24$ است، داریم:

$$8 - 4.24 = 3.76$$

چون 3.76 یک عدد غیر صحیح است، تابع جزء صحیح در این نقطه پیوسته است و حد چپ و راست آن با هم برابرند. بنابراین حد عبارت برابر است با:

$$L = [3.76] = 3$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۲۹- گزینه «۳»

(مبتنی ناری)

چون تابع در $x = c$ پیوسته است، باید حدتابع در این نقطه برابر با مقدار آن یعنی ۱۲- باشد. از آنجا که مخرج کسر در $x = c$ صفر می شود، برای وجود حد متناهی، صورت کسر نیز باید در $x = c$ صفر شود. بنابراین $x = c$ یکی از ریشه های صورت است.

از طرفی طبق فرض سؤال $f(c^2) = 0$ است، پس $x = c^2$ نیز ریشه دیگر صورت است. با توجه به اینکه ضرب x^2 در صورت کسر برابر ۲ است، می توانیم صورت را به شکل زیر تجزیه کنیم:

$$2x^2 + ax + b = 2(x - c)(x - c^2)$$

اکنون حدتابع را در $x = c$ محاسبه می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = \lim_{x \rightarrow c} \frac{2(x - c)(x - c^2)}{x - c} = \lim_{x \rightarrow c} 2(x - c^2) = 2(c - c^2)$$

با مساوی قراردادن حد با مقدار تابع، داریم:

$$2(c - c^2) = -12 \Rightarrow c - c^2 = -6 \Rightarrow c^2 - c - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (c - 3)(c + 2) = 0$$

پس دو مقدار برای c به دست می آید: $c = 3$ و $c = -2$.

با قرار دادن این مقادیر در رابطه صورت کسر، مقادیر b (که همان عدد ثابت بسط است) را می یابیم. در بسط $2(x - c)(x - c^2)$ مقدار ثابت برابر با

$$b = 2c^3 \text{ است، بنابراین } b = 2c^3$$

$$\text{حالت اول } (c = 3): b = 2(3)^3 = 2(27) = 54$$

$$\text{حالت دوم } (c = -2): b = 2(-2)^3 = 2(-8) = -16$$

مجموع مقادیر ممکن برای b برابر است با: $54 + (-16) = 38$.

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

گام دوم: اعمال شرط $f(x) = 0$. برای یافتن پارامتر m مقدار تابع در نقطه $x = \frac{2m}{3}$ باید صفر باشد:

$$f\left(\frac{2m}{3}\right) = \left(\frac{2m}{3}\right)^3 - m\left(\frac{2m}{3}\right)^2 + 4 = 0$$

$$\frac{8m^3}{27} - \frac{4m^3}{9} + 4 = 0 \Rightarrow \frac{8m^3 - 12m^3}{27} = -4 \Rightarrow \frac{-4m^3}{27} = -4$$

با ساده سازی معادله داریم:

$$m^3 = 27 \Rightarrow m = 3$$

گام سوم: یافتن محل برخورد دیگر با محور x ها. با جایگذاری $m = 3$ ،

ضابطه تابع به صورت $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ در می آید و نقطه تماس نیز برابر $x = \frac{2(3)}{3} = 2$ خواهد بود. برای یافتن سایر نقاط برخورد با محور x ها،

باید معادله $x^3 - 3x^2 + 4 = 0$ را حل کنیم. چون می دانیم $x = 2$ یکی از ریشه های این معادله است، پس عبارت بر $(x - 2)$ بخش پذیر است. با تجزیه عبارت (شکستن جملات) داریم:

$$x^3 - 3x^2 + 4 = x^3 - 2x^2 - x^2 + 4 = x^2(x - 2) - (x^2 - 4)$$

با فاکتورگیری از $(x - 2)$:

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

حالا عبارت درجه دوم حاصل را نیز تجزیه می کنیم:

$$x^2 - x - 2 = (x - 2)(x + 1)$$

بنابراین فرم تجزیه شده تابع به صورت زیر در می آید:

$$f(x) = (x - 2)^2(x + 1) = 0$$

ریشه های این معادله $x = 2$ (ریشه مضاعف یا همان نقطه تماس) و $x = -1$ هستند. بنابراین منحنی تابع، محور طول ها را در نقطه دیگر با طول ۱ - قطع می کند که معادل گزینه «۲» است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۹۲)

(علی فیضیان)

۱۳۳- گزینه «۲»

ابتدا ضابطه تابع را بدون قدرمطلق می نویسیم:

$$y = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ -4x & ; x < 0 \end{cases}$$

نمودار تابع از دو نیم خط تشکیل شده است و نقطه $A(1, 7)$ درون دهانه این دو شاخه قرار دارد. برای یافتن نزدیک ترین نقطه، فاصله A را تا هر دو خط حساب می کنیم:

فاصله تا خط اول $(2x - y = 0)$:

$$d_1 = \frac{|2(1) - 7|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

فاصله تا خط دوم $(4x + y = 0)$:

$$d_2 = \frac{|4(1) + 7|}{\sqrt{4^2 + 1^2}} = \frac{11}{\sqrt{17}}$$

با توجه به اینکه $d_1^2 = 5$ و $d_2^2 = \frac{121}{17} \approx 7.1$ ، مشخص است که $d_1 < d_2$

است. بنابراین نزدیک ترین نقطه منحنی به A ، روی نیم خط $y = 2x$ قرار دارد.

روش دوم (استفاده از مفهوم مشتق - برابری شیب ها و مقادیر):

شرط مماس بودن این است که در نقطه تماس (فرض کنیم x)، مقدار تابع با مقدار خط برابر بوده و مشتق تابع نیز با شیب خط برابر باشد.

۱. برابری مشتق ها (شیب): مشتق تابع $f(x)$ را با شیب خط $(y' = 2)$ برابر قرار می دهیم:

$$f'(x) = \frac{(2x - 4)(x - 1) - (1)(x^2 - 2x + a)}{(x - 1)^2} = \frac{x^2 - 2x + 4 - a}{(x - 1)^2}$$

$$f'(x) = 2 \Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 4 - a}{(x - 1)^2} = 2 \Rightarrow x^2 - 2x + 4 - a = 2(x^2 - 2x + 1)$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + a - 2 = 0 \quad (*)$$

۲. برابری مقادیر (تقاطع): ضابطه تابع را با معادله خط برابر قرار می دهیم (همان معادله ای که در روش اول به دست آمد):

$$x^2 - 2x - a + 4 = 0 \quad (**)$$

۳. حل دستگاه: رابطه $(**)$ را از رابطه $(*)$ کم می کنیم:

$$(x^2 - 2x + a - 2) - (x^2 - 2x - a + 4) = 0$$

$$\Rightarrow 2x + 2a - 8 = 0 \Rightarrow a = 4 - x$$

با جایگذاری $a = 4 - x$ در معادله $(**)$:

$$x^2 - 2x - (4 - x) + 4 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 2 = 0 \Rightarrow (x - 1)(x - 2) = 0$$

ریشه $x = 1$ غیر قابل قبول است (مخرج تابع اصلی را صفر می کند)، پس طول

نقطه تماس $x = 2$ است. در نتیجه $a = 4 - 2 = 2$. حال که متوجه شدیم

$a = 2$ است، باید $f'(2)$ را حساب کنیم. برای محاسبه $f'(2)$ دو راه داریم:

- استدلال مفهومی: مانند روش اول، چون نقطه تماس $x = 2$ است، پس $f'(2)$ همان شیب خط مماس یعنی ۲ است.

- جایگذاری در رابطه مشتق: در همین روش به رابطه

$$f'(x) = \frac{x^2 - 2x + 4 - a}{(x - 1)^2}$$

رسیدیم. با قراردادن $x = 2$ و $a = 2$ داریم:

$$f'(2) = \frac{2^2 - 2(2) + 4 - 2}{(2 - 1)^2} = \frac{4 - 4 + 2}{1} = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۹۲)

(علی شعبانی عراقی)

۱۳۲- گزینه «۲»

شرط مماس بودن منحنی یک تابع بر محور x ها این است که در نقطه تماس (مثلاً $x = a$)، هم مقدار تابع و هم مقدار مشتق تابع برابر با صفر باشد.

$$f(a) = 0, f'(a) = 0$$

گام اول: محاسبه مشتق و یافتن طول نقطه تماس.

$$f'(x) = 3x^2 - 2mx = x(3x - 2m)$$

با مساوی صفر قراردادن مشتق، دو ریشه به دست می آید:

$$x = 0 \text{ یا } x = \frac{2m}{3}$$

اگر $x = 0$ باشد، مقدار تابع برابر $f(0) = 0 - 0 + 4 = 4$ می شود که صفر نیست. پس نقطه تماس نمی تواند $x = 0$ باشد. بنابراین طول نقطه تماس

$$x = \frac{2m}{3}$$

(سعی تن آرا)

۱۳۵- گزینه «۳»

تعداد کل حالت‌های ممکن (فضای نمونه) برابر است با:

$$6 \times 2^3 = 48 \Rightarrow \text{سه سکه} \times \text{تاس}$$

طبق خواسته سؤال، قرار است تعداد «رو» آمدن سکه‌ها، نصف عدد تاس باشد. این یعنی اولاً عدد تاس حتماً باید زوج باشد (۲، ۴، ۶)، ثانیاً متناسب با هر عدد تاس، تعداد مشخصی از سکه‌ها باید رو بیایند. حالت‌ها رو می‌نویسیم:

- تاس ۲ بیاید: نصفش می‌شود ۱، پس باید دقیقاً ۱ سکه رو بیاید

$$\binom{3}{1} = 3 \Rightarrow \text{حالت.}$$

- تاس ۴ بیاید: نصفش می‌شود ۲، پس باید دقیقاً ۲ سکه رو بیاید

$$\binom{3}{2} = 3 \Rightarrow \text{حالت.}$$

- تاس ۶ بیاید: نصفش می‌شود ۳، پس هر ۳ سکه باید رو بیاید

$$\binom{3}{3} = 1 \Rightarrow \text{حالت.}$$

مجموع حالت‌های مطلوب می‌شود: $3 + 3 + 1 = 7$ حالت. پس احتمال

$$\frac{7}{48}$$

موردنظر برابر است با:

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(سعی سبیلی)

۱۳۶- گزینه «۳»

فرض می‌کنیم تعداد مهره‌های سبز برابر n باشد. با توجه به نسبت داده شده در صورت سؤال، تعداد مهره‌های سیاه $2n$ خواهد بود و در نتیجه تعداد کل مهره‌ها برابر $3n$ است.

پیشامد A را «خروج حداقل یک مهره سبز» در نظر می‌گیریم. طبق فرض

سؤال، $P(A) = \frac{4}{7}$ است. برای سادگی در محاسبات، از پیشامد متمم (A')

استفاده می‌کنیم. متمم اینکه «حداقل یکی سبز باشد»، این است که «هیچ کدام سبز نباشند» (یعنی هر دو مهره سیاه باشند).

حال احتمال خروج دو مهره سیاه را با استفاده از فرمول ترکیب می‌نویسیم و

با ساده‌سازی کسر، آن را برابر با $\frac{3}{7}$ قرار می‌دهیم:

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{4}{7} = \frac{3}{7}$$

با حل معادله به دست آمده، مقدار n را می‌یابیم:

$$\frac{\binom{2n}{2}}{\binom{3n}{2}} = \frac{\frac{(2n)(2n-1)}{2}}{\frac{(3n)(3n-1)}{2}} = \frac{2}{3} \times \frac{2n-1}{3n-1} = \frac{4n-2}{9n-3} = \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow 7(4n-2) = 3(9n-3)$$

$$\Rightarrow 28n - 14 = 27n - 9 \Rightarrow 28n - 27n = 14 - 9 \Rightarrow n = 5$$

بنابراین ظرف شامل ۵ مهره سبز و ۱۰ مهره سیاه است (مجموعاً ۱۵ مهره).

اکنون باید مختصات پای عمود رسم شده از $A(1,7)$ بر خط $y=2x$ را بیابیم. شیب خط $y=2x$ برابر $m=2$ است، پس شیب خط عمود بر آن

$m' = -\frac{1}{2}$ خواهد بود. معادله خط عمود گذرنده از A :

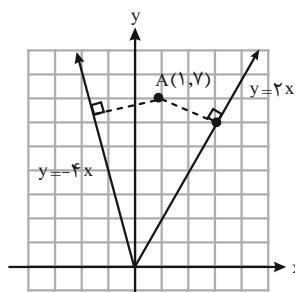
$$y-7 = -\frac{1}{2}(x-1) \Rightarrow 2y-14 = -x+1 \Rightarrow x+2y=15$$

برای یافتن نقطه تقاطع (پای عمود)، دو معادله را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} y=2x \\ x+2y=15 \end{cases} \Rightarrow x+2(2x)=15 \Rightarrow 5x=15 \Rightarrow x=3$$

با جایگذاری $x=3$ در معادله، $y=6$ به دست می‌آید. پس نزدیک‌ترین نقطه مختصات $(3,6)$ را دارد و مجموع طول و عرض آن برابر است با:

$$x+y=3+6=9$$



(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(سیرممر زمانی)

۱۳۴- گزینه «۲»

با توجه به اینکه در صورت سؤال ذکر شده دقیقاً کلمه‌های «خیز» و «ترس» دیده شوند یا نشوند، پس این حروف باید دقیقاً با همین ترتیب کنار هم قرار گیرند و جایگشت درونی ندارند. برای حل این سؤال از روش متمم استفاده می‌کنیم:

(تعداد کلماتی که شامل هم «خیز» و هم «ترس» هستند) - (تعداد کلماتی

که شامل «خیز» هستند) = مطلوب

مرحله اول (محاسبه کل کلمات شامل «خیز»):

عبارت «خیز» را به عنوان یک بسته (بلوک) واحد در نظر می‌گیریم. حروف باقیمانده عبارتند از: ر، س، ت، ا. بنابراین ما ۵ شیء (یک بسته و ۴ حرف) برای چیدن داریم. تعداد جایگشت این ۵ شیء برابر است با:

$$5! = 120$$

مرحله دوم (محاسبه حالت‌های نامطلوب):

حالت‌های نامطلوب کلماتی هستند که علاوه بر «خیز»، شامل کلمه «ترس»

نیز باشند. این بار دو بسته مجزا داریم: بسته «خیز» و بسته «ترس». حرف

باقیمانده تنها (الف) است. مجموعاً ۳ شیء داریم (بسته اول + بسته دوم +

حرف الف). تعداد جایگشت این ۳ شیء برابر است با:

$$3! = 6$$

مرحله سوم (پاسخ نهایی):

با کسر حالت‌های نامطلوب از کل حالات، پاسخ به دست می‌آید:

$$120 - 6 = 114$$

بنابراین با این حروف می‌توان ۱۱۴ کلمه با شرایط ذکر شده ساخت و گزینه

«۲» صحیح است.

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

چهار حالت زیر به وجود می‌آید:

حالت اول:

$$\frac{x}{4} = \frac{5}{y} = \frac{6}{9} \Rightarrow y = \frac{5 \times 9}{6} = 7.5, x = \frac{4 \times 6}{9} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$$

در این حالت هر دو مقدار x و y در شرط نامساوی مثلثی صدق می‌کنند، پس $y = 7.5$ یکی از مقادیر قابل قبول است.

حالت دوم:

$$\frac{x}{4} = \frac{6}{y} = \frac{5}{9} \Rightarrow y = \frac{6 \times 9}{5} = \frac{54}{5} = 10.8, x = \frac{4 \times 5}{9} = \frac{20}{9} = 2\frac{2}{9}$$

در این حالت هر دو مقدار به دست آمده در شرط نامساوی مثلثی صدق می‌کنند، پس $y = 10.8$ دومین مقدار قابل قبول است.

حالت سوم:

$$\frac{x}{9} = \frac{5}{y} = \frac{6}{4} \Rightarrow y = \frac{5 \times 4}{6} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}, x = \frac{9 \times 6}{4} = \frac{27}{2} = 13.5$$

مقدار $x = 13.5$ در شرط مثلث اول ($x < 11$) صدق نمی‌کند، پس این حالت غیرقابل قبول است. (همچنین $y = 3\frac{1}{3}$ نیز شرط $y > 5$ را ندارد).

حالت چهارم:

$$\frac{x}{9} = \frac{6}{y} = \frac{5}{4} \Rightarrow y = \frac{6 \times 4}{5} = \frac{24}{5} = 4.8, x = \frac{9 \times 5}{4} = \frac{45}{4} = 11.25$$

$x = 11.25$ نیز در شرط $x < 11$ صدق نمی‌کند، پس این حالت هم غیرقابل قبول است.

بنابراین تنها مقادیر ممکن و قابل قبول برای y عددهای 7.5 و 10.8 هستند. صورت سؤال اختلاف این دو مقدار را خواسته است:

$$10.8 - 7.5 = 3.3$$

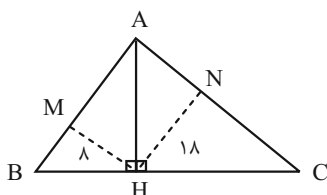
نکته آموزشی: اگر در این تست، شرط نامساوی مثلثی کنترل نشود، دانش‌آموز ممکن است مقدار غیرقابل قبول 4.8 را به عنوان کمترین مقدار y در نظر بگیرد و با محاسبه $10.8 - 4.8 = 6$ به اشتباه گزینه «۳» را انتخاب کند!

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(معمّر ممیری)

۱۳۹- گزینه «۲»

ابتدا یک شکل رسم می‌کنیم. چون زاویه A و زوایای M و N قائمه هستند، چهارضلعی $AMHN$ یک مستطیل است.



مساحت این مستطیل از ضرب طول و عرض آن به دست می‌آید: $S_{AMHN} = HM \cdot HN$ و از طرفی می‌دانیم در مستطیل $AM = HN$ و $AN = HM$ است. در مثلث‌های قائم الزامه ABH و ACH ، با نوشتن رابطه طولی ارتفاع وارد بر وتر داریم:

$$HN^2 = AN \cdot CN$$

خواسته نهایی سؤال، احتمال «همرنگ نبودن» مهره‌هاست؛ یعنی دقیقاً یک مهره سبز و یک مهره سیاه خارج شود:

$$P(\text{همرنگ نباشند}) = \frac{\binom{5}{1} \times \binom{10}{1}}{\binom{15}{2}} = \frac{5 \times 10}{\frac{15 \times 14}{2}} = \frac{50}{105} = \frac{10}{21}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۳۷- گزینه «۳»

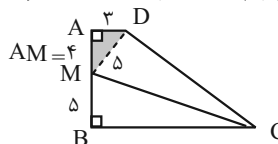
(امسان زاکر زاده)

با توجه به فرض $BC = CD$ و نیمساز بودن CM ، دو مثلث MBC و MDC به حالت (ض ز ض) هم‌نهشت هستند. در نتیجه $\angle MDC = \angle B = 90^\circ$ و $MD = MB = 5$.

در مثلث قائم الزامه MAD با استفاده از قضیه فیثاغورس:

$$AM = \sqrt{MD^2 - AD^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

$$\Rightarrow AB = AM + MB = 4 + 5 = 9$$

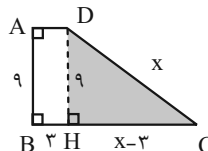


با رسم ارتفاع DH از D بر قاعده BC ، مستطیل $ABHD$ ایجاد می‌شود که در آن $DH = AB = 9$ و $BH = AD = 3$.

در مثلث قائم الزامه DHC داریم:

$$DH^2 + HC^2 = CD^2 \Rightarrow 9^2 + (x-3)^2 = x^2$$

$$\Rightarrow 81 + x^2 - 6x + 9 = x^2 \Rightarrow x = 15$$



بنابراین تمام اضلاع پیدا شدند و محیط دوزنقه برابر است با:

$$AD + AB + BC + CD = 3 + 9 + 15 + 15 = 42$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۸- گزینه «۲»

(سینا همتی)

برای اینکه دو مثلث قابل رسم باشند، ابتدا باید نامساوی مثلثی در هر دو برقرار باشد:

$$\text{در مثلث اول (اضلاع ۵، ۶، x): } 1 < x < 11$$

$$\text{در مثلث دوم (اضلاع ۴، ۹، y): } 9 - 4 < y < 9 + 4$$

چون دو مثلث متشابه‌اند، باید اضلاع آن‌ها متناسب باشند. با توجه به اضلاع معلوم (۵، ۶، ۴ و ۹)، تناسب‌های ممکن را بررسی می‌کنیم. از آنجا که دو

$$\text{نسبت } \frac{5}{4} = \frac{6}{9} \text{ و } \frac{5}{9} = \frac{6}{4} \text{ برقرار نیستند، اضلاع معلوم نمی‌توانند دو به دو با هم}$$

متناسب باشند. پس اضلاع نامعلوم (x و y) باید حتماً در ایجاد تناسب‌ها دخالت داشته باشند.

معادله درجه دوم حاصل را با تجزیه حل می‌کنیم:

$$(3c - 5)(c - 5) = 0 \Rightarrow c = 5 \text{ یا } c = \frac{5}{3}$$

مساحت مربع همان a^2 (یعنی $\frac{c^2}{5}$) است، بنابراین:

$$\Rightarrow S = \frac{5^2}{5} = \frac{25}{5} = 5 \text{ باشد } c = 5 \text{ اگر حالت اول:}$$

$$\Rightarrow S = \frac{\left(\frac{5}{3}\right)^2}{5} = \frac{\frac{25}{9}}{5} = \frac{5}{9} \text{ باشد } c = \frac{5}{3} \text{ اگر حالت دوم:}$$

روش دوم (پارامترگذاری مختصات B):

معادله خط AB به صورت $y = 2x$ است. پس مختصات نقطه B روی این

خط را می‌توانیم به فرم $B(a, 2a)$ در نظر بگیریم.

مربع طول ضلع AB :

$$AB^2 = (a - 1)^2 + (2a - 2)^2 = (a - 1)^2 + 4(a - 1)^2 = 5(a - 1)^2$$

از طرفی شیب BC (عمود بر AB) برابر $m' = -\frac{1}{2}$ است. معادله خط BC

که از نقطه $B(a, 2a)$ می‌گذرد، برابر است با:

$$y - 2a = -\frac{1}{2}(x - a)$$

چون نقطه C روی محور عرض‌ها قرار دارد، طول آن صفر است ($x = 0$). با

جایگذاری در معادله خط، عرض نقطه C به دست می‌آید

$$y - 2a = -\frac{1}{2}(0 - a) \Rightarrow y = 2a + \frac{1}{2}a = \frac{5}{2}a \Rightarrow C\left(0, \frac{5}{2}a\right)$$

مربع طول ضلع BC :

$$BC^2 = (0 - a)^2 + \left(\frac{5}{2}a - 2a\right)^2 = a^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = a^2 + \frac{1}{4}a^2 = \frac{5}{4}a^2$$

چون در مربع اضلاع برابری $(AB^2 = BC^2)$:

$$5(a - 1)^2 = \frac{5}{4}a^2 \Rightarrow 4(a - 1)^2 = a^2 \Rightarrow 2(a - 1) = \pm a$$

حالت اول: $2a - 2 = a \Rightarrow a = 2$. در این حالت مساحت $(S = AB^2)$ برابر

$$\text{است با } S = 5(2 - 1)^2 = 5$$

حالت دوم: $2a - 2 = -a \Rightarrow 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$. در این حالت مساحت برابر

$$\text{است با } S = 5\left(\frac{2}{3} - 1\right)^2 = 5\left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{5}{9}$$

$$HM^2 = AM \cdot BM$$

$$HM^2 \cdot HN^2 = (AM \cdot AN) \cdot (BM \cdot CN)$$

سمت چپ تساوی همان مساحت مستطیل به توان ۲ است $(S_{AMHN})^2$. در سمت راست نیز چون $AM \cdot AN$ همان مساحت مستطیل است، با ساده کردن یک S_{AMHN} از طرفین داریم:

$$S_{AMHN} = BM \cdot CN$$

حال به سراغ مساحت مثلث‌های کوچک می‌رویم. مساحت هر یک را نوشته و در هم ضرب می‌کنیم:

$$S_{BMH} \cdot S_{CNH} = \left(\frac{1}{2} HM \cdot BM\right) \left(\frac{1}{2} HN \cdot CN\right)$$

$$S_{BMH} \cdot S_{CNH} = \frac{1}{4} (HM \cdot HN) \cdot (BM \cdot CN)$$

با جایگذاری S_{AMHN} به جای پرانتزها داریم:

$$S_{BMH} \cdot S_{CNH} = \frac{1}{4} (S_{AMHN}) \cdot (S_{AMHN}) = \frac{1}{4} (S_{AMHN})^2$$

پس به رابطه طلایی زیر می‌رسیم:

$$(S_{AMHN})^2 = 4 \cdot S_{BMH} \cdot S_{CNH} \Rightarrow S_{AMHN} = 2\sqrt{S_{BMH} \cdot S_{CNH}}$$

جایگذاری اعداد صورت سؤال:

$$S_{AMHN} = 2\sqrt{8 \times 18} = 2\sqrt{144} = 2 \times 12 = 24$$

بنابراین مساحت مستطیل برابر ۲۴ است و گزینه «۲» پاسخ صحیح می‌باشد.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۴- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

برای حل این سؤال می‌توانیم از دو روش مطابق با کتاب درسی استفاده کنیم:

روش اول (استفاده از فاصله نقطه از خط - سریع‌تر):

خط AB از نقطه $A(1, 2)$ می‌گذرد و شیب آن $m = 2$ است. معادله این خط برابر است با:

$$y - 2 = 2(x - 1) \Rightarrow y = 2x \Rightarrow 2x - y = 0$$

چون رأس C روی محور عرض‌ها قرار دارد، مختصات آن به صورت $C(0, c)$ است. می‌دانیم فاصله رأس C تا امتداد ضلع AB دقیقاً برابر با طول ضلع

مربع (a) است. با استفاده از فرمول فاصله نقطه از خط داریم:

$$a = \frac{|2(0) - c|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{|-c|}{\sqrt{5}} = \frac{|c|}{\sqrt{5}} \Rightarrow a^2 = \frac{c^2}{5}$$

از طرفی، فاصله دو نقطه $A(1, 2)$ و $C(0, c)$ نشان‌دهنده طول قطر مربع (d) است:

$$d^2 = AC^2 = (0 - 1)^2 + (c - 2)^2 = 1 + c^2 - 4c + 4 = c^2 - 4c + 5$$

در هر مربع، رابطه بین مجذور قطر و مجذور ضلع به صورت $d^2 = 2a^2$ است. پس:

$$c^2 - 4c + 5 = 2\left(\frac{c^2}{5}\right) \Rightarrow 5c^2 - 20c + 25 = 2c^2 \Rightarrow 3c^2 - 20c + 25 = 0$$

(امیررضا خیرالهی)

۱۴۴- گزینه ۱»

ژئوفیزیک: علمی بین رشته‌ای (فیزیک و زمین‌شناسی) که به مطالعه خصوصیات فیزیکی زمین و محیط اطراف آن می‌پردازد. ژئوفیزیک‌دان‌ها، با استفاده از امواج لرزه‌ای، مقاومت الکتریکی، بررسی مغناطیسی زمین و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر، معادن و آب‌های زیرزمینی می‌پردازد. گزینه ۱» در مورد علم تکتونیک یا زمین‌ساخت است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۷۵)

(امیررضا خیرالهی)

۱۴۵- گزینه ۲»

وظیفه مشترک زیرسازی و لایه زهکش، زهکشی آب است. هسته سدخاکی از جنس رس (ذرات کوچکتر از 0.075 میلی‌متر) است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(مهمربین ظهیری‌فر)

۱۴۶- گزینه ۲»

اگر چاهی در یک لایه آبدار تحت فشار حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیزومتریک است. لایه‌های زیرین و روی آبخوان تحت فشار هر دو نفوذناپذیر (مانند رس) هستند (تأیید گزینه ۲» و رد گزینه ۴»)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی ، صفحه ۴۸)

(مهمربین ظهیری‌فر)

۱۴۷- گزینه ۴»

شکل نشان دهنده مرحله پنجم (پایانی) چرخه ویلسون است. مرحله بعد مرحله ششم یا خط درز خواهد بود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۶۱)

(مهمربین ظهیری‌فر)

۱۴۸- گزینه ۱»



الف) ایجاد تفرقه‌های گسلی

ب) تشکیل طوالت انحطالی

ج) توسعه درز و شکاف انحطالی در آفک

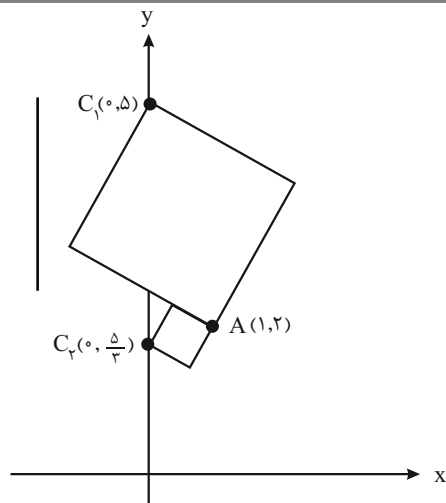
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ، صفحه ۹۷)

(مهمربین ظهیری‌فر)

۱۴۹- گزینه ۱»

اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم ۲۳۵، توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ برای تعیین سن کانی‌ها و سنگ‌های آذرین (سنگ‌های حاصل تبلور مواد مذاب) استفاده می‌شوند، در صورتی که کربن ۱۴ برای تعیین سن فسیل، چوب، استخوان، ریف‌های مرجانی و مواد آلی استفاده می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۸)



(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

زمین‌شناسی

(امیررضا خیرالهی)

۱۴۱- گزینه ۱»

پوسته زمین از انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی تشکیل شده است. ترکیب میانگین پوسته در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است؛ چرا که مقدار کل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی نسبت به حجم سنگ‌های آذرین بسیار اندک و فاقد اهمیت است.

(منابع معدنی و ژئوایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی ، صفحه ۲۴)

(امیررضا خیرالهی)

۱۴۲- گزینه ۳»

تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی نیز رخ داد. با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی ، صفحه ۸۴)

(امیررضا خیرالهی)

۱۴۳- گزینه ۱»

با گذشت زمان دما آنچنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود می‌آید. امکان تشکیل سیارک‌ها، نخستین تجمعات کندرولی‌ها بوده است. (تجمع مجدد توده‌های کندرولی زمینه‌ساز تشکیل سیارات بوده است). فعالیت حیاتی استروماتولیت‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن هواکره و فراهم شدن امکان زندگی پرسلولی‌ها بوده است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۵)

۱۵۰- گزینه ۲»

(ممبرمیین طعیری فرر)

از آنجا که راه اصلی ورود فلوئور به بدن از طریق آب است برای جبران کمبود آن، آن را به آب اضافه می کنند. (تأیید مورد A)
اضافه کردن مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان سبب سخت تر شدن و مقاومت بیشتر دندان در برابر پوسیدگی می شود و برای جبران کمبود آن، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وجود دارد. (تأیید مورد D)

(زمین شناسی و سلامت) (زمین شناسی ، صفحه ۸۵)

۱۵۱- گزینه ۱»

(آرین فلاح اسری)

بخش d نشان دهنده جنوب شرق ایران است که شامل پهنه «کوه های شرق ایران و مکران» است. که در این منطقه فرو رانش ورقه اقیانوسی عمان به زیر مکران را داشته ایم. (تأیید مورد الف)
آشفشان های بزمان و تفتان در این بخش هستند. (تأیید مورد ب)
عمده ذخایر نفت و گاز ایران در دو پهنه زاگرس و کپه داغ واقع شده اند. (رد مورد ج)
گسل کازرون در بخش c است (رد مورد د)

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی ، صفحه های ۱۱۴، ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۱۵۲- گزینه ۲»

(بهزاد سلطانی)

در دوره ترشیاری با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تنیس جوان به طور کامل بسته شد.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی ، صفحه ۱۱۱)

۱۵۳- گزینه ۱»

(علیرضا فورشیری)

سرعت × عرض × عمق = $Q = A.V$

$$Q = 2 \times 4 \times 0.5 = 4 \frac{m^3}{s} = 4 \text{ مترمکعب بر ثانیه}$$

در یک ثانیه، ۴ متر مکعب آب از سطح مقطع عبور می کند.

پس در یک ساعت، $(\frac{60 \text{ دقیقه}}{۱ \text{ ساعت}} \times \frac{۶۰ \text{ ثانیه}}{۱ دقیقه} \times ۴ \text{ مترمکعب ثانیه}) = ۱۴۴۰۰$ مترمکعب آب عبور می کند.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی ، صفحه ۴۳)

۱۵۴- گزینه ۲»

(ارمیا کارفریران)

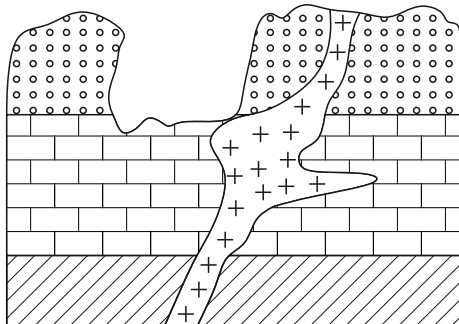
شیب لایه ۳۰ درجه به سمت جنوب غربی است (۳۰SW)

امتداد این لایه ۴۰ درجه از شمال به سمت غرب است (N۴۰W)

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی ، صفحه ۱۰۰)

(سعیده روشنائی)

ابتدا هر سه لایه رسوب گذاری شده اند، سپس نفوذ توده آذرین اتفاق افتاده و بعد از آن آب دریا پسروی کرده و در نهایت هوازدگی رخ داده است.



(آفرینش کوهان و تلوین زمین) (زمین شناسی ، صفحه ۱۷)

زمان‌های نقصانی

روش زمان نقصانی به شما کمک می‌کند تا در هر درس بخشی از وقت اختصاص داده شده را ذخیره کنید و در پایان هر دفترچه به تشخیص خود سراغ سؤالاتی که پاسخ نداده‌اید بروید. استراتژی بازگشت شما در زمان ذخیره شده بسیار مهم است. به این زمان‌ها توجه کنید، اما زمان نقصانی خودتان را بالای هر دفترچه بنویسید. ممکن است شما نظر دیگری داشته باشید.

دفترچه‌ی اول	زیست: ۳۰ دقیقه	زمان ذخیره شده: ۱۵ دقیقه
دفترچه‌ی دوم	فیزیک: ۳۰ دقیقه، شیمی: ۳۰ دقیقه	زمان ذخیره شده: ۱۵ دقیقه
دفترچه‌ی سوم:	ریاضی: ۳۰ دقیقه، زمین: ۱۵ دقیقه	زمان ذخیره شده: ۱۵ دقیقه

ثبت نام آزمون‌های کانون شماره تماس: ۸۴۵۱ - ۰۲۱

ثبت نام اینترنتی در سایت کانون www.kanoon.ir



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

در قرآن کریم، برای توصیف انبیاء (ع) عبارات متعددی به کار رفته است؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یَعْلَمُهُمُ الْكِتَابُ وَالْحِكْمَةُ» است که نشان می‌دهد کار پیامبران (ع)، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۵۲- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خدا می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند و این موضوع، بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت کار خداست.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۳- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

از آیه دوازده سورة فاطر به دست می‌آید که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند؛ اما اگر انسان ماهیگیر باشد، می‌تواند از هر دو دریا صید کند؛ اگر ناخدا باشد، می‌تواند در هر دو دریا کشتی‌رانی کند و اگر غواص باشد، می‌تواند از هر دو دریا، لؤلؤ و مرجان به دست آورد. آری شرایط مختلف در افراد ماهر، جوهردار، مصمم و باعزم و اراده، خیلی تأثیر ندارد.

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۶)

۲۵۴- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکنند. مثلاً خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «أَلَا أَمْرُتَہُ کَانَتَ مِنَ الْغَابِرِینَ: ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم» همچنین خدای تعالی در قرآن با تندرین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تَبَّتْ یَدَا اِبْنِیْ لَهَبٍ وَ تَبَّ: بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۵۵- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت، گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود، اما اگر نیم‌نگاهی به مشکلات دیگران داشته باشد، ظرفیت او بالا، روح او بزرگ و در برابر مشکلات مقاوم‌تر می‌شود. قرآن به پیامبرش (ص) می‌گوید: «مقاومت و صبر داشته باش». این که پیامبران اولوالعزم (ع) دیگر

صبر کردند: «فَاصْبِرْ کَمَا صَبَرَ اُولُو الْعِزْمِ مِنَ الرَّسْلِ» لذا آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، برای انسان مایه تسلی و دلداری است، به‌ویژه در حوزه تعلیم و تربیت، چرا که علما و دانشمندان، هم در تعلیم و تدریس و هم در پژوهش و تحقیق تلاش‌های کم‌تسکین کرده‌اند و در زندگینامه و خاطرات آنان، بخش‌هایی از آن تلاش‌ها و صبرها آمده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۵۶- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

خداوند در آیه ۷۲ سورة آل عمران می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا بَطَانَةً مِنْ دُونِكُمْ لَا يَأْلُونَكُمْ خَبَالًا وَدُّوا مَا عَنِتُّمْ قَدْ بَدَتِ الْبَغْضَاءُ مِنْ أَفْوَهِمْ وَمَا تُخْفِي صدورهم أكبر قَدْ نَبَّيْتُكُمْ الْآيَاتِ إِن كُنْتُمْ تَعْقِلُونَ: ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج‌بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار] دهانشان پیداست و آنچه دلشان در بر دارد، بزرگتر است. ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید».

در این آیه بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه‌زدن به شما هستند؛ شگردهایی همچون: نفاق، «ما تخفی صدورهم اکبر»

ابراهیم (ع) فرمود: «و تالله لا یکدن اصنامکم: به خداوند سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [نابودی] بت‌هایتان خواهیم کشید».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۰۹)

۲۵۷- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۴)

۲۵۸- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او، اما این توجیه با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرطی اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)



۲۵۹- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

امام خمینی (ره) بر اساس دو پایه استوار دینداری که تولی و تبری هستند، به مسلمانان جهان این گونه سفارشی می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغضی عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۲۱)

۲۶۰- گزینه ۳»

(ممد رضا ییقا)

اگر فرد هر سال یک ماه، روزه را تکرار کند، سال به سال باتقواتر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هرکاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند و مفهوم روزه و ثمره آن، یعنی تقوا در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۵)

۲۶۱- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. نیاز به مقبولیت در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند. در حد مطلوب و صحیح به برآورده کردن همه نیازها توجه‌داشتن، همان مفهوم عفاف است. امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ با خدا بروی.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۲۶۲- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

امام صادق (ع) فرمود: «لباس نازک و بدن نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانه ضعف و سستی در دینداری فرد است.»
خداوند زنان را زیباتر از مردان آفریده است برای حفظ همین نعمت (زیبایی)، خداوند احکام ویژه‌ای برای زن قرار داده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۶)

۲۶۳- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

مخاطب آیه ۵۹ سورة احزاب، زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان است. نزدیک‌تر کردن پوشش به خود سبب می‌شود تا زنان به پاکی و عفاف شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند و افراد بی‌بند و بار که اسیر

هوی و هوس خود هستند، به خود اجازه تعرض ندهند. در انتهای آیه به صفات «غفور» و «رحیم» بودن خداوند اشاره شده است و خداوند با آمر زندگی و مهربانی، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۴)

۲۶۴- گزینه ۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) مربوط به «راه‌های تقویت عزت» و «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

همچنین دو حدیث علوی «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت غیرخدا در نظر انسان کوچک است» و «بنده کسی مثل خود نباش؛ زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» از راه‌های تقویت عزت‌نفس و موضوع «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۵- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

خداوند در قرآن می‌فرماید: «لِذَیْنِ أَحْسَنُوا الْحُسْنٰی وَ زَیَادَةٌ وَلَا یَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی افزون‌تر است و برچهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

امام حسین (ع) فرمودند: «هرگ باعزت از زندگی با ذلت، برتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۶- گزینه ۱»

(ممد رضا ییقا)

سخن حضرت زینب (س) به حاکم کوفه، نشان از عزت‌نفس ایشان است که در آیه مبارکه «من کان یرید العزة فله العزة جمیعاً» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۷- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۶)



پاسخ سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود و لازمه تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی در امر ازدواج، آن است که محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۲۶۹- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط، شرایط را برای آنان فراهم کنند و به‌خاطر پندارهایی باطل همچون فراهم‌شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشاند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند. تأخیر در ازدواج سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۷۰- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۱۵۶)

پاسخ سؤالات ویژه انسانی

۲۶۸- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

با توجه به آیه ۳۸ سوره زمر که می‌خوانیم: «قُلْ أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُونَ فِي دُونِ اللَّهِ إِنْ أَرَادَنِيَ اللَّهُ بِضُرٍّ هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّهِ أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ، هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ، قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ... بگو چه می‌پندارند درباره آن چه جز خدا می‌خواهند؟ اگر خدا خواهد که به من زبانی رسد، آیا آنان دورکننده گردند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارنده رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است...» می‌فهمیم بر غیر خدا نمی‌توان توکل کرد؛ زیرا آنان دورکننده گردند و بازدارنده رحمت نیستند، لذا باید بگوییم «قل حَسْبِيَ اللَّهُ: بگو او برایم کافی است.»

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحه ۱۱۰)

۲۶۹- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

برای این که یک ازدواج موفق داشته باشیم، لازم است که در راستای تشکیل خانواده به هر چهار هدف (پاسخ به نیاز جنسی - انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی) توجه شود و هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را در مرتبه برتر قرار دهیم.

بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جسمی هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۷۰- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

تحقیق درباره همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد. تجربه نشان داده است که این‌گونه معاشرت‌ها هرچند با عنوان‌هایی مانند شناخت روحیه همسر و امتحان او باشد، نتیجه‌بخش نیست و آثار زیانباری دارد که به‌خاطر همان آثار، خداوند اجازه این‌گونه معاشرت‌ها را به ما نداده است. در این معاشرت‌ها، معمولاً احساسات بر هر دو نفر حاکم می‌شود (علت نادرستی گزینه «۳»)، تأکید صرف بر دختران است و دختر و پسر شخصیت واقعی خود را پنهان می‌کنند. هر طرف اصرار دارد خود را بهتر از آن چه هست، نشان دهد تا محبوب دیگری واقع شود. معمولاً هم بیشتر این معاشرت‌ها به سستی رابطه و جدایی می‌انجامد.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۲۲۴)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه «۳»

(مادر کریمی)

واژه «حیاتی» در متن معنایی مرتبط با «حیات: زندگی، زیست» ندارد. «اجتناب» نیز معنای «دوری» دارد. «نقش حیاتی» در متن یعنی «نقشی که نمی‌توان آن را انکار کرد».

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۳»

(مادر کریمی)

معلوم است که اطلاق واژه «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، نه به دلیل تنوع آن‌ها، بلکه به دلیل تقلید و تکرار احساس و رفتار دیگران است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۳»

(مادر کریمی)

متن از اختلال در نورون‌های آینه‌ای می‌گوید، یعنی منجر می‌شود به این که فرد در توانایی درک نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلید رفتارها به شکل درستی عمل نکند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

عبارت زیر درستی گزینه پاسخ را تأیید می‌کند: «معبد چغازنبیل، که یک زیگورات عظیم است، گواهی بر مهارت ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهی نیروی کار انبوه است.» و «... اطلاعات ارزشمندی را ... حتی درباره ... الگوهای شهرنشینی آن دوران به دست می‌دهند.»

در متن، از مقایسه توانایی تولید مواد اولیه در تمدن ایلام با دیگر تمدن‌ها سخنی نیست. همچنین با این متن، نمی‌توان گفت استحکامات دفاعی در تمدن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است، چه برسد به آن که دلیلی برای آن بتراشیم. همچنین ساخت طاق‌های هلالی در معماری ایلامی نیست که نشانه‌ای از مهارت آنان در سازماندهی نیروی کار انبوه است، معبد عظیم چغازنبیل گواه این موضوع است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

استفاده از «و حتی» در پایان عبارت «این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیص زودهنگام بیماری‌هایی مانند سرطان، رتینوپاتی دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتی ...» به این معناست که در ادامه متن، باید جنبه مثبت دیگری از این سیستم‌ها و ترجیحاً در راستای تشخیص زودهنگام بیماری‌ها نوشته شود. البته که گزینه «۱» عبارت نادرستی است، چرا که مسائل اخلاقی و بالاختص حریم خصوصی، همواره اهمیت دارند. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز از ویژگی‌های مثبتی برای این سیستم‌ها سخن نمی‌گویند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۳»

(کتاب استعداد تقلیلی هوش کلامی)

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینه «۱» نیز به درستی به مقایسه نتایج یک مربی سفیدپوست و یک مربی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۲»

(کتاب استعداد تقلیلی هوش کلامی)

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملی کشور «الف» در قیاس با پول ملی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حداقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اولیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)



۲۷۸- گزینه ۱

(غرض از شیرممدلی)

ابتدا جدول داده‌ها را رسم می‌کنیم. می‌دانیم لیام و کیان پیتزا سفارش نداده‌اند. پس چون دو نفر باید پیتزا سفارش داده باشند، تیم و هومان پیتزا سفارش داده‌اند.

هومان، مرغ سوخاری و همبرگر سفارش نداده است. پس ساندویچ سفارش داده است. همچنین می‌دانیم تیم مرغ سوخاری سفارش نداده است. پس مرغ سوخاری را نیز کیان و لیام سفارش داده‌اند.

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	x	✓		
لیام	x	✓		
تیم	✓	x		
هومان	✓	x	x	✓

حال می‌دانیم تیم و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند. به ستون ساندویچ نگاه کنید که هومان آن را انتخاب کرده است. پس، از بین کیان و لیام و تیم، تنها یکی باید این غذا را انتخاب کرده باشد. تیم و کیان، دقیقاً یک غذای مشترک از بین همبرگر و ساندویچ سفارش داده‌اند. اگر آن غذای مشترک تیم و کیان، ساندویچ باشد، در آن صورت تعداد کسانی که ساندویچ سفارش داده‌اند سه تن خواهد بود که ممکن نیست. پس ساندویچ را لیام سفارش داده است و جدول به شکل زیر کامل می‌شود، که همه شروط را رعایت کرده است:

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	x	✓	✓	x
لیام	x	✓	x	✓
تیم	✓	x	✓	x
هومان	✓	x	x	✓

نام غذای مشترک تیم و کیان، همبرگر است که یک نقطه‌ای است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۴

(غرض از شیرممدلی)

طبق پاسخ پیشین، ساندویچ غذای مشترک لیام و هومان است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۴

(غرض از شیرممدلی)

طبق پاسخ‌های پیشین، معلوم است که هومان پیتزا و ساندویچ سفارش داده است، یعنی هومان، بیش از همه پول پرداخته است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه ۲

(عمید کنی)

کسر کارها را محاسبه می‌کنیم. در هر ساعت:

$$\frac{1}{2 \times 6} = \text{حلما} + \text{باران}$$

$$\frac{1}{3 \times 8} = \text{باران} + \text{یسنا}$$

$$\frac{1}{3 \times 6} = \text{یسنا} + \text{حلما}$$

یعنی اگر از هر کدام از اشخاص دوتا داشتیم، مجموعاً در هر ساعت،

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \frac{1}{18} = \frac{6+3+4}{72} = \frac{13}{72}$$

از کار انجام می‌شد:

پس اکنون در هر ساعت، $\frac{13}{144}$ از کار انجام می‌شود. پس

$$\frac{144}{13} = 11 \frac{1}{13} \text{ ساعت طول می‌کشد تا کار انجام شود.}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه ۲

(عمید کنی)

قیمت خرید: $100 \rightarrow 90$

$$100 \rightarrow 110 \times \frac{90}{100} \times \frac{90}{100} = 89/1$$

قیمت فروش:

نسبت خواسته‌شده:

$$\frac{89/1 - 90}{100} = \frac{-0.9}{100}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه ۳

(عمید کنی)

اگر سن فرزند X و اختلاف سن پدر و مادر Y باشد، داریم:

$$\begin{cases} x - 2 = y \\ x + 3 = 2y \end{cases} \Rightarrow x + 3 = 2x - 2$$

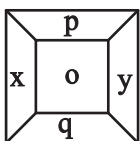
$$\Rightarrow x = 2x - 7 \Rightarrow x = 7$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه ۱

(غاطمه ریاض)

در هر شکل الگوی صورت سؤال، داریم:



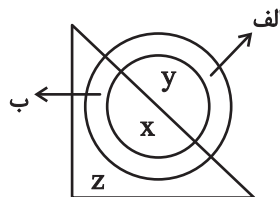
$$\frac{(x+y)}{(p-q)} = o \Rightarrow \frac{2+7}{8-6} = 9 \Rightarrow ? = 18 - 7 = 11$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، اگر الف رنگی باشد، $x = y \times y$ است و اگر ب رنگی باشد، $x = z \times z$ است.



$$\Rightarrow ? \times ? = 4 \Rightarrow ? = 2$$

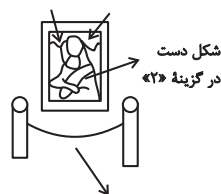
(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

بخش‌های متفاوت در سایر گزینه‌ها:

جابه‌جایی این دو در گزینه «۳»



جابه‌جایی این دو ستون در گزینه «۴»

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

شکل‌های مراحل اول و سوم در الگوی صورت سؤال قرینه هستند. با قرارگیری شکل گزینه «۳» به جای علامت سؤال، شکل‌های مراحل دوم و چهارم نیز قرینه هم خواهند بود.

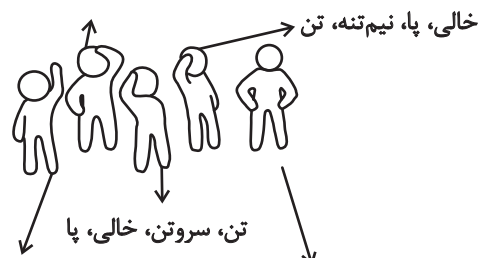
(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

تصویر زیر سه بار در الگوی صورت سؤال هست و تغییراتی دارد که با این شرح است:

سر، سرونیم‌تنه، سروتن بدون پا، سروتن



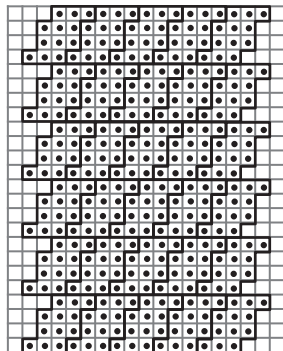
سروتن، تن، نیم‌تنه، پا

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

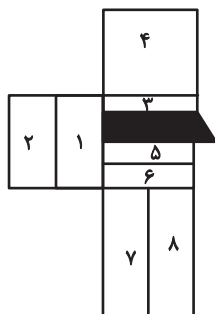
تکرارهای مدنظر:



(الگوهای تصویری غیرفطری، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۲»

(ممیر کنی)



مستطیل‌های مدنظر:

(۱), (۱, ۲), (۳), (۳, ۴), (۵), (۵, ۶), (۵, ۶, ۷, ۸)

(۳, ۵), (۳, ۵, ۶), (۳, ۵, ۶, ۷, ۸), (۳, ۴, ۵)

(۳, ۴, ۵, ۶), (۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸)

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)