konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ویژه یازدهمی‌ها

آزمون ۲۹ خرداد

در کانون امکانی فراهم شده که کنکوری‌های ۱۴۰۶ هم بتوانند در آزمون‌های مطابق با کنکور امسال شرکت کنند.

سوال‌های مربوط به پایه های دهم و یازدهم در این آزمون برای کنکوری های ۱۴۰۶ نشان دار شده است، کارنامه هم به شرکت کنندگان پایه یازدهم داده می شود تا بتوانند هم زمان با کنکوری‌های امسال وضعیت خود را بسنجند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱- با توجه به عوامل کمک‌کننده به جریان خون در سیاهرگ‌ها طبق کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی الزاماً صحیح نیست؟ ۱۰

۱) عاملی که جریان خون سیاهرگ‌های دست و پا را یک‌طرفه می‌کند، می‌تواند به تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی کمک کند.

۲) می‌تواند همزمان با افزایش حجم قفسهٔ سینه نقش خود را ایفا کند.

۳) ماهیچه‌های اسکلتی طی انقباض، با کاهش طول خود باعث حرکت خون در سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب می‌شوند.

۴) طی این فرایند غلظت یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم نوعی از یاخته‌های استوانه‌ای شکل افزایش می‌یابد.

۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، نوعی گیاه به طور خودرو در مناطق خشک و کم آب رشد می‌کند که نوعی لایهٔ ضخیم از ترکیبات لیپیدی روی برگ های آن تشکیل شده است. نزدیک‌ترین یاخته ها به این لایه، کدام ویژگی را دارند؟ ۱۰

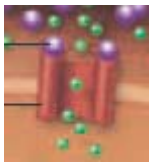
۱) ایجادکنندهٔ اتمسفر مرطوب

۲) لوبیایی‌شکل با قابلیت فتوسنتز

۳) یاخته‌های کمتر تمایزیافتهٔ موجود در روپوست بالایی

۴) میانبرگ با اندازهٔ کوچک و فضای بین یاخته‌ای زیاد

۳- پس از وقوع فرایند نشان داده شده در شکل زیر که موجب ورود یون سدیم به درون یاخته می شود، کدام مورد یا موارد به طور حتم رخ می‌دهند؟ ۱۱



الف) باز شدن اولین کانال دریچه‌دار سدیمی در یاخته

ب) تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته در نواحی دارای غلاف میلین مانند گره رانویه

ج) کاهش پیوسته اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته تا بسته شدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

د) تشکیل نوعی اندامک غشادار برای ممکن شدن انتقال پیام های جدید

۱) الف و ب ۲) ب و د ۳) ب و ج ۴) د

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره ماهیچه اسکلتی انسان، در ارتباط با واحدهای تشکیل‌دهنده تارچه کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (در نظر بگیرید به بخش روشن موجود در بین رشته های میوزین در دو سارکومر مجاور باند I گفته می شود و به نوار تیره در یک سارکومر باند A گفته می شود. همچنین به قسمت روشن وسط نوار تیره منطقه H می‌گویند.) ۱۱

۱) در باند I برخلاف باند A می‌توان پروتئین‌های اکتین را مشاهده نمود.

۲) در منطقه H برخلاف باند I فقط میوزین مشاهده می‌شود.

۳) بین هر دو خط Z مجاور، یک باند A و دو باند I مشاهده می‌شود.

۴) هر قسمتی که بخشی روشن دارد، فاقد میوزین است.

۵- تمامی روش‌های تکثیر غیرجنسی با دخالت انسان که بر پایهٔ «جدا کردن یا متصل کردن بخشی از ساقه» انجام می‌شوند، به‌طور حتم کدام ویژگی را دارند؟ ۱۱

۱) یاخته‌های مریستمی، توانایی ایجاد هم‌زمان ریشه و ساقه جدید را دارند.

۲) یاخته‌های هسته دار حاصل از تکثیر، از نظر ویژگی‌های ژنتیکی کاملاً مشابه گیاه مادری می‌باشند.

۳) برقراری ارتباط آوندی میان دو گیاه، برای بقای بخشِ منتقل‌شده الزامی است.

۴) تشکیل ریشه‌های نابه‌جا، پیش از جدا شدن قطعه مورد نظر از گیاه مادری آغاز می‌گردد.

۶- در ارتباط با عبور مواد از غشای راکیزه، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) نوعی ناقل برای ورود و خروج NADH در این غشا دیده می‌شود.

۲) ناقل پیرووات قادر است در دو جهت این ماده را در غشای راکیزه عبور دهد.

۳) CO_2 تولیدی درون این اندامک با روش انتشار تسهیل شده نیز قابل جابه‌جایی است.

۴) بخش قابل توجهی از ATP تولیدی در این اندامک، از غشای درونی و بیرونی عبور می‌کند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷- یک اوگلنا از محیط روشن به محیط تاریک منتقل شده و مراحل سوخت و ساز آن، شامل قندکافت را با حرف S، مرحله اکسایش پیرووات را با حرف P و چرخه کربس را با حرف K نشان دهیم، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱) در مرحله S همانند مرحله P نوعی ترکیب با تعداد کربن برابر با فراورده روبیسکو مصرف می‌شود.

۲) میزان تولید نوعی پیش‌ماده روبیسکو در مرحله K دو برابر مرحله P است.

۳) مرحله P همانند دو مرحله دیگر، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۴)محصول نهایی مرحله P، در فضای بین دو غشای اندامک به دو مولکول CO_2 تبدیل می‌شود.

۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با تغییرپذیری مادهٔ وراثتی به درستی بیان شده است؟

۱) در فرد سالم و مقاوم نسبت به مالاریا، تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار در یک کروموزوم افزایش یافته است.

۲) تمامی این تغییرات به طور ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی رخ داده که می‌توانند به نسل بعدی منتقل شوند.

۳) گروهی از آن‌ها که موجب کاهش پیوندهای درون دنا می‌شوند، همگی با شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه هستند.

۴) گروهی از آن‌ها موجب تشکیل ساختار ضربدری شکل می‌شوند و می‌توانند تأثیری برخلاف انتخاب طبیعی داشته باشند.

۹- کدام گزینه مطلب درستی را در ارتباط با شواهد تغییر گونه‌ها بیان می‌کند؟

۱) در تشریح مقایسه‌ای، تعداد و ساختار باله‌های شکمی کوسه با دلفین یکسان است.

۲) ساختارهایی که کار یکسان دارند، به طور قطع روش‌های مختلف سازش به یک نیاز را نشان می‌دهند.

۳) ساختارهایی که رد پای تغییر گونه‌ها هستند، گاهی فاقد کار خاصی بوده و نشانه رابطه میان مهره‌داران هستند.

۴) یکی از جانورانی که در گذشته‌های دور نبوده، با فرومون قلمرو خود را برای سایر گونه‌ها مشخص می‌کند.

۱۰- نوعی اختلال ارثی عصبی-عضلانی در موش‌ها که الگوی وراثت آن (و همچنین ژن‌نمود نر و ماده) مشابه با هموفیلی در انسان است، باعث می‌شود جانور در سنین پیری دچار اختلالات حرکتی شود. همچنین نوعی بیماری ارثی مرتبط با چشم در موش‌ها وجود دارد که باعث بروز مشکلات بینایی برای موش‌ها از بدو تولد می‌شود. ژن مربوط به این بیماری نیز دارای دو دگره بارز و نهفته بوده و در یکی از فام‌تن‌های پیکری آن قرار دارد و تمام موش‌های بیمار از نظر این صفت دارای ژن‌نمود خالص هستند. کدام گزینه در رابطه با این ژن‌ها به طور معمول صحیح است؟

۱) امکان تولد موش سالم از والدینی که ژن‌نمود آن‌ها فقط شامل دگره‌های بیماراست، وجود دارد.

۲) از دو موش با ژن‌نمود متفاوت (از نظر هر دو صفت) ممکن است فرزندی با ژن‌نمود یکسان با یکی از والدین متولد شود.

۳) امکان بروز جهش مضاعف‌شدگی برای ژن‌های هر دو صفت در تمام موش‌ها وجود دارد.

۴) انتخاب طبیعی با شدت یکسانی باعث کاهش فراوانی دگره‌های نامطلوب هر دو صفت در جمعیت‌های طبیعی موش‌ها می‌شود.

۱۱- کدام گزینه درباره لایه‌های سازندهٔ مری انسان صحیح است؟

۱۰

۱) در سراسر طول این اندام، لایه‌های ماهیچه‌ای به دو شکل طولی و حلقوی سازمان یافته است.

۲) رشته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای نسبت به رشته‌های عصبی لایه زیرمخاط قطورتر هستند.

۳) فقط در بعضی از لایه‌ها می توانیم یاخته‌هایی با ظاهر انگشتری شکل مشاهده کنیم.

۴) لایه‌ای که بیشترین فاصله را از لایه ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی دارد، نازک‌ترین لایه محسوب می‌شود.

۱۲- کدام گزینه یاخته‌های سطحی حفرات معده را از انواع یاخته‌های غدد معده متمایز می‌کند؟

۱۰

۱) ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند.

۲) جزو لایهٔ مخاط معده محسوب می‌شوند.

۳) توانایی تولید نوعی یون دارای بار منفی را دارند.

۴) امکان تماس با یاخته‌های واجد گیرنده گاسترین را ندارند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۳- کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌های قابل مشاهده در حبابک تنفسی انسان نادرست است؟ ۱۰

۱) فقط بعضی از آن‌ها، زوائد غشایی ریزی دارند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی حرکت و جابه‌جایی دارند.

۳) همهٔ آن‌ها، دارای مرکز کنترل اعمال و شکل یاخته هستند.

۴) همهٔ آن‌ها، مولکول زیستی با بیشترین تنوع عناصر سازنده را دارند.

۱۴- سامانه دفعی در گروهی از جانوران لوله‌های مالپیگی نام دارد. کدام گزینه حداقل در گروهی ازاین جانوران مشاهده می‌شود؟

الف) هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران به کمک ارتباط شیمیایی

ب) اسکلتی با دو وظیفه حفاظت و کمک به حرکت

ج) کمک به تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده

د) استفاده از قطعات برگ به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ

۱) فقط الف و ب ۲) فقط الف، ب و ج ۳) فقط ب و د ۴) الف، ب، ج و د

۱۵- نوعی سرخرگ تاجی که از آئورت منشعب می‌شود، در مسیر خود از پشت سرخرگ ششی می‌گذرد. کدام گزینه انشعابی از این سرخرگ است؟ ۱۰

۱) انشعابی که بزرگ‌ترین دریچه قلبی را دور می‌زند.

۲) انشعابی که با طی مسیری افقی به سمت پشت قلب می‌رود.

۳) انشعابی که مسیری مورب را به سمت پشت قلب طی می‌کند.

۴) انشعابی که در محدوده بین دو بطن بدون دادن شاخه کوچک‌تر طی مسیر می‌کند.

۱۶- چند مورد درباره قلب انسان به نادرستی بیان شده است؟ ۱۰

الف) مدخل رگ‌های ورودی به دهلیز چپ نسبت به مدخل رگ خروجی از بطن چپ، قطر بیشتری دارد.

ب) بالاترین و پایین‌ترین منافذ قلب، مربوط به رگ‌هایی است که به ترتیب خون تیره و روشن را به حفرات قلبی وارد می‌کنند.

ج) زمانی که جلویی‌ترین دریچه قلبی بسته است، لزوماً بزرگ‌ترین گره قلبی در حال فعالیت می‌باشد.

د) در یک چرخه قلبی، زمان ثبت صدای دوم قلب، به مرتفع‌ترین موج نوار قلب نسبت به اولین موج نوار قلب نزدیک‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک درست می‌باشد؟ ۱۰

۱) در سطحی از خود که بیشترین تماس را با مواد دفعی دارد، همانند یاخته‌های روده دارای پرز می‌باشد.

۲) تعداد اندامک دوغشایی تولیدکننده انرژی زیستی در آن بیشتر از اندامک دوغشایی دیگر می‌باشد.

۳) در بین چین‌خوردگی‌های موجود در یاخته ممکن نیست بخشی از ماده وراثتی یاخته دیده شود.

۴) همانند یاخته‌های کناری معده دارای هسته کروی و نزدیک به غشای پایه می‌باشند.

۱۸- اگر نوعی یاختهٔ گیاهی را در محیطی مایع که شامل سه جزء نشاسته (به میزان زیاد و نامحلول)، نمک (به مقدار ناچیز) و آب مقطر قرار دهیم، کدام رخداد قابل انتظار است؟ ۱۰

۱) آب به روش اسمز از واکوئول و سیتوپلاسم یاخته خارج شده و یاخته پلاسمولیز می‌شود.

۲) پروتوپلاست یاخته به نسبت قبل از قرار دادن در این محیط، هیچ تغییری نمی‌کند.

۳) فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته به تدریج کاهش یافته و یاخته تورژسانس می‌شود.

۴) پروتوپلاست یاخته به نسبت حالت قبل، در زیر میکروسکوپ با تراکم بالاتری دیده می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۹- با برخورد دست فرد به یک جسم بسیار داغ، انعکاسی در سیستم عصبی و عضلانی فرد ایجاد می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام یک از یاخته‌های مرتبط با مادهٔ خاکستری، می‌توانند به ترتیب ناقل‌های عصبی مهاری و تحریکی را به درون خود وارد کنند؟ ۱۱

۱) نورون حرکتی – نورون حسی
۲) نورون حرکتی – نورون رابط
۳) نورون رابط – نورون حسی
۴) نورون حسی – نورون حرکتی

۲۰- چند مورد نادرست است؟ ۱۱

الف) در گیرنده‌های حسی، سوخت و ساز گیرنده همواره در هسته آن رخ می‌دهد.

ب) گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی، رباط و ماهیچه‌های اسکلتی، از نوع مکانیکی بوده و موجب درک مغز از موقعیت اندام‌ها نسبت به هم می‌شوند.

ج) تحدب عدسی در سمت مجاور زجاجیه نسبت به سمت مجاور زلالیه کمتر است.

د) عدسی چشم انسان در فرایند تطابق، برای دیدن اشیاء دور، با واگرایی باعث واضح تر دیده شدن جسم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱- با توجه به بخش‌های متصل به جسم مژگانی چشم انسان، کدام گزینه فقط در رابطه با یکی از آن‌ها درست می‌باشد؟ ۱۱

۱) باعث اتصال ماهیچه‌های صاف به عدسی لایهٔ میانی می‌شود.
۲) در تماس با مادهٔ ژله‌ای شفاف چشم می‌باشند.
۳) با ماهیچهٔ دارای یاخته‌های استوانه‌ای شکل در تماس است.
۴) واجد رنگدانه‌هایی در ساختار خود می‌باشد.

۲۲- کدام گزینه در رابطه با جوانه چشایی و گیرندهٔ چشایی قرار گرفته در آن به نادرستی بیان شده است؟ ۱۱

۱) یک گیرندهٔ چشایی می‌تواند با بیش از یک انشعاب عصبی در ارتباط باشد.
۲) یاخته‌های قاعده‌ای در جوانه چشایی در تماس با غشای پایه هستند.
۳) جوانه چشایی در سطح بالای برجستگی روی زبان مشاهده نمی‌شود.
۴) طویل‌ترین یاخته جوانه چشایی، برای ذره‌های غذایی گیرنده دارد.

۲۳- در ارتباط با شکل اسکلت انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ۱۱

۱) سوراخ موجود در استخوان نیم‌لگن، از غضروف مفصلی نیم‌لگن و ران، پایین‌تر است.
۲) مچ دست حاوی استخوان‌های کوچکی است که در دو ردیف سازمان یافته‌اند.
۳) استخوان کتف برخلاف استخوان پس سری جمجمه، از نمای جلویی بدن قابل رویت می‌باشد.
۴) سومین دندهٔ انسان برخلاف استخوان ترقوه، به پهن‌ترین قسمت جناغ متصل شده است.

۲۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه درباره یاخته عصبی درون‌ریز صحیح است؟ ۱۱

۱) همانند نورون ترشح‌کننده ناقل عصبی، می‌تواند پیک‌های ترشحی خود را به یاخته هدف وارد کند.
۲) نسبت به یاخته پوششی درون‌ریز، تعداد ریزکیسه بیشتری را درخود ذخیره دارد.
۳) برخلاف یاخته پوششی درون‌ریز، پیک‌های خود را با برون‌رانی خارج می‌کند.
۴) همانند نورون ترشح کننده ناقل‌عصبی، مولکول‌های پیک را در ریزکیسه‌ها بسته‌بندی می‌کند.

۲۵- کدام گزینه در رابطه با بیماری‌های مطرح شده در فصل ۵ زیست شناسی یازدهم به درستی بیان شده است؟ ۱۱

۱) در افراد مبتلا به **AIDS**، سرعت پیشرفت بیماری **MS** افزایش می‌یابد.
۲) در افراد مبتلا به آنفلوانزای پرندگان، ویروس عامل بیماری نمی‌تواند از سایر گونه‌ها منتقل شده باشد.
۳)در افراد مبتلا به سرطان، آلوده شدن فرد به ویروس **HIV**، می‌تواند از سرعت پیشرفت سرطان بکاهد.
۴) در افراد مشکوک به دیابت نوع ۱، همانند افراد مبتلا به آنفلوانزای پرندگان دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت می‌کند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶- چند مورد برای همهٔ رشته‌های دوک در یاخته‌های یوکاریوتی صدق نمی‌کند؟

۱۱

الف) تا سطح استوایی یاخته کشیده و به فام‌تن متصل می‌شوند.

ب) در مرحله G_2 چرخهٔ یاخته‌ای برخلاف مرحله G_1 ساخته می‌شوند.

ج) در نتیجه فعالیت ساختارهای استوانه‌ای توخالی تشکیل می‌شوند.

د) حداقل از یک سو به یکی از قطبین یاخته منتهی می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۲۷- با توجه به چرخه یاخته‌ای یک یاختهٔ بنیادی مغز استخوان، کدام گزینه درباره نقاط وارسی اصلی نادرست است؟

۱۱

۱) نوعی از آن‌ها می‌تواند خطای ناشی از دنابسپاراز را رفع کند.

۲) نوعی از آن‌ها ممکن است سبب تنظیم تداوم گوناگونی در نسل‌ها شود.

۳) ساخت پروتئین‌های دوک توسط رناتن، توسط آن‌ها در اینترفاز سنجیده می‌شود.

۴) نوع میتوزی آن‌ها، فعالیت‌های مراحل پرومتافاز و متافاز را چک می‌کند.

۲۸- باتوجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه ویژگی‌های یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لوله اسپرم‌ساز به درستی بیان شده است؟

۱۱

۱) بزرگ‌ترین یاخته‌ها دارای سیتوپلاسم وسیع و هسته‌ای گرد در مرکز یاخته هستند.

۲) کوچک‌ترین یاخته‌ها، برای تمایز وابسته به تغذیه و پشتیبانی توسط یاخته‌های پدیدآورنده خود هستند.

۳) هرکدام از یاخته‌های آغازکننده اسپرم‌زایی، می‌توانند حداکثر باعث تولید ۴ یاخته با هسته هاپلوئید شوند.

۴) نوعی یاخته قابل مشاهده در میانه دیواره، ممکن است هیچکدام از مراحل تقسیم و تمایز را انجام ندهد.

۲۹- در ارتباط با چرخهٔ رحمی در یک زن سالم و ۳۰ ساله، کدام گزینه درست است؟

۱۱

۱) در اواخر نیمه دوم دوره، ضخامت لایه میانی رحم کاهش می‌یابد.

۲) در هفتهٔ سوم دوره، مقدار سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها در لایه درونی رحم بیشتر است.

۳) در هفتهٔ اول دوره، ضخامت دیوارهٔ داخلی به طور پیوسته در حال کاهش است.

۴) در هفتهٔ چهارم دوره، تخریب و ریزش اتفاق می‌افتد که نشان‌دهنده دورهٔ بعدی است.

۳۰- در مرحله‌ای از فعالیت دستگاه تولید مثل زنی جوان و سالم، جسم زرد در حال ترشح دو نوع هورمون به داخل خون می‌باشد. در این باره کدام گزینه به طور قطع صحیح است؟

۱۱

۱) در حالت طبیعی، این دو هورمون در بدن مرد سالم مشاهده نمی‌شوند.

۲) ترشح این دو هورمون مستقیماً توسط هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز تنظیم می‌شود.

۳) کاهش مقدار این دو هورمون در خون، عاملی برای تحریک ترشح هورمون از بالاترین غده درون‌ریز فرد است.

۴) یاخته‌ای قادر به انجام تقسیم کاستمان به تازگی به داخل بخش مژک‌دار دستگاه تولید مثل فرد وارد شده است.

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

۱۱

« هورمون جیبرلین ..... »

۱) همانند اکسین، جهت تمایز ساقه از توده کال، کاربردی ندارد.

۲) همانند آبسیزیک اسید، در تعیین زمان جوانه‌زنی دانه لوبیا مؤثر است.

۳) برخلاف سیتوکینین، نمی‌تواند موجب افزایش عمر یاخته‌های گیاهی شود.

۴) برخلاف اتیلن و آبسیزیک اسید، انواع مختلفی دارد.

۳۲- در خصوص نوکلئیک اسیدی که هر باز آلی آن دارای دو حلقه نیتروژن‌دار می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) تنها یک نوع باز آلی در ساختار این نوکلئیک‌اسید به کار رفته است.

۲) تعداد حلقه‌های یکسان در پله‌ها، باعث افزایش پایداری این مولکول می‌شود.

۳) می‌تواند حول محوری فرضی پیچ بخورد.

۴) می‌تواند دو انتهای یکسان یا متفاوت داشته باشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۳- کدام گزینه دربارهٔ مبنای ساختاری پروتئینی که از صفحه‌هایی منظم تشکیل شده است، درست است؟

۱) پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل غیرمجاور تشکیل می‌شود.

۲) گروه‌های R مارپیچ به سمت خارج آن قرار گرفته‌اند.

۳) دلیل تشکیل آن، برهمکنش آب گریز بعضی گروه‌های R است.

۴) مستقیماً با تشکیل پیوند پپتیدی به وجود می‌آید.

۳۴- با توجه به مراحل ترجمه، کدام گزینه به طور حتم برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« اگر در بخشی از فرایند ترجمه، ..... رناتن خالی باشد (باشند)، بلافاصله پس از آن، ..... »

۱) جایگاه‌های P و E _ نوعی رنا که تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار گرفته است، آزاد می‌شود.

۲) جایگاه‌های A و E _ نوعی ساختار واجد آمینواسید، وارد جایگاه A رناتن می‌شود.

۳) فقط جایگاه A _ در اثر آبکافت، رنای بدون آمینواسید از رناتن خارج می‌شود.

۴) فقط جایگاه E _ رناتن به اندازه سه نوکلئوتید به رمزهٔ پایان نزدیک می‌شود.

۳۵- اگر رونویسی همزمان چند رنابسپاراز از یک ژن را با A و ترجمه همزمان چند رناتن از یک رنای پیک را با B و ترجمه پیش از پایان رونویسی را با C نمایش دهیم، کدام گزینه نادرست است؟

۱) A همانند B در جاندار همزیست با گونرا مشاهده می‌شود.

۲) C همانند A در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال مشاهده می‌شود.

۳) A همانند B در هر دو نوع جاندار آزمایش گریفیت مشاهده می‌شود.

۴) B همانند C در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مشاهده می‌شود.

۳۶- در کدام گزینه بین زاده‌های حاصل از آمیزش دو گیاه ذرت تنوع مشاهده می‌شود اما زاده‌ها کمترین تفاوت ممکن را از نظر رنگ دانه دارند؟

۱) گیاه نر: aabbcc _ گیاه ماده: AABBCC

۲) گیاه نر: aaBBcc _ گیاه ماده: AaBbCC

۳) گیاه نر: AaBbCc _ گیاه ماده: AAbbCc

۴) گیاه نر: AABBCC _ گیاه ماده: AabbCC

۳۷- در مطالعات هوگو دووری، نوعی گل مغربی دیده شد که ظاهری متفاوت با سایرین داشت. کدام گزینه در رابطه با سایر گل‌های مغربی موجود در آن محیط صحیح است؟

۱) از آمیزش گامت‌های آن‌ها با گامت‌های گل مغربی دیپلوئید، زاده نازا ایجاد می‌شود.

۲) با فرض عدم خطای میوزی، گامت‌هایی با ۱۴ کروموزوم ایجاد می‌کنند.

۳) نشان‌دهنده نوعی گونه‌زایی به نام هم‌میهنی هستند.

۴) در مرحله متافاز کاستمان یک، دارای ۱۴ کروموزوم در استوای یاخته هستند.

۳۸- نهان‌دانگان بر اساس تعداد لپه به دو گروه تقسیم بندی می‌شوند. با توجه به کتاب درسی در کدام گزینه ویژگی‌های معمول فقط یکی از این دو دسته بیان شده است؟

۱) فضای خالی زیر روزنه بیشتر است - میانبرگ تنها از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.

۲) دو نوع یاختهٔ برگ توانایی دریافت نور را دارند - روپوست رویی ضخیم‌تر از زیرین است.

۳) روپوست رویی پهنک روزنه‌های کمتری دارد - غلاف آوندی در تماس با میانبرگ اسفنجی قرار دارد.

۴) رگبرگ به روپوست زیرین نزدیک‌تر است - یاخته‌های نرده‌ای قبل از روپوست رویی قرار دارند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با سامانه‌های تبدیل انرژی موجود در غشای یک تیلاکوئید برگ گیاه لاله صحیح است؟

۱) همهٔ آن‌ها، برای جبران کمبود الکترونی مرکز واکنش خود به تجزیهٔ مولکول آب می‌پردازند.

۲) همهٔ آن‌ها، به ترکیباتی الکترون می‌دهند که با فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشا در تماس هستند.

۳) تنها برخی از آن‌ها، توسط رنگیزه‌های آنتن‌های گیرنده در طول موج ۷۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارند.

۴) تنها برخی از آن‌ها، یون‌های هیدروژن را با مصرف انرژی به فضای درونی سامانه‌های تیلاکوئیدی وارد می‌کنند.

۴۰- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با علم بیوانفورماتیک نادرست است؟

۱) مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و رنا را ساده کرده است.

۲) علاوه بر کوتاه کردن مسیر تحلیل داده‌ها، به صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه‌های اقتصادی کمک کرد.

۳) نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی و پایداری دارد.

۴) بدون استفاده از این علم، ساخت واکسنی در مدتی به اندازه چند ماه امکان نداشت.

۴۱- چند مورد فقط دربارهٔ بعضی از رفتارهایی صادق است که تحت تأثیر ژنوم جانور انجام می‌شوند؟

الف) در افراد مختلف یک جمعیت به یک شکل ظاهر می‌شوند.

ب) می‌توانند در پاسخ به محرک (های) خاص شروع شوند.

ج) بدون نیاز به تجربه و یادگیری انجام می‌شوند.

د) در پی تولید پیک‌های شیمیایی بروز می‌نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در اشرشیاکلای به منظور تأمین انرژی، از ترکیبات غیرمونوساکاریدی هنگام نبود قند گلوکز در محیط استفاده می‌شود. کدام گزینه در هر دو تنظیم مثبت و منفی درون سیتوپلاسم این جاندار انجام پذیر است؟

۱) پیوستن قند غیرترجیحی، به پروتئین تنظیمی متصل به دنا

۲) تغییر میزان تمایل پروتئین تنظیمی به توالی تنظیمی مستقر در حد فاصل راه‌انداز و ژن‌ها

۳) امکان آغاز فرایند رونویسی همزمان با متصل بودن پروتئین تنظیمی به دنای حلقوی

۴) هدایت آنزیم رونویسی‌کننده به سمت راه‌انداز، توسط پروتئین تنظیمی

۴۳- کدام گزینه پیرامون مسیرهای کوتاه و بلند عبور مواد در ریشه گیاهان و فرایندهای مرتبط با آن‌ها صحیح نیست؟

۱۰

۱) در مسیر عرض غشایی، آب می‌تواند از تمام غشاهای یاخته‌ای عبور کند.

۲) در جانوری که به منظور تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود، خرطوم نسبت به پای عقبی طول کمتری دارد.

۳) یاخته‌های قرار گرفته بلافاصله در سطح داخلی پوست، نسبت به یاخته‌های درون‌پوست اندازه کوچک‌تری دارند.

۴) در مرحلهٔ پایانی الگوی جریان فشاری مونش، آب موجود در آوندها، بعد از خروج مواد آلی به محل مصرف وارد می شود.

۴۴- قورباغه از ساز و کار پمپ فشار مثبت برای تنفس ششی استفاده می‌کند. کدام گزینه در خصوص این ساز و کار صحیح است؟

۱۰

۱) در ابتدا به کمک ایجاد فشار منفی، هوا را وارد حفره دهانی می‌کند.

۲) در تمام طول زندگی جانور به همراه تنفس پوستی نیازهای تنفسی او را تأمین می‌کند.

۳) در هنگام قورت دادن هوا، بینی بسته قورباغه فشار منفی زیادی را تحمل می‌کند.

۴) برخلاف انسان، جریان پیوسته هوا در مجاورت بخش مبادله‌ای وجود ندارد.

۴۵- کدام عبارت درباره کرم پهن آزادزی نام برده شده در کتاب درسی درست است؟

۱۱

۱) ساختار عصبی آن حاوی دو طناب عصبی شکمی است که فاصله یکسانی از هم ندارند.

۲) مغز آن دارای ضخامت غیریکسانی در طول خود بوده و رشته‌های عصبی به آن متصل هستند.

۳) شیوه حرکت در آن با نوعی کرم نواری شکل یکسان می‌باشد.

۴) یاخته‌های ساختار لوله گوارش آن آنزیم‌های خود را به محل حاوی آب فراوان می‌ریزند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- کدام یک از واپاشی‌های زیر، هستهٔ دختر $^{۲۳۴}_{۹۱}Y$ را ایجاد می‌کند؟

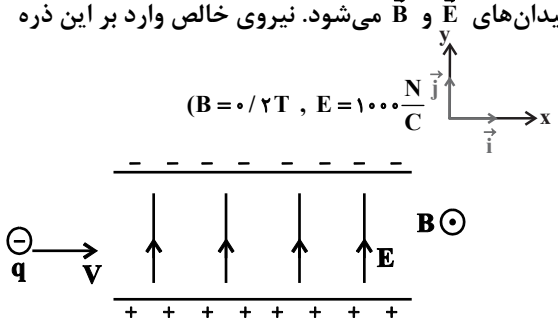
۱) هستهٔ مادر: $^{۲۳۸}_{۹۱}Y$ بعد از یک واپاشی α

۲) هستهٔ مادر: $^{۲۳۶}_{۹۱}Y$ بعد از یک واپاشی β^+ و یک واپاشی β^-

۳) هستهٔ مادر: $^{۲۳۸}_{۹۱}Y$ بعد از یک واپاشی ذرهٔ باردار از جنس هستهٔ اتم هلیم و دو واپاشی تبدیل نوترون به پروتون و الکترون

۴) هستهٔ مادر: $^{۱۴۳}_{۹۳}X$ بعد از دو واپاشی پوزیترون

۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $-۲mC$ مطابق شکل زیر و با سرعت $\vec{v}=۶۰۰۰\vec{i}(\frac{m}{s})$ وارد میدان‌های $\vec{E}$ و $\vec{B}$ می‌شود. نیروی خالص وارد بر این ذره باردار در SI و برحسب بردارهای یکه کدام است؟ (از جرم ذره صرف نظر شود.) $(B=۰/۲T\ ,\ E=۱۰۰۰\frac{N}{C})$ ۱۱



۱) $(۰/۴N)\vec{j}$ ۲) $(-۰/۴N)\vec{j}$ ۳) $(۴/۴N)\vec{j}$ ۴) $(-۴/۴N)\vec{j}$

۴۸- یکای SI ضریب گذردهی خلأ معادل کدام یک از گزینه‌های زیر نیست؟ ۱۱

۱) $\frac{(A.s)^۲}{J.m}$

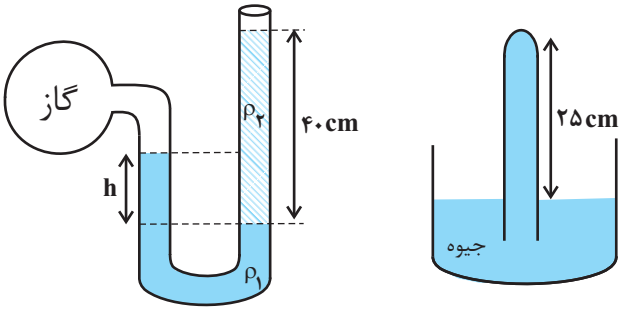
۲) $\frac{C}{V.m}$

۳) $\frac{C^۲}{Pa.m^۳}$

۴) $\frac{F}{m}$

۴۹- مطابق شکل زیر، هر دو فشارسنج در یک محیط قرار دارند. اگر نیرویی که به انتهای لولهٔ بارومتر با مساحت $۵cm^۲$ وارد می‌شود، برابر ۳۰ نیوتون و فشار گاز درون مخزن برابر $۱۱۴/۴kPa$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ۱۰

$(\rho_۲=۲\rho_۱=۶/۸\frac{g}{cm^۳}\ ,\ \rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

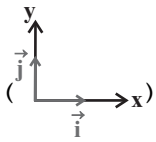
۵۰- متحرکی با سرعت اولیهٔ V_0 و شتاب $2\frac{m}{s^2}$ روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت ۱۴ متر باشد، سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 8s$ چند واحد SI است؟

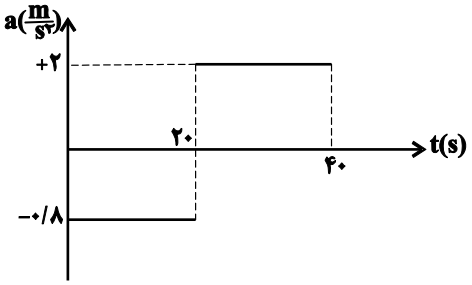
۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۶
۴) ۲۰

۵۱- دو متحرک فاصلهٔ مستقیم A تا B را روی خط راست و در یک جهت با تندی ثابت طی می‌کنند. اگر تندی حرکت آن‌ها $v_1 = 10\frac{m}{s}$ و $v_2 = 6\frac{m}{s}$ باشد و بیشترین فاصلهٔ دو متحرک در طول مسیر ۲۸m شود، فاصلهٔ A تا B چند متر است؟(فرض کنید هر دو متحرک همزمان از نقطهٔ A عبور کرده‌اند.)

۱) ۲۸۰
۲) ۱۶۸
۳) ۱۱۲
۴) ۷۰

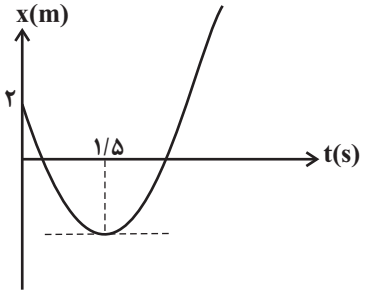
۵۲- نمودار شتاب – زمان متحرکی که روی محور x ها در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل و سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 24s$ برابر $+12\frac{m}{s}\vec{i}$ می‌باشد. تندی متوسط از $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ (





۱) ۲۴ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۶

۵۳- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق سهمی زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۴/۵ ثانیهٔ نخست برابر $5\frac{m}{s}$ باشد، مکان این متحرک در لحظهٔ $t = 6s$ در SI کدام است؟

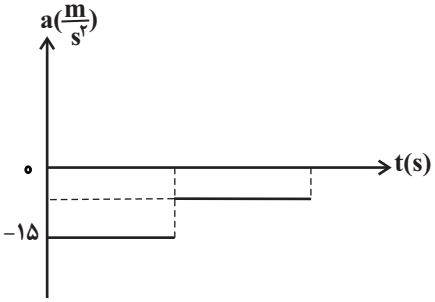


۱) ۳۳ ۲) ۳۵/۵ ۳) ۳۸ ۴) ۴۰/۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۴- نمودار شتاب – زمان جسمی به جرم ۲۰۰g که از سطح زمین با تندی $۳۰\frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می‌شود، مطابق زیر است. اگر نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، اندازهٔ تکانهٔ جسم به هنگام برخورد با سطح زمین چند واحد SI است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و جهت مثبت رو به بالا در نظر گرفته شود.)



۱) ۶ ۲) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۶}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

۵۵- جرم و حجم سیاره‌ای فرضی، ۸ برابر جرم و حجم زمین است. اگر وزن جسمی در سطح زمین ۴۰ نیوتون باشد، وزن این جسم بر روی سطح این سیارهٔ فرضی چند نیوتون خواهد بود؟

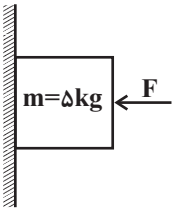
۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۸۰

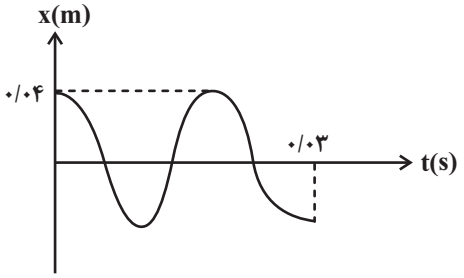
۴) ۱۶۰

۵۶- درشکل مقابل، نیروی $F=۱۰۰N$ عمود بر سطح به جسم به جرم $m=۵kg$ وارد می‌شود و جسم در آستانهٔ لغزش رو به پایین است. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح و نیروی وارد از طرف سطح بر جسم به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱۰۰ – ۰/۵ ۲) $۵۰\sqrt{۵}$ – ۰/۵ ۳) ۱۰۰ – ۰/۲۵ ۴) $۵۰\sqrt{۵}$ – ۰/۲۵

۵۷- نمودار مکان – زمان نوسانگری طی یک حرکت هماهنگ ساده مطابق زیر است. اگر انرژی پتانسیل نوسانگر در لحظهٔ $t=۰/۰۱s$ برابر ۸۰۰mJ باشد، جرم نوسانگر چند گرم است؟ $(\pi^۲=۱۰)$



۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۱۰ ۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۸- شنوندهٔ A در فاصلهٔ ۱۲m از یک چشمهٔ صوتی صدا را ۱۸dB بلندتر از شنوندهٔ B می‌شنود. اگر از جذب محیطی و اتلاف انرژی صوت چشم‌پوشی کنیم، حداقل فاصلهٔ شنوندهٔ B از شنوندهٔ A چند متر است؟ (فرض کنید $\log ۲ = ۰/۳$ باشد.)

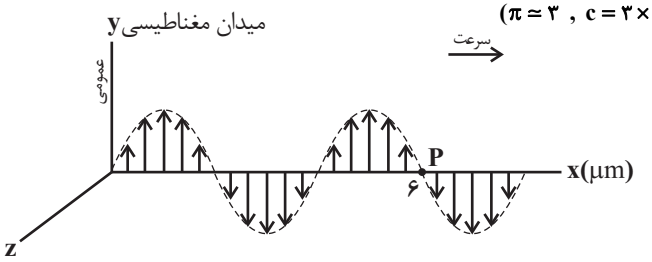
۱) ۶۴

۲) ۸۴

۳) ۹۶

۴) ۱۰۸

۵۹- شکل رو به رو، نمودار میدان مغناطیسی بر حسب مکان در لحظهٔ $t = ۰$ را برای یک موج الکترومغناطیسی نشان می‌دهد که در خلاء در حال انتشار می‌باشد. چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟ $(\pi \simeq ۳ \ , \ c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$



الف) میدان الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $۷/۵\times۱۰^{۱۴}$ نوسان انجام می‌دهند.

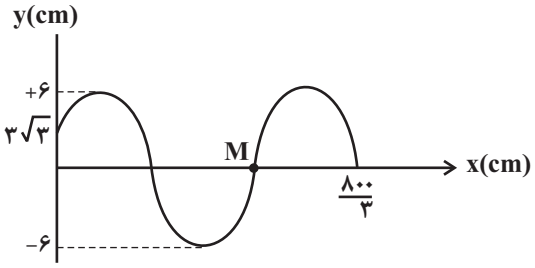
ب) بسامد زاویه‌ای موج الکترومغناطیسی برابر $۴/۵\times۱۰^{۶}G\frac{rad}{s}$ است.

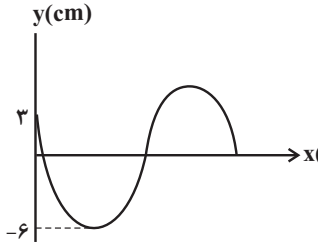
پ) بعد از مدت زمان $\frac{۱}{۳۰۰}ps$ بزرگی میدان الکتریکی نقطهٔ P برای اولین باربیشینه خواهد شد.

ت) مسافتی که موج در مدت ۲۰۰ms در محیط طی می‌کنند، برابر $۶\times۱۰^{۵}km$ است.

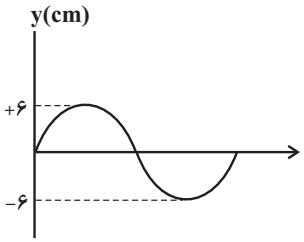
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی درون ریسمانی را نشان می‌دهد که با تندی $۰/۸\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. پس از گذشت ۳/۱۲۵s، به‌ترتیب از راست به چپ حرکت ذرهٔ M چند ثانیه تندشونده خواهد بود و نقش موج کدام شکل می‌شود؟

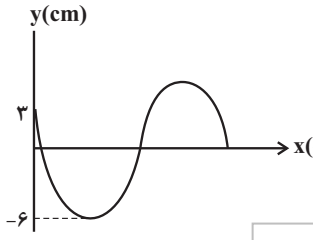


۱) 

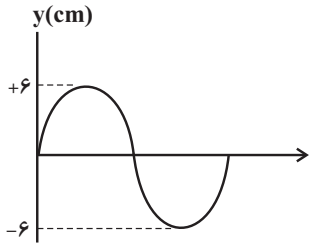
۱/۲۵ -

۲) 

۱/۸۷۵ -

۳) 

۱/۸۷۵ -

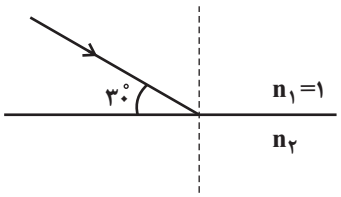
۴) 

۱/۲۵ -

محل انجام محاسبات

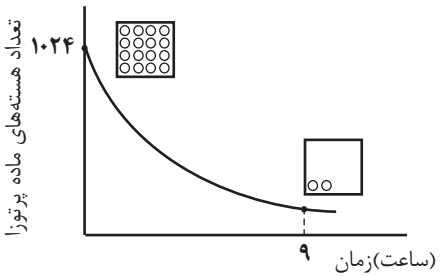
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۱- پرتو نوری مطابق شکل زیر از هوا وارد محیط شفاف دیگری می‌شود و به اندازهٔ ۳۰° از مسیر اولیّه خود منحرف می‌شود. پرتو نور در مدت ۵ میلی ثانیه چند کیلومتر مسافت را در محیط دوم طی می‌کند؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}, \sin ۳۰° = \frac{۱}{۲}, \sin ۶۰° = \frac{\sqrt{۳}}{۲})$



۱) $۵\sqrt{۳}\times۱۰^{۵}$ ۲) $۵۰۰\sqrt{۳}$ ۳) $۲/۵\sqrt{۳}\times۱۰^{۵}$ ۴) $۲۵۰\sqrt{۳}$

۶۲- با توجه به شکل مقابل، مقدار زمان نیمه عمر و تعداد هسته‌های واپاشیده در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۹h$ به‌ترتیب کدام گزینه است؟



۱) ۱ ساعت، ۱۲۸ ۲) ۳ ساعت، ۸۹۶

۳) ۱ ساعت، ۸۹۶ ۴) ۳ ساعت، ۱۲۸

۶۳- اختلاف بسامد سومین و چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشتهٔ معین $\frac{۱۱}{۳}\times۱۰^{۱۳}Hz$ است. این رشته کدام است؟

$(c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}, R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱})$

۱) براکت $(n' = ۴)$

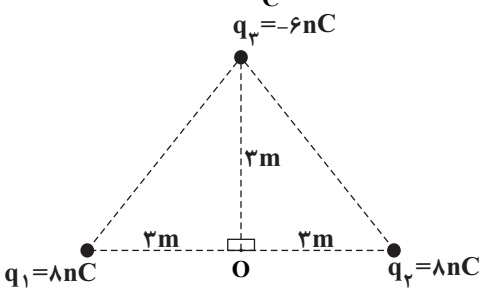
۲) پاشن $(n' = ۳)$

۳) بالمر $(n' = ۲)$

۴) لیمان $(n' = ۱)$

۶۴- در شکل مقابل اگر بار $q_۲$ را حذف کنیم، اندازهٔ میدان الکتریکی برآیند در نقطهٔ O چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{Nm^{۲}}{C^{۲}})$

۱۱



۱) $۴\frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد. ۲) $۴\frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

۳) $۸\frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد. ۴) $۸\frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۵- دوبار الکتریکی و نقطه‌ای $q_1 = 6\mu C$ و $q_2 = -54\mu C$ در فاصلهٔ ۱۲cm از هم قرار دارند. به‌ترتیب از راست به چپ بار q_3 چند میکروکولن و فاصلهٔ آن تا q_2 چند سانتی متر باشد تا هر سه بار در تعادل باشند؟ ۱۱

۱) $+6/75\mu C$ ، ۶cm

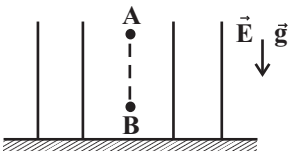
۲) $+13/5\mu C$ ، ۶cm

۳) $-13/5\mu C$ ، ۱۸cm

۴) $-6/75\mu C$ ، ۱۸cm

۶۶- مطابق شکل، گلولهٔ کوچک به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۲+ میکروکولن فاصلهٔ قائم ۴۰ سانتی‌متری بین نقاط A و B را با شتابی به بزرگی $5\frac{m}{s^2}$ بصورت تندشونده از A تا B طی می‌کند. اگر اتلاف انرژی ناشی از نیروی مقاومت هوا در این مسیر ۰/۰۱ ژول باشد، جهت میدان الکتریکی یکنواخت به سمت ..... بوده و اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ A و B برابر ..... ولت است. ۱۱

$(g = 10\frac{N}{kg})$



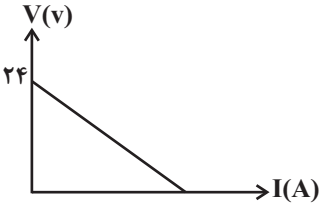
۱) بالا - ۱۰۰۰۰

۲) پایین - ۱۰۰۰۰

۳) بالا - ۵۰۰۰

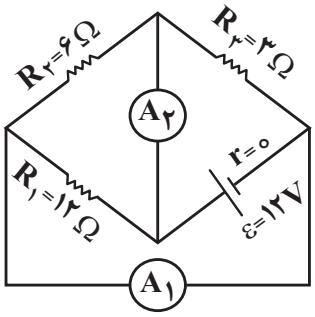
۴) پایین - ۵۰۰۰

۶۷- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن به صورت زیر می‌باشد. اگر مقاومت R را به دو سر این مولد ببندیم، اختلاف پتانسیل دو سر مولد ۲۰ ولت می‌شود. مقاومت R چند برابر مقاومت داخلی مولد (r) است؟ ۱۱



۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۶۸- در مدار، اعدادی که آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 و A_2 نمایش می‌دهند، به‌ترتیب کدام گزینه است؟ ۱۱



۱) ۷A ، ۲A

۲) ۶A ، ۳A

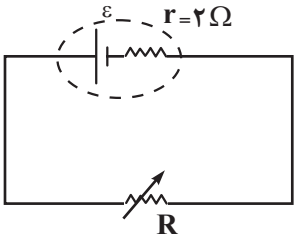
۳) ۳A ، ۶A

۴) ۲A ، ۷A

محل انجام محاسبات

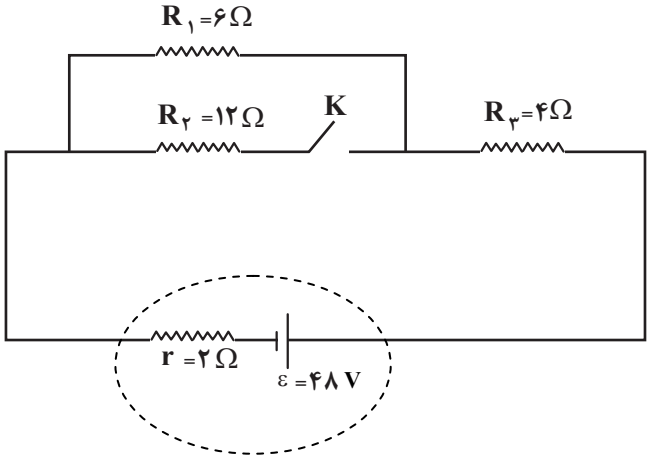
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۹- در مدار مقابل به ازای جریان‌های $I_1 = 3A$ و $I_2 = 5A$ توان خروجی مولد یکسان است. نیرو محرکهٔ مولد چند ولت است؟ ۱۱



۱) ۳۴ ۲) ۱۶ ۳) ۸/۵ ۴) ۴

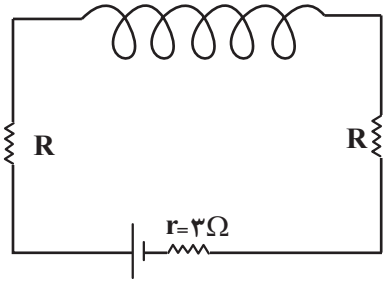
۷۰- در مدار زیر با بستن کلید K، اگر تغییرات ولتاژ دو سر مقاومت R_1 را با ΔV و تغییرات ولتاژ دو سر مقاومت R_3 را با $\Delta V'$ نشان دهیم، نسبت $\frac{\Delta V'}{\Delta V}$ کدام است؟ ۱۱



۱) $-\frac{2}{3}$ ۲) $+\frac{2}{3}$

۳) $-\frac{3}{4}$ ۴) $+\frac{3}{4}$

۷۱- با توجه به شکل زیر، از سیمی به طول ۲۴ متر سیملوله‌ای به شعاع ۲cm ساخته‌ایم. اگر طول سیملوله ۲۰cm باشد و بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و درون آن ۲۴G باشد و در صورتی که توان خروجی باتری بیشینه باشد، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟ (مقاومت سیملوله ناچیز فرض شود و $\pi = 3$ ، $\mu_0 = 12\times10^{-7}\frac{T.m}{A}$) ۱۱



۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۲- طول ضلع مکعبی فلزی برابر $5cm$ و چگالی فلز $9\frac{g}{cm^3}$ است. درون این مکعب حفره‌ای وجود دارد که ۲۵ گرم آب در خود جای می‌دهد. ۱۰

جرم فلز مکعب چند گرم است؟ (چگالی آب $1\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۱۱۲۵

۲) ۱۱۰۰

۳) ۲۰۰

۴) ۹۰۰

۷۳- هواپیمایی با تندی $144\frac{km}{h}$ در حال پرواز در ارتفاع $80m$ سطح زمین است و از آن بسته‌ای رها می‌شود. اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، بسته با چه تندی در SI به زمین می‌رسد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$ ۱۰

۱) $10\sqrt{2}$

۲) $20\sqrt{2}$

۳) $40\sqrt{2}$

۴) $80\sqrt{2}$

۷۴- درون یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی بسیار ناچیز، مقدار ۳ لیتر آب با دمای $68°F$ وجود دارد. گلوله‌ای به جرم ۶۰۰ گرم و با دمای $140°C$ را درون گرماسنج می‌اندازیم. اگر تا لحظهٔ رسیدن به تعادل گرمایی ۳۰ درصد گرمای گلوله تلف شود، دمای تعادل تقریباً چند کلوین است؟ ۱۰

$(\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$ و $c_{گلوله}=500\frac{J}{kg.°C}$ و $c_{آب}=4200\frac{J}{kg.°C})$

۱) ۳۰۰

۲) ۲۲

۳) ۲۹۵

۴) ۲۷

۷۵- گلوله‌ای مسی با سرعت $50\sqrt{6}$ به تنهٔ درختی برخورد کرده و با تندی $10\sqrt{30}\frac{m}{s}$ از طرف دیگر تنه درخت خارج می‌شود. اگر طی این برخورد حجم گلوله ٪۰/۹ افزایش یابد، چند درصد از گرمای تولیدشده طی این برخورد به گلوله منتقل شده است؟ ۱۰

$(c_{cu}=200\frac{J}{kg.K}$ ، $\alpha_{cu}=2\times10^{-4}\frac{1}{K})$

۱) ۲۵

۲) ۵۰

۳) ۷۵

۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۶- کدام مورد در رابطه با آرایش الکترونی اتم‌ها درست است؟ ۱۰

۱) اگر در اتم یک عنصر، زیرلایهٔ $3d$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایهٔ $2p$ به یقین از الکترون پر شده است.

۲) آرایش الکترونی همه عناصر گروه اول و دوم جدول تناوبی را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.

۳) شمار الکترون‌های تعیین‌کنندهٔ رفتار شیمیایی اتم در عناصر واسطه، برابر با شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آنها است.

۴) از آنجا که مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی در دو زیرلایه $4f$ و $5d$ با هم برابر است، سطح انرژی این دو زیرلایه نیز با یکدیگر برابر است.

۷۷- عنصر X دارای سه ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۰، ۲۱ و ۲۲ می‌باشد که جرم اتمی آن در جدول تناوبی ۲۰/۹amu گزارش شده است. اگر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن $\frac{2}{3}$ برابر سبک‌ترین ایزوتوپ آن باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر چند درصد می‌باشد؟ (جرم ذرات سازنده هسته را به تقریب ۱amu فرض کنید). ۱۰

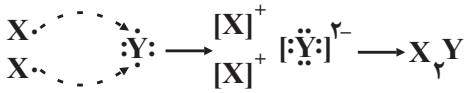
۱) ۳۰

۲) ۴۰

۳) ۱۰

۴) ۲۰

۷۸- با توجه به طرح زیر که مربوط به تشکیل ترکیب یونی X_2Y از عناصر X و Y است، کدام مطلب زیر درست است؟ ۱۰



۱) عنصر X می‌تواند کلسیم و عنصر Y می‌تواند فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ پوستهٔ زمین باشد.

۲) تعداد الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل مول‌های برابری از ترکیب‌های دوتایی X_2Y و کلسیم کلرید، یکسان خواهد بود.

۳) واکنش انجام شده را می‌توان به تشکیل سدیم کلرید از عناصر سدیم و کلر در طبیعت نسبت داد.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X و عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای با هم برابر است.

۷۹- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی گونه‌های شیمیایی $A: 3p^1$ ، $E^{2-}: 4p^6$ ، $X^+: 2p^6$ ، $D^{3-}: 3p^6$ کدام گزینه درست است؟ ۱۰

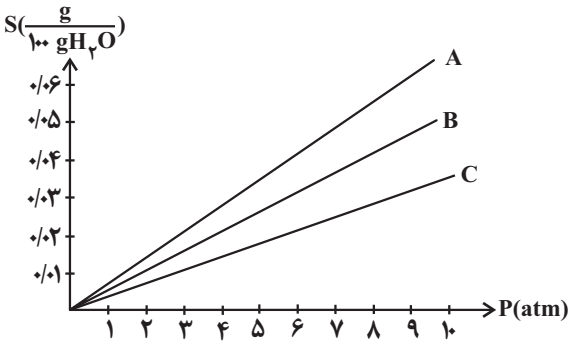
۱) مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های اتم X، برابر عدد اتمی نخستین عنصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

۲) در ترکیب حاصل از واکنش عنصر A با اکسیژن، نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۱ است.

۳) مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی E و A برابر شمار الکترون‌های با $l = 1$ در اتم D است.

۴) اتم خنثی دو گونه از این ۴ گونه شیمیایی در بیرونی‌ترین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون هستند.

۸۰- با توجه به نمودار مقابل که انحلال‌پذیری سه گاز N_2 ، O_2 و NO را در دمای ثابت نشان می‌دهد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



۱) انحلال‌پذیری گاز A به دلیل قطبی بودن از همهٔ گازهای ناقطبی بیشتر است.

۲) گاز C در محفظهٔ دوم مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی تولید می‌شود.

۳) روند تغییرات نمودار انحلال‌پذیری – دما برای ترکیب یونی موجود در بسته‌های سرمازا مشابه همین نمودار برای گاز B است.

۴) گاز A برخلاف گاز C می‌تواند با آب واکنش شیمیایی بدهد و به همین دلیل انحلال‌پذیری بیش‌تری دارد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۱- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱۰ **الف) ضمن مبادلهٔ الکترون میان اتم‌های فلزی و نافلزی، کاتیون و آنیون‌های حاصل، در مقایسه با اتم‌های خنثی خودشان، به ترتیب شعاع کوچک‌تر و بزرگ‌تر دارند.**

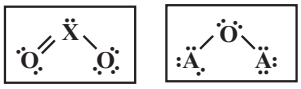
ب) بین مولکول‌های NO_2 و SCO ، نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر در مولکولی که مدل فضاپرکن آن ساختار خمیده دارد، ۱/۵ است.

پ) در ترکیب یونی بریلیم اکسید و لیتیم برمید، نسبت تعداد کاتیون به آنیون یکسان است.

ت) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

۱) الف – ب ۲) الف – ت ۳) ب – پ ۴) پ – ت

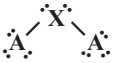
۸۲- اگر ساختار لوویس ترکیب نافلزهای X و A با اکسیژن به صورت زیر باشد، کدام یک از مطالب داده شده درست است؟



۱۰ **الف) نافلز X، قطعاً در گروه ۱۶ و دورهٔ سوم جدول دوره‌ای قرار گرفته است.**

ب) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و A می‌تواند برابر با یک یا ۹ باشد.

پ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول XO_3 برابر ۰/۵ است.

ت) ساختار لوویس مولکول حاصل از واکنش عنصرهای A و X می‌تواند به‌صورت  **باشد.**

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

۸۳- به کمک گاز اکسیژن آزاد شده حاصل از تغییر فشار یک محلول ۹۰ کیلوگرمی از ۸ به ۴ اتمسفر در دمای $25^{\circ}C$، چند گرم گاز متان را می‌توان به‌طور کامل سوزاند و شعله حاصل چه رنگی خواهد بود؟ (انحلال‌پذیری گاز O_2 در دما و فشار اتاق برابر با ۰/۰۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.) ۱۰

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

۱) ۷۲- آبی ۲) ۱۸ – زرد ۳) ۷۲ – زرد ۴) ۱۸ – آبی

۸۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟

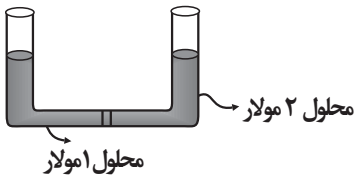
۱) اگر در شرایط استاندارد ۵/۶ لیتر از هر گازی را در ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار آن حل کنیم، غلظت محلول حاصل ۲۵% افزایش می‌یابد. (حجم محلول تغییر نمی‌کند.)

۲) کلسیم کلرید که کمک ذوب NaCl در فرآیند استخراج سدیم می‌باشد، یک نمک کم‌محلول است که در بسته‌های گرمازا هم کاربرد دارد.

۳) دستگاهی که غلظت گلوکز در خون را اندازه می‌گیرد آن را برحسب mg گلوکز بر dL خون گزارش می‌کند.

۴) نیمی از گونه‌های (H_2O, HF, He, N_2)، در شرایط STP به حالت گاز نمی‌باشند.

۸۵- شکل زیر محلول‌های رنگی سولفات یک فلز را نشان می‌دهد که با غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند. کدام گزینه دربارهٔ آن درست است؟ (از این غشا فقط مولکول‌های آب می‌توانند عبور کنند.) ۱۰



۱) با گذشت زمان شدت رنگ محلول در ستون سمت چپ کم می‌شود.

۲) با اعمال فشار بر ستون سمت چپ شمار یون‌های آن کاهش می‌یابد.

۳) برای انجام فرآیند اسمز معکوس باید فشار خارجی به هر دو ستون وارد شود.

۴) اگر فرایند اسمز متوقف شود باز هم مهاجرت مولکول‌های آب به دو طرف غشا ادامه می‌یابد.

۸۶- اگر ۱۰۰ گرم Fe_2O_3 با خلوص ۶۰ درصد با مقدار اضافی کربن در ظرفی درباز مطابق واکنش موازنه نشدهٔ زیر با بازدهی ۸۰% تجزیه شود، جرم محتویات ظرف پس از اتمام واکنش چند گرم کاهش می‌یابد؟ ۱۱ $(Fe=56, O=16, C=12: g.mol^{-1})$

$$Fe_2O_3(s)+C(s) \rightarrow Fe(s)+CO_2(g)$$

۱) ۳۳/۴ ۲) ۱۹/۸

۳) ۱۳/۲ ۴) ۲۴/۷۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۷- با توجه به اینکه واکنش‌های c و a انجام‌پذیر و واکنش‌های b و d انجام‌ناپذیر است، کدام‌یک از مقایسه‌های زیر درست است؟ ۱۱

$a)\ 2Cr + 3CdS \rightarrow Cr_2S_3 + 3Cd \quad b)\ Sn + 2CdCl_2 \rightarrow SnCl_4 + 2Cd$

$c)\ 3Sn + 2Bi_2O_3 \rightarrow 3SnO_2 + 4Bi \quad d)\ 2Cr + Mn_2O_3 \rightarrow Cr_2O_3 + 2Mn$

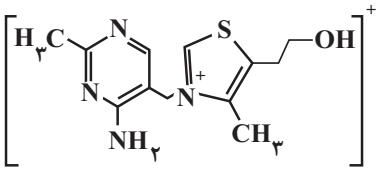
۱) پایداری: $Cd > Sn > Mn$

۲) واکنش‌پذیری: $Cr > Bi > Sn$

۳) دشواری استخراج: $Mn > Cd > Bi$

۴) تمایل به تشکیل یون: $Bi > Cd > Cr$

۸۸- کدام گزینه با توجه به شکل یون آلی داده شده به درستی بیان نشده است؟ ۱۱



۱) مانند مولکول ویتامین A و D می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲) تعداد کربن‌های ساده‌ترین آلکان مایع در دمای اتاق، با تعداد پیوندهای دوگانه این ساختار یکسان می‌باشد.

۳) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن بیش از ۲ برابر تعداد گروه‌های CH_2 در ساختار آن می‌باشد.

۴) مانند نفتالن، به دلیل داشتن حلقه بنزنی در ساختار خود آروماتیک به‌حساب می‌آید.

۸۹- سه هم پار با فرمول C_5H_{10} داریم. کدام گزینه دربارهٔ آنها نادرست است؟ ۱۱

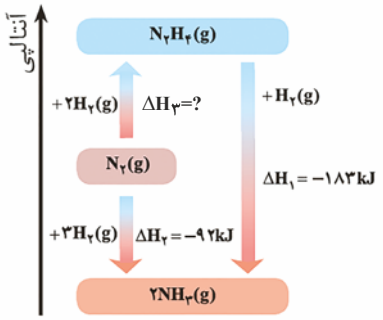
۱) ارزش سوختی هر سه هم‌پار با هم می‌تواند متفاوت باشد.

۲) هر چه آنتالپی سوختن آنها منفی‌تر باشد، همپار مورد نظر ناپایدارتر است.

۳) تعداد پیوندهای «$C-H$» و «$C-C$» در هر سه هم‌پار قطعاً با هم یکسان است.

۴) اگر به فرمول داده شده یک اتم اکسیژن اضافه کنیم، فرمول حاصل را به یک الکل یا اتر سیر نشده می‌توان نسبت داد.

۹۰- با توجه به نمودار داده شده چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟ ۱۱



الف) واکنش تولید آمونیاک یک واکنش سه مرحله‌ای است.

ب) محتوای انرژی آمونیاک از گاز نیتروژن کمتر است.

پ) مجموع آنتالپی پیوندها در هیدرازین کم‌تر از آمونیاک است.

ت) نسبت ΔH_2 به ΔH_3 به تقریب برابر با یک است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

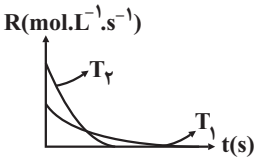
۹۱- درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ ۱۱

الف) گرمای آزاد شده در واکنش ترمیت آن‌چنان زیاد است که می‌تواند همهٔ فراورده‌های واکنش را ذوب کند.

ب) نمودار زیر در رابطه با واکنش فرضی $X(g) \rightarrow Y(g)(\Delta H < 0)$ در دماهای T_1, T_2 $(T_2 > T_1)$ درست است.

پ) محلول H_2O_2 در دمای اتاق تجزیه نمی‌شود در حالیکه افزودن دو قطره محلول KI سرعت واکنش را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

ت) شیب منحنی تغییرات مول – زمان در دماهای بالاتر و در حضور کاتالیزگر، بیشتر می‌شود.



۱) نادرست، درست، نادرست، نادرست

۲) نادرست، درست، نادرست، درست

۳) درست، درست، نادرست، درست

۴) نادرست، نادرست، نادرست، درست

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۲- اگر در اثر آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_{10}H_{20}O_2$ در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده در آب کم‌محلول و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، الکل و اسید سازنده این استر کدام می‌تواند باشد؟ ۱۱

۱) هگزانول و استیک‌اسید

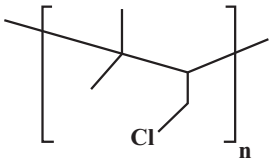
۲) اوکتانول و اتانوییک‌اسید

۳) بوتانول و هگزانوییک‌اسید

۴) پنتانول و پنتانوییک‌اسید

۹۳- اگر جرم مولی نمونه‌ای از پلیمر زیر ۴۸۰۷۰ گرم بر مول باشد، شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول آن به‌طور میانگین چند است؟ ۱۱

$(Cl = 35/5, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$



۱) ۴۶۰

۲) ۴۸۰

۳) ۴۴۰

۴) ۵۰۰

۹۴- کدام مورد نادرست است؟ ۱۱

۱) پلی‌استیرن در ساخت ظروف یک‌بار مصرف کاربرد دارد و مونومر آن دارای ۴ پیوند دوگانه و فرمول مولکولی آن C_8H_8 است.

۲) نشاسته پلیمری طبیعی است که در شرایط مناسب می‌تواند به لاکتیک‌اسید تبدیل شده که از آن می‌توان پلی‌لاکتیک‌اسید تولید نمود.

۳) تفلون نقطهٔ ذوب بالایی دارد، از نظر شیمیایی بی‌اثر است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

۴) در واکنش‌های پلیمری شدن، مجموع جرم مونومرهای تشکیل‌دهنده پلیمر، با جرم پلیمر حاصل برابر است.

۹۵- کدام موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟

الف) چسبندگی لکهٔ چربی به پارچه‌های پلی‌استری بیشتر از پارچه‌های نخی است.

ب) افزایش دمای آب همانند افزودن آنزیم، سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.

پ) در شرایط یکسان، درصد لکهٔ باقی‌مانده روی پارچه، طی استفاده از صابون بدون آنزیم بیشتر از صابون آنزیم‌دار خواهد بود.

ت) لکه‌های سفیدی که پس از شست‌وشو لباس با صابون در آب سخت روی آن باقی می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل رسوب‌های RCOOMg و RCOOCa است.

۱) الف – ب – پ ۲) ب – پ – ت ۳) الف – ب – ت ۴) الف – پ – ت

۹۶- کدام گزینه درست است؟

۱) تنها تفاوت بخش آنیونی پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی، وجود حلقهٔ بنزن در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت همانند پاک‌کننده‌های صابونی، عملکرد خود را از دست می‌دهند.

۳) نیروی جاذبهٔ بخش آب‌گریز پاک‌کننده‌های صابونی با چربی همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، از نوع واندروالسی است.

۴) بخش کاتیونی موجود در پاک‌کننده‌های صابونی برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در پاک‌کنندگی آن‌ها نقش مؤثری دارد.

۹۷- با توجه به واکنش موازنه نشدهٔ لوله‌بازکن‌های شامل پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید در حضور آب، کدام عبارت نادرست است و در اثر واکنش ۵۰ گرم از پودر آلومینیم حاوی ۱۹% ناخالصی طی واکنش زیر با بازده ۸۰%، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

$$Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAl(OH)_4 + H_2$$ **$(Al = 27 g.mol^{-1})$**

۱) در پایان واکنش، pH محلول به شدت کاهش یافته و غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از غلظت یون هیدروکسید می‌شود - ۳۰/۲۴

۲) فشار گاز تولید شده با ایجاد ضربه فیزیکی به تودهٔ چربی، جداسازی آن را از دیوارهٔ لوله ساده‌تر می‌کند - ۳۰/۲۴

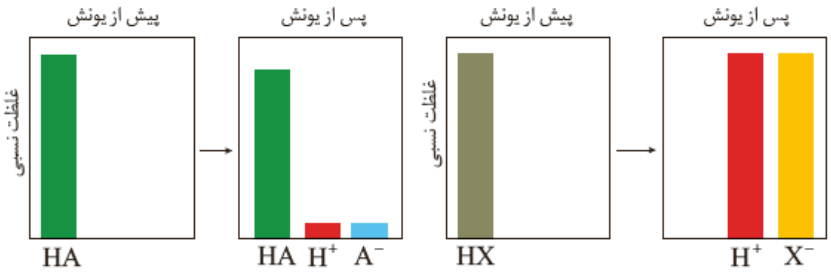
۳) لوله‌بازکن‌های شامل این ترکیب، برخلاف محلول‌های غلیظ NaOH فاقد خاصیت خورندگی هستند - ۴۰/۳۲

۴) استفاده از این لوله‌بازکن در محیط حاوی تودهٔ چربی، منجر به تولید صابون در محل گرفتگی می‌شود - ۴۰/۳۲

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۸- با توجه به نمودارهای داده شده، اگر غلظت اولیهٔ هر دو اسید برابر ۰/۲ مول بر لیتر و درصد یونش اسید HA برابر ۱% باشد، کدام عبارت در مورد این دو محلول در دمای یکسان نادرست است؟



۱) ثابت یونش اسید HA در این دما، به تقریب برابر با ۲×۱۰^{-۵} مول بر لیتر است.

۲) نسبت غلظت یون هیدرونیوم در محلول HX به غلظت این یون در محلول HA برابر ۱۰۰ است.

۳) نسبت غلظت کل ذرات موجود پس از یونش در محلول HX به تقریب ۲ برابر محلول HA است.

۴) با افزودن حجم یکسانی آب مقطر به هر دو محلول در دمای معین، ثابت یونش هر دو اسید بدون تغییر می‌ماند اما درصد یونش هر دو افزایش می‌یابد.

۹۹- جدول زیر مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در یک دمای معین است. با توجه به آن نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

$(\log ۲ \simeq ۰/۳, \log ۳ \simeq ۰/۵, \log ۵ \simeq ۰/۷)$

شمارهٔ محلول	pH	%α	غلظت آغازی HA
۱	۳	۰/۵	a
۲	۲	۲۰	b

۱) ۴

۲) ۴۰

۳) ۵

۴) ۵۰

۱۰۰- کدام گزینه دربارهٔ خوردگی آهن در هوای مرطوب درست نیست؟

۱) در مرحلهٔ دوم نیم‌واکنش آندی، $Fe^{۲+}$ نقش کاهنده و اکسیژن در واکنش کلی نقش اکسنده را دارد.

۲) مجموع ضرایب واکنش کلی زنگ زدن آهن در محیط خنثی برابر ۱۷ است.

۳) طلا همانند آهن در محیط اسیدی به تدریج دچار خوردگی می‌شود.

۴) نیم‌واکنش کاهش آن به‌صورت $O_۲(g) + H_۲O(l) + e^- \rightarrow OH^-(aq)$ است که مجموع ضرایب مواد مولکولی خنثی در آن ۳ است.

۱۰۱- کدام عبارت‌های زیر دربارهٔ سلول گالوانی درست هستند؟

آ) در قطب مثبت آن، رسانای الکترونی به رسانای یونی الکترون می‌دهد.

ب) یون‌های مثبت به سمت محلول قطب مثبت مهاجرت نموده و emf سلول بزرگ‌تر از صفر است.

پ) تفاوت جرم تیغه‌های آندی و کاتدی همواره در حال کاهش می‌باشد.

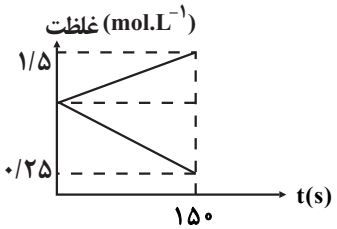
ت) با تغییر غلظت آنیون‌ها به تدریج به پتانسیل کاهشی بخش کاتدی افزوده شده و واکنش به تعادل نزدیک‌تر می‌شود.

۱) آ و ب ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۲- در سلول گالوانی استاندارد $Cu - Al$ که جرم اولیهٔ تیغه‌های Al و Cu به ترتیب ۵۰ و ۲۰۰ گرم است، در لحظهٔ $t = ۱۵۰s$ مطابق نمودار مجموع جرم تیغه‌ها چند گرم می‌شود؟ (حجم محلول هر یک از نیم‌سلول‌ها ۲ لیتر می‌باشد، یون‌های مس موجود در محلول $Cu^{۲+}$ هستند؛ $(Cu = ۶۴ , Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$



۱) ۳۱۹
۲) ۲۶۴
۳) ۳۴۶
۴) ۲۱۲

۱۰۳- قطعه‌ای آهنی در مجاورت ۵۰ میلی‌لیتر محلول یک مولار HCl در هوای مرطوب دچار فرایند خوردگی می‌شود. اگر در این فرایند $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، pH محلول باقی‌مانده چند خواهد شد؟ (حجم محلول را ثابت در نظر بگیرید.) $(\log ۲ \simeq ۰/۳ , \log ۳ \simeq ۰/۵)$

۱) ۰/۲
۲) ۲
۳) ۰/۴
۴) ۴

۱۰۴- در اثر برقکافت یک نمونه آب، اختلاف حجم گازهای تولیدی در آند و کاتد در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $۲۴L.mol^{-۱}$ است، برابر ۹۶۰mL می‌باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده در این فرایند کدام است؟ برای انجام این فرآیند کدام مادهٔ زیر را در آب باید حل کرد؟

۱) $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۲}$ – اتیلن‌گلیکول
۲) $۴/۸۱۶ \times ۱۰^{۲۲}$ – نمک خوراکی
۳) $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۲}$ – نمک خوراکی
۴) $۴/۸۱۶ \times ۱۰^{۲۲}$ – اتیلن‌گلیکول

۱۰۵- کدام گزینه عبارت نادرستی را در ارتباط با یخ بیان کرده است؟

۱) برخلاف جامدهای کووالانسی دارای پیوند هیدروژنی است.
۲) همانند گرافیت دارای حلقه‌های شش‌ضلعی است و ساختاری مشابه کندوی زنبورعسل دارد.
۳) همانند سیلیس، از واحدهای مجزا که ذرات تشکیل‌دهندهٔ آن اتم‌های آن هستند ساخته شده است.
۴) برخلاف یک نمونه سیلیسیم، میان همهٔ اتم‌ها پیوند کووالانسی وجود ندارد.

۱۰۶- با توجه به آرایش لایهٔ ظرفیت عناصر زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

$A : ۳s^۲ ۳p^۴$ $D : ۲s^۲ ۲p^۴$ $E : ۲s^۲ ۲p^۲$ $G : ۳s^۲ ۳p^۵$

۱) اکسید ۳ اتمی عنصر A برخلاف اکسید ۴ اتمی آن، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
۲) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی $ED_۲$، بار جزئی اتم‌های جانبی منفی است.
۳) اگر در ترکیب $EG_۴$ به‌جای یکی از اتم‌های کناری اتم هیدروژن قرار گیرد، توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی غیرمتقارن خواهد شد.
۴) شکل فضایی $AG_۲$ همانند $EA_۲$ بوده اما رنگ اتم‌های کناری در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی آنها مشابه نیست.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۷- برای تبدیل ۹/۱۸ گرم $Al_2O_3(s)$ خالص به یون‌های گازی سازنده، ۱۴۳۲/۴۴ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. در این واکنش ..... مول یون تولید شده و آنتالپی فروپاشی شبکهٔ آلومینیم‌اکسید ..... کیلوژول بر مول است. $(Al = ۲۷, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۴۵ ، ۱۵۹۱۶

۲) ۰/۶۰ ، ۲۰۶۹۰

۳) ۰/۴۵ ، ۲۰۶۹۰

۴) ۰/۶۰ ، ۱۵۹۱۶

۱۰۸- کدام موارد از مطالب داده شده نادرست است؟

آ) هر چه میزان پیشرفت واکنشی بیشتر باشد، درصد بیشتری از فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها تبدیل می‌شوند.

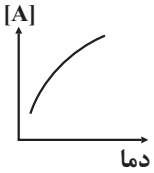
ب) شرایط بهینه در واکنش تولید گاز آمونیاک طی فرایند هابر، استفاده از کاتالیزگر $Fe(s)$ در دمای $۲۰۰^\circ C$ و فشار $۴۵۰atm$ می‌باشد.

پ) هنگامی‌که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در سامانهٔ تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهتی حرکت می‌کند که مقدار آن ماده به اندازهٔ تعادل آغازی برسد.

ت) در سامانهٔ تعادلی $A_2(g) + ۳B_2(g) \xrightleftharpoons{۳۰۰^\circ C} ۲AB_3(g)$ که در حجم و دمای ثابت برقرار است خارج کردن مقداری A_2 از سامانه، سبب افزایش غلظت B_2 پس از جابه‌جایی تعادل می‌شود.

۱) آ، پ ۲) آ، ب، پ ۳) ب، پ ۴) آ، ب، ت

۱۰۹- نمودار تغییر غلظت نسبت به تغییر دما برای تعادل گازی $aA \rightleftharpoons bB$ به‌صورت زیر است. اگر با افزایش فشار در این تعادل گازی، نسبت سرعت تولید به سرعت مصرف گاز B افزایش یابد، علامت ΔH و مقایسهٔ ضرایب موازنه برای این واکنش چگونه است؟



۱) $\Delta H > ۰$ و $a > b$

۲) $\Delta H > ۰$ و $a < b$

۳) $\Delta H < ۰$ و $a > b$

۴) $\Delta H < ۰$ و $a < b$

۱۱۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید مجموع عدد اکسایش کربن‌ها ۶ واحد تغییر می‌کند.

ب) فرمول شیمیایی واحد تکرارشونده در پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) به‌صورت $C_{۱۰}H_8O_۴$ است.

پ) از واکنش اتن با گاز کلر در شرایط مناسب ماده‌ای به دست می‌آیدکه به عنوان افشانه بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد.

ت) در صنعت از واکنش بین گازهای CO و H_2 در شرایط مناسب و با حضور کاتالیزگر می‌توان متانول تهیه کرد.

۱) آ و ب

۲) آ و پ

۳) پ و ت

۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۱- اگر $A=\sqrt[4]{\sqrt[3]{144}}\times\sqrt[4]{24\sqrt[3]{3}}\times\sqrt{6\sqrt[6]{32}}$ باشد، مقدار عبارت $A^{-\frac{1}{2}}\times\sqrt{3}$ کدام است؟ ۱۰

۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۶

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۱۲- پس از حل دستگاه معادلات زیر، حاصل $\sqrt{x-y}$ کدام است؟ ۱۰

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

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۱۳- اگر به جملهٔ دوم یک دنبالهٔ حسابی مقدار ۳ واحد و به جملهٔ پنجم آن مقدار ۱۵ واحد اضافه کنیم، جملات دوم و پنجم یک دنبالهٔ حسابی جدید ساخته می‌شوند. اختلاف جملهٔ دهم این دو دنباله کدام است؟ ۱۰

۱) ۳۲

۲) ۳۵

۳) ۳۹

۴) ۳۶

۱۱۴- اعداد متمایز و غیرصفر a، b و c به‌ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی‌اند. اگر اعداد b، a و $\frac{1}{3}c$ به‌ترتیب تشکیل یک دنباله هندسی بدهند، مجموع مقادیر ممکن برای قدر نسبت این دنباله هندسی کدام است؟ (ترتیب اعداد از راست به چپ است.) ۱۰

۱) $-\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $-\frac{2}{3}$

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $(10-3a)x^2+(b-3c)x+c<2b$ به صورت بازهٔ $(-1,a^2-5)$ است. اگر a، b و c اعداد طبیعی باشند، مقدار $a+b+c$ کدام است؟ ۱۰

۱) ۵

۲) ۸

۳) ۶

۴) ۷

۱۱۶- دو سهمی با معادلات $y=(a+1)x^2+6x+a^2-3a$ و $y=-x^2-6x+4a-18$ بر یکدیگر مماس هستند، پارامتر a کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟ ۱۰

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۷- خط $y=a^{۲}$ سهمی $y=x^{۲}-۴x+۶$ را در دو نقطه به طول‌های α و β قطع می‌کند. کمترین مقدار طبیعی ممکن برای $\alpha^{۲}+\beta^{۲}$ کدام است؟ ۱۱

۱) ۴

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۶

۱۱۸- فرض کنید f یک تابع ثابت و g تابع همانی باشد. اگر رابطهٔ $۴g(\frac{x}{۲}-۱)+۳f(۲x)=۲x+۸$ برقرار باشد، مقدار عبارت $\frac{f(g(-۲))-g(-۳)}{f(-۱)}$ کدام است؟ ۱۰

۱) $\frac{۱۳}{۴}$

۲) ۳

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۷}{۴}$

۱۱۹- تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} x-|۲x-۸|+m^{۲} & x<۴ \\ (m-۱)x+۱۳ & x\geq ۴ \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی صعودی است. اگر دامنهٔ مقادیر قابل قبول برای پارامتر m بازهٔ $[a,b]$ باشد، مقدار $۲a+b$ کدام است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۷

۱۲۰- فرض کنید برد تابع $y=f(x)$ بازه $[۱,۴]$ باشد. اگر برد تابع $y=(۲a^{۲}-۱۲a+۱۷)f(x)-۵a^{۲}+۳۰a-۴۰$ نیز دقیقاً همان بازه $[۱,۴]$ باشد، پارامتر a چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟ ۱۰

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۲۱- نمودارهای تابع $f(x)=x\sqrt{a-\frac{b}{x^{۲}}}$ و تابع وارون آن، هر دو از نقطهٔ $M(-۱,-۲)$ می‌گذرند. مقدار $a+b$ کدام است؟ ۱۱

۱) ۶-

۲) ۴-

۳) ۴

۴) ۶

۱۲۲- محیط یک متوازی الاضلاع برابر ۵۶ و مساحت آن ۹۶ است. اگر زاویهٔ بزرگ‌تر بین دو ضلع مجاور ۱۵۰° باشد، نسبت اندازهٔ ضلع بزرگ‌تر به ضلع کوچک‌تر آن کدام است؟ ۱۱

۱) $\frac{۴}{۳}$

۲) ۶

۳) $\frac{۱۱}{۳}$

۴) $\frac{۹}{۵}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۳- اگر برای زاویهٔ x داشته باشیم $\frac{1}{|\sin x|}+\cot x=\frac{1-\cos x}{\sqrt{\sin^2 x}}$ و همچنین $\sqrt{\cos^2 x}.\tan x=\sin x$ باشد، نقطهٔ $P(\tan x,\sin x)$ در کدام ناحیه از دستگاه مختصات قرار دارد؟ ۱۰

۱) اول

۲) دوم

۳) سوم

۴) چهارم

۱۲۴- اگر انتهای کمان x در ناحیهٔ دوم مثلثاتی باشد و $\cos(2x)=0/6$، آن‌گاه حاصل عبارت $\frac{\sin x+\cos x}{\sin x-\cos x}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) -3

۴) 3

۱۲۵- مجموع تمام جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos(2x)+2\sqrt{2}\cos^2(x)\sin(x)+1=0$ در بازه $[0,2\pi]$ کدام است؟

۱) 3π

۲) $\frac{7\pi}{2}$

۳) 5π

۴) 6π

۱۲۶- خط $y=3$ نمودار تابع $f(x)=|3^{x+a}+b|$ را در نقاطی به طول ۱ و ۲ قطع می‌کند، مقدار $f(-1)$ کدام است؟ ۱۱

۱) $\frac{17}{3}$

۲) $\frac{19}{3}$

۳) 5

۴) $\frac{11}{3}$

۱۲۷- ضریب تغییرات داده‌های ۱/۱۲ , ۱/۱۲ , ۱ , ۰/۹۶ , ۰/۹۶ , ۰/۸۴ کدام است؟ ۱۱

۱) $\frac{\sqrt{6}}{25}$

۲) $\frac{6}{25}$

۳) $\frac{\sqrt{6}}{5}$

۴) $\frac{\sqrt{5}}{25}$

۱۲۸- حاصل $\lim_{x\to 4}[\frac{x^2-16}{x-4}-\sqrt{x^2+2}]$ کدام است؟ (نماد [ ] به مفهوم جزء صحیح است.) ۱۱

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) وجود ندارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۹- اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\dfrac{2x^2+ax+b}{x-c} & x\neq c\\ -12 & x=c\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد و بدانیم $f(c^2)=0$ است، مجموع مقادیر ممکن برای b کدام است؟ ($c^2\neq c$) ۱۱

۱) ۱۶-

۲) ۳۷

۳) ۳۸

۴) ۵۴

۱۳۰- به ازای کدام مقدار صحیح a، رابطه $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{a+2[-x]}{x^3+1}=-\infty$ برقرار است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱

۲) ۰

۳) ۱-

۴) ۲-

۱۳۱- خطی به معادلهٔ $y=2x-6$ ، بر نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=\dfrac{x^2-4x+a}{x-1}$ مماس است. مقدار $f'(a)$ کدام است؟

۱) ۲-

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۰

۱۳۲- منحنی تابع $f(x)=x^3-mx^2+4$ در نقطه‌ای بر محور طول‌ها مماس است. این منحنی، محور طول‌ها را در نقطهٔ دیگری (به جز نقطهٔ تماس) نیز قطع می‌کند. طول این نقطه کدام است؟

۱) ۱

۲) ۱-

۳) ۲

۴) ۳

۱۳۳- نقطهٔ $A(1,7)$ مفروض است. مجموع طول و عرض نقطه‌ای از منحنی تابع $f(x)=3|x|-x$ که کمترین فاصله را از نقطهٔ A دارد، کدام است؟ ۱۱

۱) ۶

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۲

۱۳۴- با حروف کلمهٔ «رستاخیز» چند کلمهٔ ۷ حرفی معنادار یا بی‌معنی بدون تکرار حروف می‌توان ساخت، به طوری که در آن کلمهٔ «خیز» دیده شود و کلمهٔ «ترس» دیده نشود؟ ۱۰

۱) ۱۰۸

۲) ۱۱۴

۳) ۱۲۰

۴) ۱۴۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۳۵- در پرتاب یک تاس و سه سکه، با کدام احتمال تعداد دفعاتی که سکه رو می‌آید، نصف عدد روی تاس است؟ ۱۰

۱) $\frac{۱}{۶}$

۲) $\frac{۱}{۸}$

۳) $\frac{۷}{۴۸}$

۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۱۳۶- در یک ظرف فقط مهره‌های سیاه و سبز قرار دارد و تعداد مهره‌های سیاه دو برابر تعداد مهره‌های سبز است. دو مهره به تصادف از ظرف خارج می‌شود. اگر احتمال این که حداقل یک مهره سبز باشد، برابر $\frac{۴}{۷}$ باشد، احتمال اینکه این دو مهره همرنگ نباشند کدام است؟ ۱۰

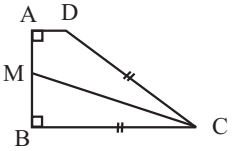
۱) $\frac{۲}{۲۱}$

۲) $\frac{۳}{۷}$

۳) $\frac{۱۰}{۲۱}$

۴) $\frac{۱۱}{۲۱}$

۱۳۷- در ذوزنقه قائم الزاویه ABCD $(\hat{A}=\hat{B}=۹۰^\circ)$، نیمساز زاویه C ساق قائم را در نقطه M قطع کرده است. اگر بدانیم $BC=CD$ و اندازه‌های $AD=۳$ و $MB=۵$ باشند، محیط ذوزنقه ABCD کدام است؟ ۱۱



۱) ۳۸ ۲) ۳۹ ۳) ۴۲ ۴) ۴۵

۱۳۸- مثلثی با اضلاع ۵، ۶ و x با مثلثی با اضلاع ۴، ۹ و y متشابه است. اختلاف کمترین و بیشترین مقادیر ممکن برای y کدام است؟ ۱۱

۱) ۲/۷

۲) ۳/۳

۳) ۶

۴) ۷/۵

۱۳۹- در مثلث قائم الزاویه ABC $(\hat{A}=۹۰^\circ)$، ارتفاع AH وارد بر وتر را رسم کرده‌ایم. از نقطه H عمودهایی بر اضلاع قائمه رسم می‌کنیم و پای عمودها روی اضلاع AB و AC را به‌ترتیب M و N می‌نامیم. اگر مساحت مثلث‌های BMH و CNH به‌ترتیب ۸ و ۱۸ واحد مربع باشد، مساحت چهارضلعی AMHN کدام است؟ ۱۱

۱) ۲۰

۲) ۲۴

۳) ۲۶

۴) ۳۶

۱۴۰- در مربع ABCD، مختصات رأس A به صورت (۱,۲) است. اگر شیب ضلع AB برابر ۲ بوده و رأس C روی محور عرض‌ها قرار داشته باشد، مساحت این مربع کدام می‌تواند باشد؟(قرارگیری نقاط روی مربع به همان ترتیب ذکر شده‌است.) ۱۱

۱) ۵ یا $\frac{۵}{۹}$

۲) ۵ یا $\frac{۱۰}{۹}$

۳) ۱۰ یا $\frac{۵}{۹}$

۴) ۱۰ یا $\frac{۱۰}{۹}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۴۱- بیشترین حجم پوسته زمین را کدام سنگ تشکیل داده است؟

۱) آذرین ۲) رسوبی ۳) دگرگونی ۴) درصد هر سه سنگ برابر است.

۱۴۲- با کدام عوارض، محققان متوجه آسیب‌های ازدیاد کادمیم شدند؟

۱) اختلال در عملکرد و بزرگ شدن قلب
۲) ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان‌ها به لثه
۳) تغییرشکل و نرمی استخوان در زنان مسن
۴) سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا

۱۴۳- به‌ترتیب عامل تشکیل هیدروژن، سیارک‌ها و فراهم شدن شرایط زندگی پرسلولی‌ها در کدام گزینه آمده است؟

۱) کاهش دما – نخستین تجمعات کندرولی‌ها – فعالیت حیاتی سیانوباکتری‌ها
۲) افزایش دما – نخستین تجمعات کندرولی‌ها – تشکیل اقیانوس‌ها
۳) افزایش دما – تجمع مجدد توده‌های کندرولی – تشکیل اقیانوس‌ها
۴) کاهش دما – تجمع مجدد توده‌های کندرولی – فعالیت حیاتی تک سلولی‌های فتوسنتزکننده

۱۴۴- در علم ژئوفیزیک بررسی کدام مورد انجام نمی‌شود؟

۱) مطالعه ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها و زمین‌لرزه‌ها
۲) مطالعه خصوصیات فیزیکی زمین و محیط اطراف آن
۳) مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست.
۴) بررسی مغناطیسی زمین و شدت گرانش سنگ‌ها

۱۴۵- به‌ترتیب، پاسخ صحیح سوالات A و B را مشخص کنید.

A) در جاده‌سازی، بخش زیرسازی وظیفه‌ای همانند یکی از اجزای سد خاکی دارد، کدام گزینه به درستی به این جزء در سد خاکی اشاره کرده است؟

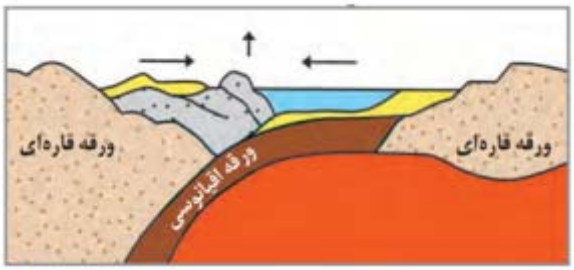
B) در ساخت هسته سدخاکی، از ذرات خاک با کدام اندازه استفاده می‌شود؟

۱) A) خاکریز نفوذپذیر – B) کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ سانتی‌متر
۲) A) لایه زهکش – B) کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
۳) A) لایه زهکش – B) بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
۴) A) خاکریز نفوذپذیر – B) بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ سانتی‌متر

۱۴۶- در منطقه‌ای، کاوشگران در پی تشخیص سطح پیزومتریک منطقه‌ای هستند؛ کدام روش زیر نسبت به بقیه، روش مطمئن‌تری است؟

۱) با پیدا کردن تاقدیس‌هایی که آب آن زیر نفت و نفت هم زیرگاز قرار گرفته است.
۲) اگر در آبخوانی که زیر و روی آبخوان لایه‌های رس باشد و چاهی حفر شود، سطحی که آب خود را به آن می‌رساند همان سطح پیزومتریک است.
۳) با پیدا کردن سطح ایستابی داخل چاهی که در آبخوان آزاد حفر شده است.
۴) حفر یک چاه در آبخوانی که زیر و روی آن لایه نفوذپذیر است و مشاهده سطحی که آب داخل چاه، خود را به آن می‌رساند.

۱۴۷- در مرحله بعد از این شکل که مربوط به چرخه ویلسون است، کدام مورد زیر احتمال تشکیل شدن دارد؟



۱) ریفت درون قاره‌ای ۲) دراز گودال اقیانوسی ۳) جزایر قوسی ۴) خط درز

۱۴۸- کدام گزینه ترتیب مراحل توسعه انحلال در سنگ‌های کربناته را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) توسعه درز و شکاف انحلالی ⇐ تشکیل حفرات انحلالی ⇐ ایجاد غار کارستی
۲) تشکیل حفرات انحلالی ⇐ توسعه درز و شکاف انحلالی ⇐ ایجاد غار کارستی
۳) ایجاد غار کارستی ⇐ توسعه درز و شکاف انحلالی ⇐ تشکیل حفرات انحلالی
۴) تشیل حفرات انحلالی ⇐ ایجاد غار کارستی ⇐ توسعه درز و شکاف انحلالی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۴۹- کدام عنصر پرتوزا امکان تعیین سن سنگ‌هایی که حاصل تبلور مواد مذاب است را ندارد؟

۱) کربن ۱۴ ۲) اورانیوم ۲۳۸ ۳) توریم ۲۳۲ ۴) آرگون ۴۰

۱۵۰- برای جبران کمبود فلوئور در یک منطقه از کدام روش‌های زیر استفاده می‌شود؟

A) افزودن فلوئور به آب آشامیدنی

B) اضافه شدن از طریق منابع معدنی و خاک حاوی فلوئور

C) افزودن فلوئور به کودهای کشاورزی

D) افزودن فلوئور به خمیر دندان

۱) A و B ۲) A و D ۳) B و C ۴) B و D

۱۵۱- کدام موارد در ارتباط با بخش «d» در پهنه زیر درست است؟

الف) در این بخش فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران را داشته‌ایم.

ب) آتشفشان‌های بزمان و تفتان در این بخش وجود دارد.

ج) اصلی‌ترین منابع اقتصادی این بخش، نفت و گاز است.

د) گسل کازرون در این بخش و از نوع امتداد لغز است.

۱) الف و ب ۲) الف و د

۳) ب و ج ۴) ج و د

۱۵۲- عامل بسته شدن کامل تتیس نوین ..... بود.

۱) حرکت همگرای گندوانا و لوراسیا ۲) گسترش دریای سرخ

۳) جدا شدن زاگرس از عربستان ۴) باز شدن پانگهآ

۱۵۳- رودخانه‌ای به عمق و عرض ۴ متر مفروض است. در فصل تابستان عمق آب به ۲ متر کاهش یافته ولی سرعت رود همان ۰/۵متر بر ثانیه ثابت مانده است . در مدت یک ساعت چند مترمکعب آب ازسطح مقطع آن عبور خواهد کرد؟

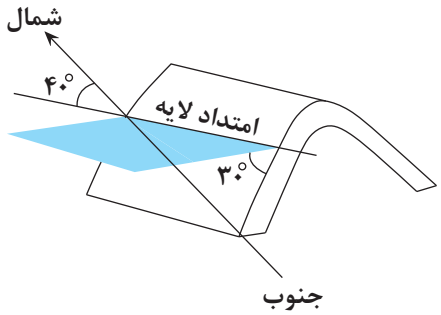
۱) ۱۴۴۰۰

۲) ۵۴۰۰

۳) ۱۰۸۰۰

۴) ۲۱۶۰۰

۱۵۴- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به‌ترتیب (از راست به چپ)، نشان‌دهندهٔ شیب و امتداد لایه است؟



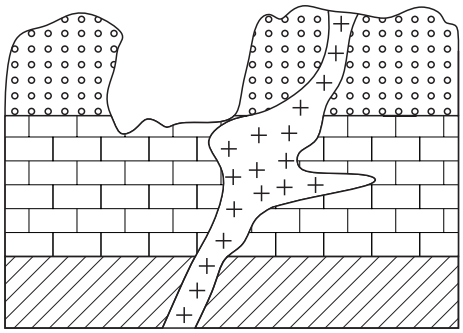
۱) S۵۰E ،SW۴۰

۲) N۴۰W ،۳۰SW

۳) N۴۰E ،۵۰SW

۴) ۳۰SW ،N۳۰W

۱۵۵- ترتیب اتفاقات شکل زیر در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱) رسوب‌گذاری – پسروی آب دریا – نفوذ توده آذرین – هوازدگی

۲) رسوب‌گذاری – نفوذ توده آذرین – پسروی دریا – هوازدگی

۳) رسوب‌گذاری – نفوذ توده آذرین – چین‌خوردگی – پسروی دریا – هوازدگی

۴) رسوب‌گذاری – گسل – نفوذ توده آذرین – هوازدگی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(همهٔ رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	وقت پیشنهادی (دقیقه)
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۷۰ - ۲۵۱	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۹۰ - ۲۷۱	۴۰
جمع دروس	۴۰	ـــــ	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محسن بیاتی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخارین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یاوری

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

سؤالات مشترک همهٔ رشته‌ها

صفحهٔ ۹۸ تا صفحهٔ ۱۵۲

صفحهٔ ۹۶ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۳۸ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۹۶ تا صفحهٔ ۲۳۰

صفحهٔ ۱۵ تا صفحهٔ ۱۱۶

۲۵۱- به‌ترتیب، عبارت شریفهٔ «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم» بیانگر چیست و در این راستا چه چیزی می‌توان گفت؟

۱) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به‌کار رفته است.

۲) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. – سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

۳) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. – سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

۴) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. – این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به‌کار رفته است.

۲۵۲- مفهوم کدام‌یک از امتیازات معلمی، در این درخواست امام سجاد (ع) از خداوند متعال در دعای مکارم الاخلاق که می‌فرمایند: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقوی»، نهفته است؟

۱) تربیت کار خداست.
۲) کار خود را مقدس بدانیم.
۳) معلمی یک انتخاب صحیح است.
۴) معلمی شغل نیست، عبادت است.

۲۵۳- به‌ترتیب، از آیهٔ دوازده سورهٔ فاطر درمی‌یابیم که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند، اما اگر انسان ماهگیر باشد می‌تواند از هر دو دریا صید کند. این عبارت بیانگر کدام خصوصیت معلم است که باید به آن متّصف باشد و در سه آیه از قرآن کریم داشتن چه چیزی کلید موفقیت معرفی شده است؟

۱) عزم قوی‌داشتن – داشتن عزم
۲) عزم قوی‌داشتن – ایمان به هدف
۳) به هدف ایمان‌داشتن – داشتن عزم
۴) به هدف ایمان‌داشتن – ایمان به هدف

۲۵۴- به‌ترتیب، «سخن خداوند به حضرت لوط (ع) پیرامون عدم فداکردن ضوابط بر روابط و دوستی‌ها» و «یادکردن قرآن از عموی پیامبر (ص) با تندترین کلمات» در کدام آیات تجلّی دارد؟

۱) «الّا امرأته کانت من الغابرین» - «تبّت یدا ابی لهب و تبّ»
۲) «الّا امرأته کانت من الغابرین» - «انّه لیس من اهلک»
۳) «انّه لیس من اهلک»- «الّا امرأته کانت من الغابرین»
۴) «انّه لیس من اهلک»- «تبّت یدا ابی لهب و تبّ»

۲۵۵- اگر بگوییم آشنایی با مقاومت دیگران برای انسان مایهٔ تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزهٔ تعلیم و تربیت، کدام آیهٔ شریفه مؤید این موضوع است؟

۱) «لینذروا قومهم إذا رجعوا إلیهم»
۲) «و إن تصبروا وَ تتّقوا لا یضرّکم کیدهم شیئاً»
۳) «اذهب انت و اخوک بآیاتی و لا تنیا فی ذکری»
۴) «فأصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرُّسُل»

۲۵۶- به‌ترتیب، آیات «ما تخفی صدورهم اکبر» و «و تالله لاکیدنّ اصنامکم» به کدام وظایف معلم مربوط می‌شوند؟

۱) دشمن‌شناسی – قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها
۲) توطئه‌شناسی – قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها
۳) توطئه‌شناسی – قالب‌سازی، نه قالب‌پذیر
۴) دشمن‌شناسی – قالب‌سازی، نه قالب‌پذیری

۲۵۷- کدام گزینه از جمله دلایل ضرورت وجود اسوه و الگو در مسیر رسیدن به موفقیت نیست؟

۱) می‌توان از تجربهٔ این افراد اسوه، بهره برد و مانند آنان عمل کرد.
۲) وجود این الگوها ثابت می‌کند که این راه، موفقیت‌آمیز است.
۳) با درخواست یاری و شفاعت از آنان برای گناهان، می‌توان مورد بخشش الهی قرار گرفت.
۴) می‌توان از این اسوه‌ها کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

۲۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) 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.
۲) محبت و دوستی، سرچشمهٔ بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است.
۳) فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دلبستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌هاست که به زندگی آدمی جهت می‌دهد.
۴) محبت الهی، تنبل را چالاک و زرنگ، بخیل را بخشنده، کم‌طاقت را صبور می‌کند و سرانجام آدمی را از خودخواهی به ایثار و از خودگذشتگی می‌رساند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۹- امام خمینی (ره) بر اساس دو پایهٔ استوار دینداری که تولّی و تبرّی هستند، به مسلمانان جهان چه سفارشی می‌کند؟

۱) «باید مسلمانان زیر پرچم توحید با هم متحد شوند و حکومتی بر مبنای اسلام راستین بنا کنند.»

۲) «باید مسلمانان با طی‌کردن مراحل قرب الهی، مردم جامعه را هم به خوبی‌ها دعوت و از بدی‌ها برهانند.»

۳) «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

۴) «باید مسلمانان با هم پیمان برادری و برابری ببندند و از جنگ و خونریزی و خسارت‌های ناشی از آن دوری کنند.»

۲۶۰- انجام دستورات دینی با آرامش و بدون احساس سختی، از ثمرات انجام کدام فرمان الهی برای مؤمنین است؟

۱) «للذین احسنوا الحسنی و زیادة و لا یرهق وجوههم قتر و لا ذلّة»

۲) «و لقد کتبنا فی الزّبور من بعد الذّکر انّ الارض یرثها عبادی الصّالحون»

۳) «یا ایّها الّذین آمنوا کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الّذین من قبلکم لعلّکم تتّقون»

۴) «و ما کان المؤمنون لینفروا کافة فلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائفة لیتفقهوا فی الدّین»

۲۶۱- هر یک از عبارات زیر به‌ترتیب، مرتبط با کدام موضوع می‌باشند؟

- پاک و باصفاشدن زندگی

- کشف و شکوفاشدن استعدادها و توانایی‌ها

- توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح، به برآوردن همهٔ نیازها

- با انجام گناه به جنگ خدا رفتن

۱) ازدواج سالم – عفاف – مقبولیت – لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن

۲) عفاف – تبرّج – آراستگی – مشروعیت

۳) تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز – مقبولیت – عفاف – آراستن خود برای جلب توجه دیگران

۴) عفاف – مقبولیت – آراستگی – تبرّج

۲۶۲- به‌ترتیب، نشانهٔ سستی و ضعف دینداری فرد از دیگاه امام صادق (ع) چیست و وضع احکام ویژه از سوی خداوند برای زنان در راستای چه امری بوده است؟

۱) لباس نازک و بدن‌نماپوشیدن – غفلت‌نکردن از هدف اصلی زندگی

۲) آراستن خود برای دیگران – بهترکردن وضع ظاهر و باطن

۳) آراستن خود برای دیگران – گرمی‌بخشیدن به کانون خانواده

۴) لباس نازک و بدن‌نماپوشیدن– حفظ نعمت زیبایی

۲۶۳- به‌ترتیب، با توجه به آیهٔ شریفهٔ «یا ایّها النّبی قل لازواجک ...» پاسخ کامل عبارات زیر در کدام گزینه ذکر شده است؟

- خطاب آیه چه کسانی هستند؟

- به چه علت خدای متعال، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد؟

- از نتایج نزدیک‌تر کردن حجاب به خود توسط زنان چیست؟

۱) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان – غفور و رحیم‌بودن خداوند – مورد آزار قرارنگرفتن

۲) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان – غفور و سمیع‌بودن خداوند – شناخته‌شدن به عفاف

۳) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان – غفور و سمیع‌بودن خداوند – مورد آزار قرارنگرفتن

۴) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان – غفور و رحیم‌بودن خداوند – شناخته‌شدن به عفاف

۲۶۴- این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) که فرموده است: «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است»، به کدام موارد اشاره دارد؟

۱) یکی از طرق تقویت عزت – توجه به عظمت باری‌تعالی و سعی برای بندگی آستان او

۲) یکی از طرق تقویت عزت – شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

۳) پایداری در برابر تمایلات – شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

۴) پایداری در برابر تمایلات – توجه به عظمت باری‌تعالی و سعی برای بندگی آستان او

۲۶۵- بر طبق آیات قرآن، ثمرهٔ نیکوکاری پیشه‌کردن چیست و این جمله «مرگ با عزت از زندگی با ذلت، برتر است» از کدام امام بزرگوار است؟

۱) «وَ لا یَرهَقُ وُجوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلّة» - امام علی (ع)

۲) «لیسَ لِإنفُسِکُم فَمَنْ إلا الجَنّة» - امام حسین (ع)

۳) «لیسَ لِإنفُسِکُم فَمَنْ إلا الجَنّة» - امام علی (ع)

۴) «وَ لا یَرهَقُ وُجوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلّة» - امام حسین (ع)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۶- حضرت زینب (س) پس از تحمل مصائب فراوان به حاکم کوفه فرمود: «چیزی جز زیبایی ندیدم»، این جمله، به دلیل ایمان و اعتقاد به کدام آیهٔ مبارکه است؟

۱) «مَن کان یُریدُ العزّة فللّه العزّة جمیعاً»

۲) «وَ مِن آیاته أن خلق لکُم مِن أنفُسِکُم أزواجاً لِتُسکَنوا إلیها»

۳) «و اقم الصّلاة انّ الصّلاة تنهی عن الفحشا و المنکر»

۴) «یُحبّونهم کحبّ الله و الّذینَ آمنوا اشدّ حبّاً لله»

۲۶۷- همهٔ موارد زیر، پیامد رشد اخلاقی و معنوی دختر و پسر به‌عنوان یکی از اهداف ازدواج است به‌جز . . .

۱) تجربهٔ حس مسئولیت‌پذیری
۲) رسیدن به درجات معنوی بالاتر
۳) پرورش عشق به همسر و فرزندان
۴) دوری از بی‌قراری و ناآرامی

سؤالات همهٔ رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- به‌ترتیب، مطرح‌شدن موضوع «انتخاب همسر مناسب»، چه هنگامی است و در رابطه با بحث ازدواج «لازمهٔ تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی» چیست؟

۱) پس از رسیدن به سن بلوغ – پاسخ مناسب به نیاز طبیعی ازدواج

۲) پس از تعیین هدف ازدواج – کنارگذاشتن رسوم غلط و پندارهای باطل

۳) پس از رسیدن به سن بلوغ – دورشدن از معاشرت‌هایی که منشأ هوس‌آلود دارند.

۴) پس از تعیین هدف ازدواج – تبدیل خانواده به محیط هم‌دلی و اعتماد

۲۶۹- به‌ترتیب، یکی از پندارهای باطلی که سبب به تأخیرانداختن ازدواج می‌شود، کدام مورد است و نمونه‌ای از پیامدهای منفی آن چیست؟

۱) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - دوری از پرواپیشگی و آلوده‌شدن به هوسرانی

۲) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - افزایش فشارهای روحی و روانی

۳) فراهم‌نمودن همهٔ امکانات زندگی برای خود و فرزندان - افزایش فشارهای روحی و روانی

۴) فراهم‌نمودن همهٔ امکانات زندگی برای خود و فرزندان – دوری از پرواپیشگی و آلوده‌شدن به هوسرانی

۲۷۰- بر اساس فرمایش پیامبر (ص)، کدام گزینه از جمله پاداش‌های خداوند در صورت تحقق امکان ازدواج دختران و پسران نیست؟

۱) رزق و روزی آن‌ها را توسعه می‌دهد.

۲) اخلاقشان را نیکو می‌کند.

۳) به آن‌ها فرزند صالح عطا می‌کند.

۴) عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد می‌گرداند.

سؤالات ویژهٔ رشتهٔ انسانی

۲۶۸- در پاسخ به سؤال چرا بر غیرخدا نمی‌توان توکل کرد، چه باید گفت و کدام عبارت قرآنی مؤکّد این موضوع است؟

۱) زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و یا بازدارندهٔ رحمت نیستند. – «فهو حسبه»

۲) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. – «فهو حسبه»

۳) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. – «قل حسبی‌الله»

۴) زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و یا بازدارندهٔ رحمت نیستند. – «قل حسبی‌الله»

۲۶۹- به‌ترتیب، برای این‌که یک ازدواج موفقی داشته باشیم، لازم است در راستای تشکیل خانواده در میان اهداف ازدواج کدام هدف را در مرتبه برتر قرار دهیم و بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح‌دادن به کدام‌یک از اهداف ازدواج هریک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند؟

۱) رشد و پرورش فرزندان – رشد اخلاقی و معنوی
۲) پاسخ به نیاز جنسی – انس با همسر
۳) رشد اخلاقی و معنوی – پاسخ به نیاز جنسی
۴) انس با همسر – رشد اخلاقی و معنوی

۲۷۰- کدام گزینه در مورد معاشرت‌های پیش از ازدواجی که منشأ آن هوس است، نادرست است؟

۱) معمولاً این روابط به سستی و جدایی می‌انجامد.

۲) به‌دلیل داشتن نتایج زیان‌بار، خداوند آن‌ها را ممنوع کرده است.

۳) در این معاشرت‌ها معمولاً احساسات صرفاً بر دختران غلبه می‌کند.

۴) هر طرف دوست دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی: همهٔ رشته‌ها

***بر اساس متن زیر، به سه پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.**

«درکِ نورون‌های آینه‌ای، دریچه‌ای نوین به سوی فهمِ سازوکارهای عصبیِ تعاملاتِ اجتماعیِ ما گشوده است. نورون‌های آینه‌ای، گروهی از نورون‌ها در مغز هستند که هنگامِ کار فرد و همچنین هنگامِ مشاهدهٔ شخصِ دیگر در همان کار، فعّال می‌شوند. این نورون‌ها که اوّلین بار در مغزِ میمون‌ها و سپس در انسان‌ها کشف شدند، نقشی حیاتی در فرآیندهای شناختیِ پیچیده‌ای مانندِ همدلی، تقلید و یادگیریِ مشاهده‌ای ایفا می‌کنند. وقتی ما عملِ فردِ دیگری را مشاهده می‌کنیم، نورون‌های آینه‌ایِ ما به طورِ خودکار این عمل را «شبیه‌سازی» می‌کنند و به ما اجازه می‌دهند تا نیت و احساسِ پشتِ آن عمل را درک کنیم؛ این اساسِ توانایی ما در احساسِ همدلی با دیگران است. همچنین، این نورون‌ها مسئولِ توانایی ما در یادگیریِ مهارت‌های جدید از طریقِ تقلیدِ حرکاتِ دیگران، مانندِ یادگیریِ نواختنِ یک ساز یا یک ورزش هستند. اختلال در عملکردِ نورون‌های آینه‌ای با برخی از شرایطِ عصبی‌تکاملی مانندِ اختلالِ طیفِ اوتیسم مرتبط دانسته شده است، جایی که افراد . . .»

۲۷۱- کدام واژه برای معنا و مفهوم «حیاتی» در متن معادلِ بهتری است؟

۱) اجتنابی
۲) زاینده
۳) انکارناپذیر
۴) زیست‌پیوند

۲۷۲- کدام برداشت از متن بالا قطعاً نادرست است؟

۱) تقلید یکی از راه‌های آموختن است، ولی آموختن لزوماً به تقلید منحصر نیست.
۲) در همدلی با دیگران، درک نیت و احساس آن افراد اهمّیّت دارد.
۳) اطلاقِ واژهٔ «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، به دلیلِ تنوّع آن‌هاست.
۴) عملکرد نورون‌های آینه‌ای ارادی نیست، هرچند ممکن است بتوان آن را مدیریت کرد.

۲۷۳- کدام گزینه متن بالا را بهتر ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

۱) ممکن است در حلّ مسائل ریاضی و درکِ الگوهای پیچیده، توانایی‌های فراتر از حدّ معمول داشته باشند.
۲) در به تصویر کشیدنِ جزئیاتِ مشاهداتِ خود، توانایی‌هایی شگفت‌انگیز از خود نشان می‌دهند.
۳) ممکن است در درکِ نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلیدِ رفتارها با چالش روبه‌رو باشند.
۴) در رفتارهای خود، کاملاً از اشخاص دیگری که در گذشته دیده‌اند، تقلید می‌کنند.

۲۷۴- باستان‌شناسی با لایه‌نگاری و تحلیلِ بقایای معماری، نقشهٔ راهی به سوی درکِ عمیق‌ترِ زندگیِ روزمره در تمدّن‌های باستانی فراهم می‌آورد. تمدّن ایلام، که از کهن‌ترین تمدّن‌های فلات ایران است، آثار معماری شایان توجّهی از خود بر جای گذاشته است که مطالعهٔ آن‌ها از طریق باستان‌شناسی، درک ما را از ساختار اجتماعی، باورها و سطحِ فنّاوریِ این تمدّن غنی ساخته است. کاوش‌ها در شوش، پایتخت باستانی ایلام، بناهایی چون کاخ آپادانا و معبد چغازنبیل را آشکار ساخته است. معماری ایلامی، که اغلب از خشت خام و آجر ساخته می‌شد، ویژگی‌هایی چون بناهای عظیمِ مستحکم، تزیینات کاشی‌کاریِ رنگین و استفاده از طاق‌های هلالی داشت. معبد چغازنبیل، که یک زیگوراتِ عظیم است، گواهی بر مهارتِ ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است. این سازه‌ها نه تنها کاربریِ مذهبی یا حکومتی داشته‌اند، بلکه اطّلاعاتِ ارزشمندی را دربارهٔ سیستمِ آبیاری، استحکاماتِ دفاعی و حتّی الگوهای شهرنشینیِ آن دوران به دست می‌دهند.

کدام برداشت از متنِ بالا درست است؟

۱) استفاده از خشت خام و آجر، نشان‌دهندهٔ رشدِ نه چندان شایان توجّه تولید مواد در تمدّن ایلام نسبت به دیگر تمدّن‌هاست.
۲) باستان‌شناسی به صورت بالقوّه، حتّی توانایی دارد که پرتوهایی بر مدیریت منابع انسانی در تمدّن‌های باستانی بیندازد.
۳) استحکاماتِ دفاعی در تمدّن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است تا روحیهٔ رزمیِ رزمندگان را نیز تقویت کند.
۴) ساختِ طاق‌های هلالی در معماری ایلامی، نشانه‌ای از مهارتِ آنان در سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است.

۲۷۵- کدام گزینه متن زیر را به شکل بهتری ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

«یادگیریِ عمیق، زیرشاخه‌ای از یادگیریِ ماشین است که از شبکه‌های عصبیِ مصنوعی با لایه‌های متعدّد برایِ تحلیلِ الگوها در داده‌ها استفاده می‌کند. این مدل‌ها قادرند به طورِ خودکار ویژگی‌های پیچیده و سلسله‌مراتبی را از داده‌هایِ خام استخراج کنند. یکی از موفق‌ترین حوزه‌هایِ کاربردِ یادگیریِ عمیق، «بینایی کامپیوتر» و به‌ویژه تحلیلِ تصاویرِ پزشکی است. شبکه‌های عصبیِ پیچشی که نوعی از شبکه‌های عمیق هستند، توانایی فوق‌العاده‌ای در تشخیصِ الگوهای ظریف در تصاویرِ پزشکی مانندِ عکس‌هایِ رادیولوژی، سی‌تی‌اسکن، ام‌آرآی و اسلایدهایِ پاتولوژی از خود نشان داده‌اند. این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌هایی مانندِ سرطان، رتینوپاتیِ دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتّی . . .»

۱) به بررسی مسائلِ اخلاقی و حریمِ خصوصی اشخاص نیاز ندارند.
۲) در برخی موارد، دقّتِ تشخیصیِ بالاتری نسبت به متخصّصانِ انسانی داشته باشند.
۳) به حجمِ عظیمِ داده‌های برچسب‌گذاری‌شده و موثّق نیاز دارند.
۴) در تفسیرپذیریِ مدل‌ها که به قضاوت نهایی نیاز دارد، عملکرد چندان مثبتی نشان ندهند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۶- «حضور افراد سیاه‌پوستی نظیر «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی» به‌ترتیب بر روی نیمکت سرمربیگری تیم‌های فوتبال کریستال‌پالاس و برنلی در لیگ برتر فوتبال انگلستان در سال‌های اخیر، نشانه‌ای از کاهش تبعیض نژادی و جنسیتی در انگلستان است. اگر به گذشته نگاه کنیم، می‌بینیم سرمربیگری تیم‌های فوتبال درلیگ برتر انگلستان هرگز به سیاه‌پوستان سپرده نمی‌شد.»

کدام گزینه ـ در صورت صحّت ـ ایرادی به متن بالا وارد نمی‌کند؟

۱) پاتریک ویرا پس از چند نتیجهٔ ضعیف از کار برکنار شد. کریستال‌پالاس در ادامهٔ بازی‌ها نیز نتایج ضعیفی گرفت امّا مربی بعدی که سفیدپوست بود برکنار نشد.

۲) از حضور دو سرمربّی سیاه‌پوست در مسابقات فوتبال یک کشور، نمی‌توان کاهش تبعیض نژادی را در کلّ کشور انگلستان نتیجه گرفت، این تعمیمی بلاوجه است.

۳) تیم‌های فوتبال کریستال‌پالاس و برنلی در مسابقات فوتبال لیگ برتر انگلستان، نتایجی ضعیف گرفته‌اند. همچنین «ونسان کمپانی» خود تیم برنلی را از دستهٔ دوم به دستهٔ بالاتر رقابت‌ها رسانده بوده است.

۴) «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی»، هر دو مربیّانی مرد هستند. در تمام متن نیز، به جنسیت فوتبالیست‌ها اشاره‌ای نشده است. «کاهش تبعیض جنسیتی» نتیجه‌ای نامربوط است.

۲۷۷- بدیهی است با کاهش ارزش پول یک کشور در قیاس با کشوری دیگر، می‌باید همان گونه که قیمت کالاهای وارداتی بیشتر می‌شود، قیمت کالاهای صادراتی برای کشور مقصد کاهش یابد و امکان صادرات بیشتر فراهم شود. برای مثال ایالات متّحدهٔ امریکا چین را به کاهش عمدی ارزش پول خود متّهم می‌کند که به صادرات بیشتر این محصول به امریکا منجر می‌شود. با این حال در بسیاری از کشورها چنین اتّفاقی رخ نمی‌دهد، چرا که . . .

۱) سیاستمداران آن کشورها تدبیر لازم را برای افزایش ارزش پول خود ندارند.

۲) کاهش ارزش پول ملّی یک کشور به افزایش قیمت مواد اولیّهٔ وارداتی و در نتیجه افزایش قیمت نهایی محصول تولیدی منجر می‌شود.

۳) برخی کشورها با کشورهای بزرگی نظیر چین و امریکا مبادلهٔ تجاری ندارند.

۴) افزایش ارزش پول ملّی یک کشور، به گسترش سفرهای بین‌المللی منجر می‌شود که نیاز به سرمایه‌گذاری در این امر را ایجاب می‌کند.

*** کیان، لیام، تیام و هومان، هر کدام دو نوع غذا از میان «پیتزا، مرغ‌سوخاری، همبرگر، ساندویچ» سفارش داده‌اند، به شکلی که هر غذا دو بار انتخاب شده‌است. همچنین می‌دانیم:**

الف) تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است. هومان هم همبرگر سفارش نداده است.

ب) لیام و کیان هیچ‌کدام پیتزا سفارش نداده‌اند.

ج) تیام و لیام هیچ غذای مشترکی سفارش نداده‌اند. هومان هم مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است.

د) تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند.

بر اساس این داده‌ها، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- نام غذای مشترک تیام و کیان، چند نقطه دارد؟

۱) یک ۲) دو ۳) شش ۴) هشت

۲۷۹- ساندویچ، غذای مشترک کدام دو نفر است؟

۱) هومان، تیام ۲) کیان، هومان ۳) لیام، کیان ۴) لیام، هومان

۲۸۰- اگر قیمت پیتزا ۳۰۰، مرغ‌سوخاری ۲۰۰، همبرگر ۲۵۰ و ساندویچ ۲۸۰ واحد پولی باشد، چه کسی بیشتر پول پرداخته‌است؟

۱) کیان ۲) لیام ۳) تیام ۴) هومان

۲۸۱- حلما و باران کاری را دو روزِ شش ساعتهٔ کاری، باران و یسنا همان کار را در سه روزِ هشت ساعتهٔ کاری و یسنا و حلما همان کار را در سه روز شش ساعتهٔ کاری انجام می‌دهند. حلما، باران و یسنا با هم در حدود چند ساعت کل کار را انجام می‌دهند؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

۲۸۲- شخصی کالایی را با ده درصد تخفیف خرید و سپس با احتساب سود ده درصدی روی قیمت اولیهٔ کالا، آن را برای فروش گذاشت. اما مدتی بعد، آن را با دو تخفیف متوالیِ ده درصدی روی قیمت فروخت. درصد اختلاف قیمت خرید و فروش کالا نسبت به قیمت اولیهٔ کالا برای این شخص چقدر است؟

۱) کمتر از یک درصد سود ۲) کمتر از یک درصد زیان

۳) بیشتر از یک درصد سود ۴) بیشتر از یک درصد زیان

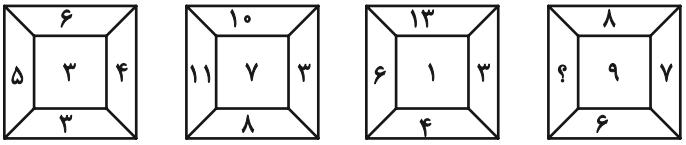
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۳- دو سال پیش، سن فرزند یک خانواده برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده بود. سه سال بعد، سن فرزند این خانواده دو برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده خواهد شد. فرزند خانواده چند سال دارد؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

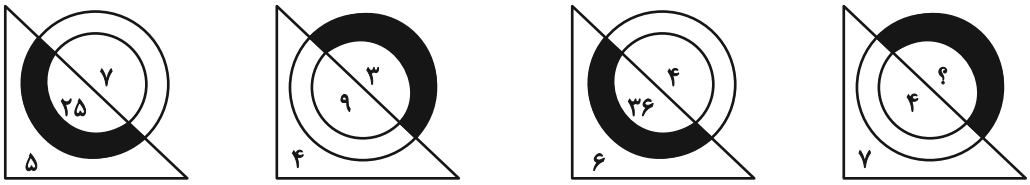
* در دو پرسش بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال الگو تعیین کنید.

۲۸۴-



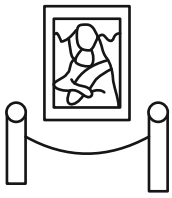
۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

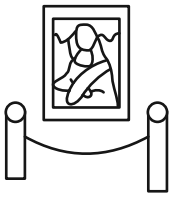
۲۸۵-

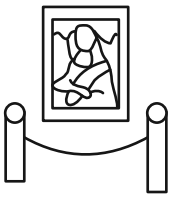


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۸۶- کدام شکل بازتاب تصویر روبه‌رو را در آینهٔ تخت عمودی نشان می‌دهد؟

۱) 

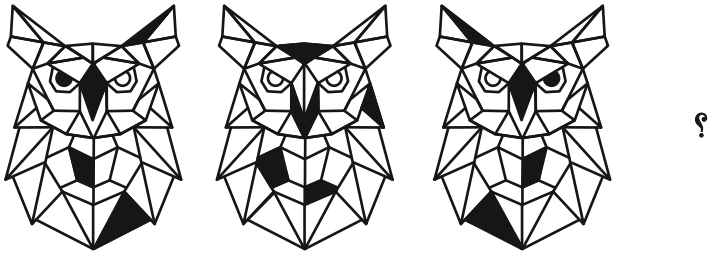
۲) 

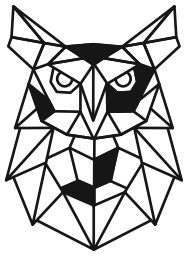
۳) 

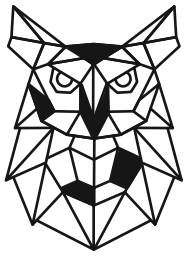
۴)

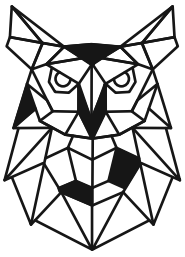
در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

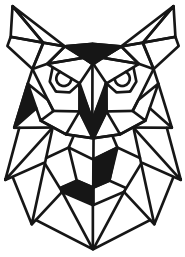
۲۸۷-



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۸-

؟

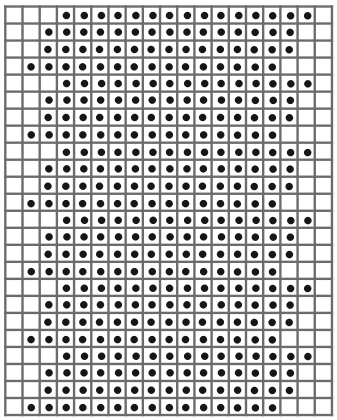
۱)

۲)

۳)

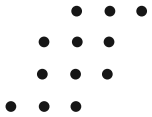
۴)

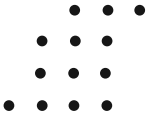
۲۸۹- شکل زیر با تکرار بدون تغییر کدام گزینه حاصل می‌شود؟



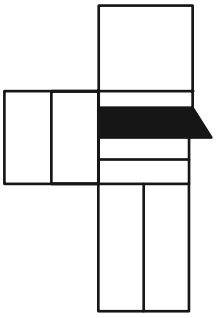
۱)

۲)

۳) 

۴) 

۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود (و نه نقطه)، با حداقل بخشی از یکی از اضلاع پنج‌ضلعی رنگی اشتراک داشته باشد؟



۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: 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 کریمی‌فرد محمدامین بیگی – نیما شکورزاده - وحید زارع – وحید مؤمنی زاده - هادی احمدی
فیزیک	امیراحمد میرسعید – ادریس 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 الهویردی 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 فرهنگی – 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 عراز
زمین‌شناسی	امیررضا خیرالهی – ارمیا کارخیران- آرین فلاح اسدی – بهزاد سلطانی – سعیده روشنایی – علیرضا خورشیدی - محمدمبین ظهیری فرد

تیم علمی تولید آزمون				
نام درس	**گزینشگر و مسئول درس**	**ویراستار استاد**	**تیم ویراستاری**	**بازبین نهایی**
زیست‌شناسی	**محمدحسن کریمی‌فرد** **مهدی جباری**	حمید راهواره مسعود بابایی نائیج	علیرضا دیانی - علی سنگ تراش - احسان بهروزپور عرشیا براتی مردی - الشن رفیقی - محمدامین حکیمی	محمدمهدی میرزابزرگ
فیزیک	**محمدحسین فعلی** **نیلگون سپاس**	علی کنی	کیارش صانعی - 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	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی – علی‌اکبر عباس‌زاده
فیزیک	علیرضا همایون‌خواه	امیرعباس محمدی – سجاد بهارلوئی- پرهام مهرآرا
شیمی	دانیال نجیب زاده	فاطمه الهی - محسن دستجردی – رزیتا حبیب نتاج
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار – سجاد سلیمی – پارسا باتقوا
زمین‌شناسی	محیا عباسی	آرمین بابایی – دانیال نجیب‌زاده – روژین دروگر

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهراالسادات غیاثی	علیرضا رمضانی موفق	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

زیست‌شناسی

۱- گزینهٔ «۳»
(رضا محیط اردکانی)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «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 تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی در جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند.

گزینهٔ «۲»: افزایش حجم قفسهٔ سینه در هنگام دم صورت می‌گیرد. در حین دم ماهیچهٔ میان‌بند منقبض می‌شود. طبق متن کتاب درسی ماهیچهٔ میان‌بند یکی از عضلاتی است که در ایجاد تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی مؤثر است.

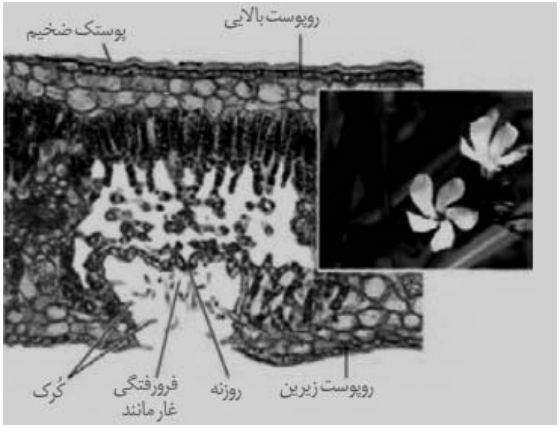
گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی، در طی انقباض عضلات اسکلتی اطراف سیاهرگ‌ها ممکن است کاهش طول عضله رخ ندهد. (ضمناً حرکت خون به کمک تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی ممکن است در برخی از سیاهرگ‌های بالاتر از قلب هم مشاهده شود)

گزینهٔ «۴»: در طی انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی وارد سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی(نوعی یاختهٔ استوانه‌ای شکل) شده و غلظت آن در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

(گردش مواد در بدن)(زیست۱، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲- گزینهٔ «۳»
(امیر خیری 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 کتاب‌درسی، پوستک روپوست بالایی به یاخته‌های کمتر تمایزیافتهٔ موجود در روپوست بالایی نزدیک‌تر است. همچنین کرک‌ها که با به دام انداختن هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند، همانند یاخته‌های نگهبان روزنه(لوبیایی‌شکل با قابلیت فتوسنتز) در روپوست زیرین قرار داشته و فاصله زیادی با روپوست بالایی دارند. در قسمت میانی برگ نیز شاهد حضور میانبرگ با اندازهٔ کوچک و فضای بین یاخته‌ای زیاد هستیم. دقت کنید که اصولاً در اکثر گیاهان روزنه هوایی در هر دو روپوست دیده می شود 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 یاختهٔ نگهبان روزنه هستیم.



(از یاخته تا گیاه) (زیست۱، صفحه‌های ۹۴)

۳- گزینهٔ «۴»
(عرشیا براتی)

شکل نشان داده شده، بخشی از شکل ۹-ب کتاب درسی در صفحهٔ 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 همهٔ 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)گرهٔ 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.

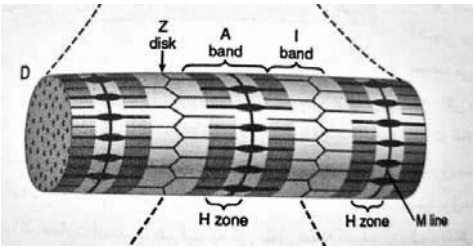
د) برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و امکان انتقال پیام‌های جدید، ناقل‌های عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای جذب می‌شوند. این فرایند به کمک تشکیل ریزکیسه‌ها(درون بری ناقل‌ها) انجام می‌شود؛ بنابراین درست است.

(تنظیم عصبی) (زیست۲، صفحه‌های۲ تا ۷)

۴- گزینهٔ «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.

بخش های مطرح شده در صورت سوال را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



بررسی گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «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.

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

(دستگاه حرکتی) (زیست۲، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۵- گزینهٔ «۲»
(رامین حاجی موسایی)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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 نهان‌دانگان) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۶- گزینهٔ «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 می شود؛ پس برای خروج لازم است تا از هر دو غشا عبور کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

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

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

۷- گزینهٔ «۲» *(روح الله امرایی)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فراورده روبیسکو، مولکول‌های ۵ کربنی و ۶ کربنی ناپایدار می‌باشند. در اکسایش پیرووات مولکول ۵ یا ۶ کربنی مشاهده نمی شود.

گزینهٔ «۳»: مرحله قندکافت در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و سایر مراحل درون راکیزه رخ می‌دهند.

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

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

۸- گزینهٔ «۴» *(فاضل ربانی)*

به طور کلی تغییر پذیری‌های مادهٔ 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:

گزینهٔ «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** می باشد ولی این بازها دارای یک باز مکمل در رشتهٔ مقابل دنا نیز هستند؛ در نتیجه به طور کلی در کروموزوم تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار تغییر نمی‌کند. اگر صورت سوال به جای کلمه کروموزوم رشتهٔ دنای مربوطه را ذکر می‌کرد این گزینه می‌توانست بیان درستی باشد.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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 مادهٔ وراثتی هستیم.

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

۹- گزینهٔ «۳» *(فاضل ربانی)*

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(محسن 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 ژن‌نمود X^dY و موش‌های ماده با ژن‌نمود X^dX^d بیمار محسوب می‌شوند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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^DX^dAA و والد پدر X^DYAa باشد، ممکن است صاحب فرزندی با ژن‌نمود X^DYAa شوند که مشابه والد پدر است.

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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) (زیست۳ ، صفحه‌های۳۸تا۴۳)

۱۱- گزینهٔ «۲» *(هادی احمدی)*

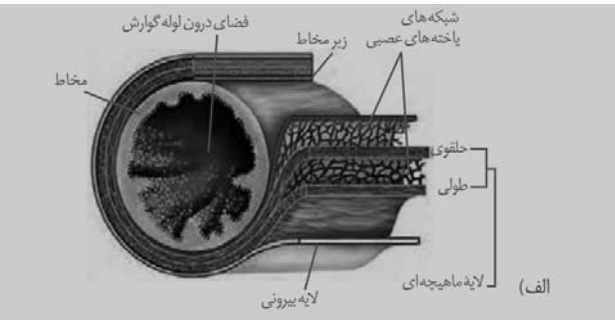
با توجه به شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای نسبت به رشته‌های عصبی لایه زیرمخاط قطورتر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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



(گوارش و جذب مواد) (زیست۱ ، صفحه‌های۱۸و۱۹)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(محمدنوید ناطق)*

یاخته‌های پوششی سطحی معده مادهٔ مخاطی فراوان و بی‌کربنات ترشح می‌کنند. یاخته‌های غدهٔ معده شامل یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی، کناری و اصلی هستند.

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

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «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!

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

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

(گوارش و جذب مواد) (زیست۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(امیررضا یوسفی)*

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ماکروفاژها و یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک زوائد غشایی ریزی دارند.

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

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

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

(تبادلات گازی) (زیست۱، صفحهٔ ۳۸)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(محسن 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 گونهٔ 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 شیرهٔ پرورده گیاهان از شته‌ها که نوعی حشره هستند، استفاده می‌شود.

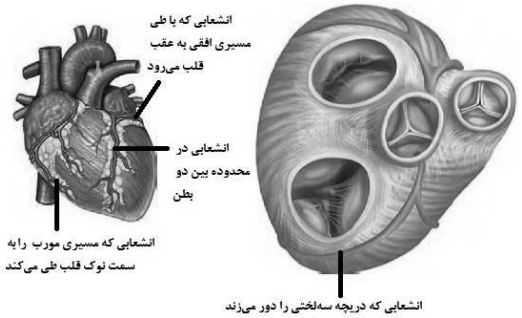
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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) (زیست۱، صفحه‌های۱۱۰،۷۶) (زیست۲،صفحه های۵۲و۶۲)(زیست۳، ۱۲۲)

۱۵-گزینهٔ «۲» *(علی محمدی 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

گزینهٔ «۱»: همانطور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی راست دریچه سه‌لختی که بزرگ‌ترین دریچه قلبی است را دور می‌زند.

گزینهٔ «۳»: همانطور که در شکل مشخص است ، انشعابی از سرخرگ تاجی راست مسیری مورب را به سمت نوک قلب طی می‌کند.

گزینهٔ «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) (زیست۱، صفحهٔ ۴۹)

۱۶-گزینهٔ «۳» *(علی نصیرپور)*

سه مورد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ 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 زبرین و زیرین بوده که هر دو در دهلیز راست دیده می‌شوند و خون تیره دریافت می‌کند.

ج) نادرست؛ جلویی‌ترین دریچهٔ 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) (زیست۱ ، صفحه‌های۴۸تا۵۰)

۱۷- گزینهٔ «۴» *(حسین سرخانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سطحی از یاخته پیچ خورده نزدیک که بیشترین تماس را به مواد دفعی دارد، دارای ریزپرز می‌باشد نه پرز!

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: براساس شکل کتاب حتی در بخش نزدیک به غشا پایه نیز چین-خوردگی داریم که در بین این چین‌خوردگی‌ها میتوکندری دیده می‌شود و در داخل میتوکندری دنای حلقوی داریم که بخشی از مادهٔ وراثتی یاخته می-باشد.

گزینهٔ «۴»: همانند یاخته‌های کناری معده دارای هسته کروی و نزدیک به غشا پایه می‌باشند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست۱، صفحه‌های۷۱تا۷۴)

۱۸- گزینهٔ «۳» *(متین رحیمی)*

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:

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

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

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

(از یاخته تا گیاه) (زیست ۱، صفحهٔ ۸۲)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی ماهری گلباهی)*

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 گیرندهٔ یاخته‌های پس‌سیناپسی موجب تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌شوند. بعد از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل عصبی باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی انجام می‌شود. پس ناقل‌های عصبی می‌توانند به یاختهٔ پیش‌سیناپسی یا همان یاختهٔ تولیدکنندهٔ ناقل وارد شوند. ناقل‌های عصبی مهاری در انعکاس

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

عقب کشیدن دست توسط نوعی نورون رابط در مادهٔ 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) (زیست۲ ، صفحه‌های۱۶ و ۱۷)

۲۰-گزینهٔ «۴» *(سهیل قربانی)*

بررسی موارد:

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

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

ج) طبق شکل ۴ صفحهٔ ۲۳ کتاب درسی تحدب 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.

(حواس) (زیست۲، صفحه‌های۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

۲۱-گزینهٔ «۳» *(مزدا 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.

گزینهٔ «۱»: عدسی جزء لایه‌های چشم نیست.

گزینهٔ «۲»: تارهای آویزی و بخشی از مشیمیه در تماس با زجاجیه می‌باشند.

گزینهٔ «۳»: فقط صلبیه است که با ماهیچهٔ اسکلتی حرکت‌دهندهٔ چشم اتصال دارد. ماهیچه اسکلتی واجد یاخته‌های استوانه‌ای شکل است.

گزینهٔ «۴»: رنگدانه‌ها در مشیمیه و در عنبیه یافت می‌شوند.

(حواس) (زیست۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

۲۲- گزینهٔ «۴» *(محمد رضا حرمتیان)*

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 ذره های غذایی گیرنده‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یک گیرنده چشایی می‌تواند با بیش از یک انشعاب یک رشتهٔ عصبی در ارتباط باشد.

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

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

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

(حواس) (زیست۲، صفحهٔ ۳۲)

۲۳- گزینهٔ «۴» *(سپهر احمدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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.

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

(دستگاه حرکتی) (زیست۲، صفحه‌های۳۸)

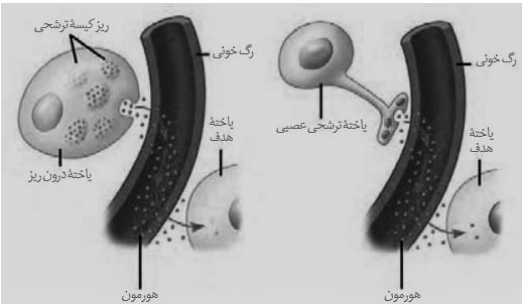
۲۴- گزینهٔ «۴» *(آرمین شاه ولی)*

یاخته درون ریز عصبی، همان یاخته عصبی ترشحی می‌باشد که طبق شکل ۲ فصل ۴ مولکول‌های پیک را در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: مطابق شکل، یاختهٔ پوششی درون‌ریز دارای ریزکیسه های ترشحی بیشتر و با اندازه بزرگ‌تر می‌باشد.



گزینهٔ «۳»: هردو پیک‌های ترشحی خود را با برون‌رانی خارج می‌کنند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست۲، صفحه‌های۵۴و۵۵)

۲۵- گزینهٔ «۴» *(محمد جاوید)*

در افراد مبتلا به یک بیماری خودایمنی همانند افراد مبتلا به آنفلوانزای پرندگان تحریک بیش ازحد سیستم ایمنی را شاهد هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: آنفلوانزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها ازجمله انسان را نیز آلوده کند.

گزینهٔ «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) (زیست۲، صفحه‌های ۷۴، ۷۶، ۷۷ و ۷۸)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا حرمتیان)*

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 همهٔ 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_2 تولید می‌شوند.

ج) حواستان باشد در گیاهان گل‌دار سانتریول وجود ندارد و رشته‌های دوک در عدم حضور سانتریول‌ها تشکیل می‌شوند.

د) اگر به شکل ۹ در صفحه ۸۶ کتاب که مربوط به تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی است دقت کنید، بعضی رشته‌های دوک در مرحله اول اصلاً به قطب یاخته نمی‌رسند و تنها در حوالی میانه یاخته حضور دارند.

(تقسیم یاخته) (زیست۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۲۷- گزینهٔ «۲» *(علیرضا خیرخواه معانی)*

صورت سوال درباره نقاط وارسی صحبت می‌کند. دقت کنید تداوم گوناگونی در نسل‌ها، توسط آرایش متافازی تترادها در کاستمان انجام می شود! 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:

گزینهٔ «۱»: نقطه وارسی G_1 در صورتی که دنا آسیب دیده باشد (برای مثال برای خطا در فعالیت دنابسپاراز و عدم ویرایش) آن را اصلاح می‌کند و اگر اصلاح نشود، مرگ برنامه‌ریزی شده راه می‌اندازد.

گزینهٔ «۳»: اشاره به نقطه وارسی انتهای G_2 دارد. خیلی مهم است که بدانید پروتئین‌های دوک تقسیم در مرحله G_2 و رشته‌های دوک تقسیم در مرحله پروفاز ساخته می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: نقطه وارسی متافاز، اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک و آرایش آن‌ها در استوای یاخته را بررسی می‌کند؛ یعنی فرایند های مراحل پرومتافاز و متافاز را بررسی می‌نماید. دقت کنید که اتصال کروموزوم به رشته دوک، در مرحله پرومتافاز رشتمان انجام می‌شود.

(تقسیم یاخته) (زیست۲، صفحه‌های ۸۷و۸۸)

۲۸- گزینهٔ «۴» *(محسن 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:

گزینهٔ «۱»: بزرگ‌ترین یاخته‌ها همان یاخته‌های سرتولی هستند که هسته آن‌ها گرد نیست و لزوماً در مرکز یاخته هم نیست.

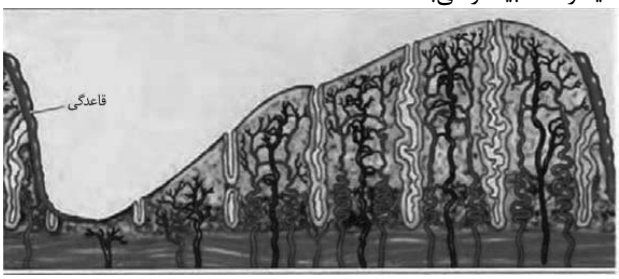
گزینهٔ «۲»: کوچک‌ترین یاخته‌ها زام‌یاختک‌ها هستند که برای تمایز نیازمند پشتیبانی و تغذیه توسط یاخته‌های سرتولی هستند نه یاخته‌های پدید آورنده خود (زام‌یاختهٔ ثانویه)!

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های آغازکننده زامه‌زایی یاخته‌های زامه‌زا هستند که تقسیم آن‌ها باعث تولید دو یاخته زام‌یاختهٔ اولیه و زامه‌زا جدید می‌شود. از زام‌یاختهٔ 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.

(تولیدمثل) (زیست۲، صفحه‌های۹۸تا۱۰۱)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(محمد جاوید)*

همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۱۰۶مشخص است، مقدار سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیشتر می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ »۱»: درتمامی طول دوره، ضخامت ماهیچه صاف (لایه میانی) رحم ثابت است و این ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم است که تغییر می‌کند.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل، در انتهای هفتهٔ اول، ضخامت در حال افزایش است.

گزینهٔ «۴»: در هفتهٔ 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 هفتهٔ اول دوره بعدی رخ داده که نشانه شروع دوره است.

(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(محسن کوهی)*

دو هورمون مورد اشاره استروژن و پروژسترون هستند.

بررسی تمام موارد:

گزینهٔ «۱»: استروژن و پروژسترون در بدن مرد توسط غدد فوق کلیوی ترشح می‌شوند.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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) (زیست۲، صفحه‌های۱۴، ۱۰۴تا۱۰۷)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۱- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن کریمی 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 آبسیزیک اسید از لفظ جمع استفاده نشده است.

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

گزینهٔ «۲»: لوبیا جزو غلات نیست پس در جوانه‌زنی دانه لوبیا، اثر هورمون جیبرلین را نداریم.

گزینهٔ «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 ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۲- گزینهٔ «۳» *(آرمین شاه ولی)*

نوکلئیک اسیدی که هر باز آلی آن دو حلقه نیتروژن‌دار داشته باشد رنا می‌باشد، چرا که در دنا به ازای هر باز دوحلقه‌ای یک باز یک حلقه‌ای نیز خواهیم داشت.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بازهای دوحلقه‌ای موجود در رنا می‌توانند آدنین و گوانین باشند.

گزینهٔ «۲»: لفظ پله برای مولکول دنا که دو رشته‌ای است استفاده می‌شود نه رنا!

گزینهٔ «۳»: طبق شکل صفحه ۵ کتاب مولکول رنا همانند مولکول دنا حول محور فرضی پیچ خورده است.

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

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

۳۳- گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۱»: پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل غیرمجاور در ساختار دوم تشکیل می‌شود.

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

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(علی محمدی 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:

گزینهٔ «۱»: در مرحله پایان و در زمانی که رشتهٔ پلی‌پپتیدی و آخرین رنای ناقل از جایگاه **P** خارج می شوند، جایگاه‌های **P** و **E** خالی‌اند و جایگاه **A** با عوامل آزادکننده اشغال شده‌است. 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.

گزینهٔ «۳»: 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.

گزینهٔ «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 رشتهٔ 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.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۳۵- گزینهٔ «۴» *(محسن نوائی)*

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

اما **C** صرفاً در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جاندار همزیست با گونرا، سیانوباکتری است که **A** و **B** را دارد.

گزینهٔ «۲»: جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، باکتری **E.coli** است که **A** و **C** را دارد.

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

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

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۳۶- گزینهٔ «۴» *(امیررضا 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.

گزینهٔ «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.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۴»: در این حالت حداقل ۴ و حداکثر ۵ دگره بارز خواهیم داشت.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست ۳، صفحهٔ ۴۵)

۳۷- گزینهٔ «۴» *(محسن 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) **4n** است.» پس سایر گیاهان گل مغربی می‌شود گیاهان دولاد.

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

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

نادرستی سایر گزینه ها:

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

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

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

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست ۳، صفحه‌های۶۰تا۶۲)

۳۸- گزینهٔ «۱» *(محمدامین بیگی)*

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: در هر دو گیاه، سه نوع یاختهٔ 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.

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

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(وحید زارع)*

منظور از سامانه‌های تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید، فتوسیستم‌ها هستند. هر دو فتوسیستم در زنجیرهٔ انتقال الکترون، موجب انتقال الکترون‌های پرانرژی به ترکیباتی می‌شوند که در تماس با فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشا قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تنها فتوسیستم ۲، کمبود الکترونی خود را با تجزیهٔ مولکول آب جبران می‌کند. فتوسیستم ۱ چنین ویژگی‌ای ندارد.

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

گزینهٔ «۴»: هیچ یک از فتوسیستم‌ها، قادر به جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در عرض غشا نیستند. فتوسیستم ۲ با تجزیهٔ مولکول آب به اکسیژن، الکترون و یون هیدروژن، سبب افزایش غلظت یون‌های هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید می‌شود و به این ترتیب **pH** فضای درونی تیلاکوئید را کاهش می‌دهد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های۸۰تا۸۵)

۴۰- گزینهٔ «۱» *(وحید مومنی زاده)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: طبق متن کتاب درسی، به صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه-های اقتصادی کمک کرد.

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

گزینهٔ «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، صفحهٔ ۱۰۰)

۴۱- گزینهٔ «۲» *(نیما شکورزاده)*

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

در بروز همهٔ رفتارهای جانور ژن‌ها نقش دارند.

بررسی همهٔ 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 همهٔ آن‌ها محرک‌های داخلی و یا خارجی وجود دارد.

ج) این مورد فقط برای رفتارهای غریزی صادق است.

د) همهٔ 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- گزینهٔ «۳» *(رضا آرامش اصل)*

در تنظیم مثبت، با اتصال پروتئین فعال کننده به دنا امکان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز نیز فراهم می شود 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 می شود 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.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۴»: در تنظیم منفی رونویسی برخلاف تنظیم مثبت رونویسی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بدون نیاز به عوامل کمکی انجام می‌شود.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست ۳، صفحه‌های ۳۴و۳۵)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن کریمی فرد)*

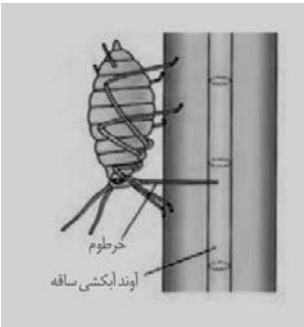
مطابق متن کتاب و توضیحات، در مرحله پایانی، با انجام باربرداری آبکشی تنها مواد آلی جابه‌جا می‌شوند. در ادامه آب از آوند آبکش خارج شده و به آوند چوبی(نه محل مصرف!) وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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) (زیست۱، صفحه‌های۱۰۵تا۱۱۱)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(متین رحیمی)*

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:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: در هنگام قورت دادن هوا، با انقباض ماهیچه‌ها فشار مثبت ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در تمام جانورانی که ساز و کار تهویه‌ای دارند، جریان پیوسته هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای وجود دارد.

(تبادلات گازی) (زیست۱، صفحهٔ۴۵و ۴۶)

۴۵- گزینهٔ «۲» *(علی اکبر شاه حسینی)*

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:

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

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

گزینهٔ «۴»: پلاناریا لوله گوارش ندارد!

(ترکیبی) (زیست۲ صفحه‌های۸و۵۲)

فیزیک

۴۶- گزینهٔ «۳» *(امیر محمدزمانی)*

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: هسته مادر $^{236}_{91}Y$ بعد از یک واپاشی $^{236}_{90}Q \Leftarrow \beta^+$ و بعد از یک واپاشی $^{236}_{91}Y \Leftarrow \beta^-$ (گزینه نادرست)

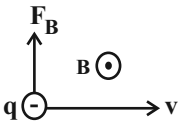
گزینهٔ «۳»: هسته مادر $^{238}_{91}Y$ بعد از یک واپاشی α (از جنس هسته اتم هلیم) $^{234}_{89}L \Leftarrow$ و بعد از ۲ مورد β^- (تبدیل نوترون به پروتون و الکترون) $^{234}_{91}Y \Leftarrow$ (گزینه درست)

گزینهٔ «۴»: با توجه به الگو نوشتاری هسته $^{A}_{Z}Y_N$ عددی که سمت راست و پایین نوشته می‌شود عدد نوترونی است در واقع می‌توان هسته مادر را به صورت مقابل نوشت: هسته مادر $^{236}_{93}X$ بعد از دو واپاشی β^+(پوزیترون) $^{236}_{91}Y \Leftarrow$ (گزینهٔ نادرست)

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

۴۷- گزینهٔ «۱» *(احسان مسکینی)*

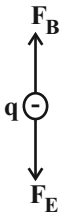
مطابق قاعده دست راست و نیروی وارد بر بار الکتریکی داریم:



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

در نتیجه:



$$F_B = qvB\sin\alpha \xrightarrow[\substack{\sin\alpha=1 \\ q=2\times10^{-3}c}]{v=6000\frac{m}{s},\ B=0/2T}$$

$$F_B = 2\times10^{-3}\times6000\times0/2\times1 = 2/4$$

$$F_E = Eq = 1000\times2\times10^{-3} = 2N$$

$$F_{خالص} = F_B - F_E = 0/4N$$

$$\vec{F}_{خالص} = (0/4N)\vec{j}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(محمدحسین فعلی)*

ابتدا یکای ضریب گذردهی خلأ را برحسب یکاهای اصلی بدست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l}[k] = \frac{N.m^2}{C^2} \\ k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\end{array}\right\} \Rightarrow [\varepsilon_0] = \frac{C^2}{N.m^2} \xrightarrow[C=A.s]{N=\frac{kg.m}{s^2}} [\varepsilon_0] = \frac{A^2.s^4}{kg.m^3}$$

حال یکای تمامی گزینه‌ها را نیز بر حسب یکاهای اصلی بدست می‌آوریم.

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

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

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

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

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۷) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶، ۲۲، ۲۹ و ۴۱)

۴۹- گزینهٔ «۱» *(مهدی فتاحی)*

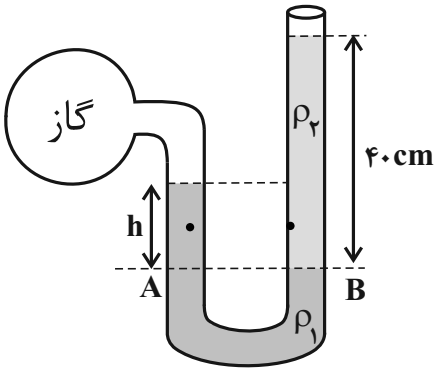
گام اول: با توجه به اینکه نیروی وارد بر ته لوله در بارومتر داده شده است از آن استفاده کرده و مقدار فشار هوا (P_0) را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} P_{ته لوله} = P_0 - \rho gh \\ F_{ته لوله} = P_{ته لوله}\times A \end{cases}$$

$$\Rightarrow 30 = (P_0 - 13600\times10\times0/25)(5\times10^{-4}) \Rightarrow$$

$$P_0 - 34000 = 6\times10^4 \Rightarrow P_0 = 94000Pa$$

گام دوم: با نوشتن برابری فشار برای نقاط هم‌تراز A و B و استفاده از اطلاعات مسأله می‌توان h را حساب کرد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \xrightarrow[\rho_2=6800\frac{kg}{m^3}]{\rho_1=3400\frac{kg}{m^3}}$$

$$114400 + (3400\times10\times h) = 94000 + 6800\times10\times0/4 \Rightarrow$$

$$34000h = 6800 \Rightarrow h = 0/2m = 20cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۵۰- گزینهٔ «۲» *(علی برزگر)*

با استفاده از رابطه جابه جایی در t ثانیه nاُم سرعت اولیه را بدست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2(2n-1) + v_0 t \xrightarrow[n=2,\ t=2s]{\Delta x=14m,\ a=2\frac{m}{s^2}}$$

$$14 = \frac{1}{2}(2)(4)(4-1) + (v_0\times2) \Rightarrow v_0 = 1\frac{m}{s}$$

حال با استفاده از فرمول $v = at + v_0$ معادله سرعت را می‌نویسیم و سرعت متحرک در لحظه‌های $t_1 = 4s$ و $t_2 = 8s$ را بدست می‌آوریم.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{a=2\frac{m}{s^2},\ v_0=1\frac{m}{s}} v = 2t + 1$$

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

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

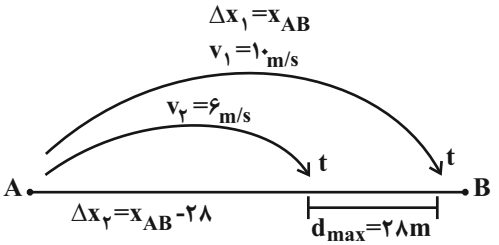
حال سرعت متوسط را با فرمول زیر بدست می‌آوریم:

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

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

۵۱- گزینهٔ «۴» *(حامد جمشیدیان)*

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.



زمانی که طول می‌کشد تا متحرک سریع به B برسد: $t=\frac{\Delta x_1}{v_1}\Rightarrow t=\frac{x_{AB}}{10}$

در همین مدت برای جابه‌جایی متحرک کندتر داریم:

$$\Delta x_2=v_2t\Rightarrow x_{AB}-28=6(\frac{x_{AB}}{10})\Rightarrow x_{AB}-28=0/6x_{AB}$$

$$\Rightarrow 0/4x_{AB}=28\Rightarrow x_{AB}=\frac{28}{0/4}=70m$$

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

۵۲- گزینهٔ «۳» *(امیراحمد میرسعید)*

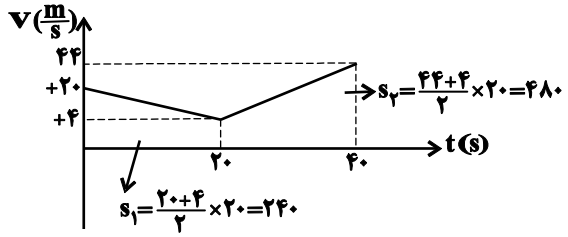
ابتدا سعی می‌کنیم سرعت اولیه را محاسبه کنیم. چون سرعت در $t=24s$ را داریم، حد فاصل زمان $t_1=20$ تا $t_2=24$ می‌توان گفت:

$$v=at+v'_0\Rightarrow 12=2\times4+v'_0\Rightarrow v'_0=4\frac{m}{s}$$

سرعت در $t=20s$ برابر $4\frac{m}{s}$ است، پس در حد فاصل زمان $t_0=0$ و $t_1=20$ داریم:

$$v=at+v_0\Rightarrow 4=-0/8\times20+v_0\Rightarrow v_0=20\frac{m}{s}$$

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



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

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

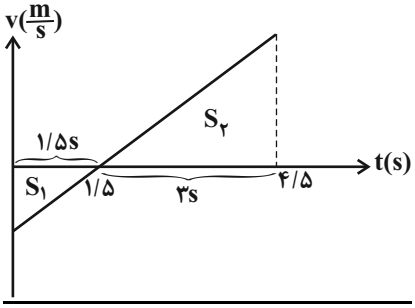
۵۳- گزینهٔ «۳» *(علی برزگر)*

با توجه به رابطه $S_{av}=\frac{\Delta\ell}{\Delta t}$ مسافت طی شده در ۴/۵ ثانیه نخست را بدست می‌آوریم:

$$S_{av}=\frac{\Delta\ell}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=4/5s]{S_{av}=5\frac{m}{s}}\Delta l=4/5\times5=22/5m$$

حال با توجه به نمودار مکان – زمان که سرعت متحرک در لحظه $t=1/5s$ 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 ۴/۵ ثانیه نخست است:

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

$$\Delta\ell=|S_1|+|S_2|=22/5\xrightarrow{|S_2|=4|S_1|}S_2=18m\ ,\ S_1=-4/5m$$

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

$$S_1=\frac{v_0\times1/5}{2}\xrightarrow{S_1=-4/5m}v_0=-6\frac{m}{s}\ ,\ a=\frac{\Delta v}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=1/5s]{\Delta v=6\frac{m}{s}}a=4\frac{m}{s^2}$$

حال می‌توان معادله مکان متحرک را براساس فرمول زیر نوشت و مکان آن را در لحظه $t=6s$ بدست آورد:

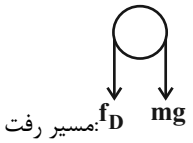
$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0\xrightarrow[a=4\frac{m}{s^2}]{x_0=2m\ ,\ v_0=-6\frac{m}{s}}$$

$$x=2t^2-6t+2\xrightarrow{t=6s}x_6=38m$$

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

۵۴- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نکوئیان)*

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

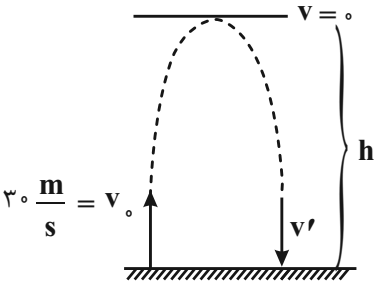


konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$F_{net_1} = ma_1 \Rightarrow -mg - f_D = ma_1$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},\ a_1=-15\frac{m}{s^2}]{m=0/2kg} f_D = 1(N)$$

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:

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

$$\xrightarrow[v_{اوج}=0،\ v_0=30\frac{m}{s}]{m=0/2kg،\ f_D=1N} -3h = 0/1(0-900) \Rightarrow h = 30m$$

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

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

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

$$\xrightarrow[h=30m،\ v_{اوج}=0]{m=0/2kg،\ f_D=1N} 60 - 30 = 0/1(v'^2 - 0) \Rightarrow v'^2 = 300$$

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

در نهایت با استفاده از رابطه تکانه جسم می‌توان نوشت:

$$P = mv' \xrightarrow[v'=-10\sqrt{3}\frac{m}{s}]{m=0/2kg} P = -2\sqrt{3}kg.\frac{m}{s} \Rightarrow |P| = 2\sqrt{3}kg.\frac{m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵ ، ۴۴ و ۴۵)

۵۵- گزینهٔ «۳»

(محمدکاظم منشادی)

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

$$M' = 8M$$

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

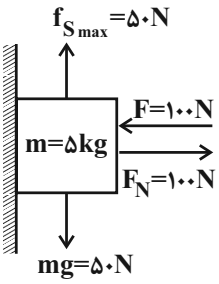
$m' = m$ جرم جسم:

$$\Rightarrow \frac{W'}{W} = 8\times1\times\frac{1}{4} = 2 \Rightarrow \frac{W'}{40} \Rightarrow 2 \Rightarrow W' = 80N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۴۹)

۵۶- گزینهٔ «۲»

(حامد جمشیدیان)



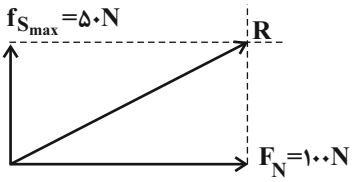
چون جسم در آستانه لغزش رو به پایین است، نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} f_{s\,max} = mg = 50N \\ F_N = F = 100N \end{cases}$$

حال برای ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح داریم:

$$f_{S\,max} = \mu_s F_N \Rightarrow 50 = \mu_s \times 100 \Rightarrow \mu_s = 0/5$$

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



$$R = \sqrt{F_N^2 + fs_{max}^2} = \sqrt{100^2 + 50^2} = 50\sqrt{5}N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۵۷- گزینهٔ «۳»

(یوسف الهویردی زاده)

با توجه به نمودار سؤال داریم:

$$T + \frac{T}{2} = \frac{3}{100} \Rightarrow \frac{3T}{2} = \frac{3}{100} \Rightarrow T = 0/02s$$

در لحظهٔ $t = 0/01s$ 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.

$$\left.\begin{array}{l} E = U + K = U \Rightarrow U = E = 800\times10^{-3} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/02} = 10^2\pi \end{array}\right\} \Rightarrow E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

$$\Rightarrow 800\times10^{-3} = \frac{1}{2}m\times(0/04)^2\times(100\pi)^2$$

$$m = 0/01kg = 10g$$

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

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۸- گزینهٔ «۲» *(حامد جمشیریان)*

$$\Delta\beta = \beta_A - \beta_B = +18dB = +1/8B = 6\times 0/3B$$

$$\Delta\beta = \log(\frac{I_A}{I_B}) \Rightarrow 6\times 0/3 = \log(\frac{I_A}{I_B}) \Rightarrow 6\log 2 = \log(\frac{I_A}{I_B})$$

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

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

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

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

حال برای حداقل فاصله دو شنونده داریم

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

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۸۸)

۵۹- گزینهٔ «۴» *(مهدی فتاحی)*

فقط گزینهٔ «پ» درست است. به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم.

الف) خواستهٔ سؤال تعریف بسامد یا فرکانس است، پس اول طول موج را حساب کرده و سپس بسامد را حساب می‌کنیم.

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

$$c = \lambda f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times 10^8}{4\times 10^{-6}} = 0/75\times 10^{14} = 7/5\times 10^{13}Hz$$

ب) بسامد زاویه‌ای را می‌توان به کمک فرمول $\omega = 2\pi f$ بدست آورد:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{\pi \simeq 3} \omega = 2\times 3\times 7/5\times 10^{13}$$

$$= 4/5\times 10^{14}\frac{rad}{s} = 4/5\times 10^5 G\frac{rad}{s}$$

پ) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با هم ماکزیمم می‌شوند. در نقطهٔ P میدان‌ها صفر هستند که پس از $\Delta t = \frac{T}{4}$ برای اولین بار بیشینه می‌شوند پس:

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

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

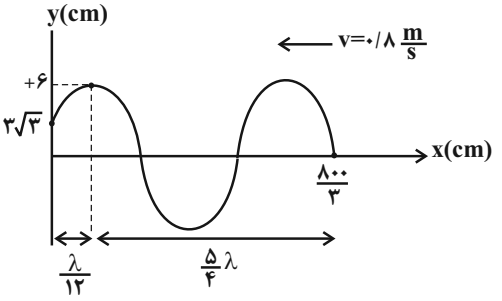
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 200\times 10^{-3}]{v=c} 3\times 10^8 = \frac{\Delta x}{200\times 10^{-3}}$$

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

(نوسان و موج) (فیزیک۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۸۰)

۶۰- گزینهٔ «۱» *(محمدحسین فعلی)*

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

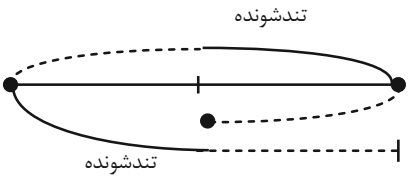


$$\frac{5\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12} = \frac{4}{3}\lambda = \frac{8}{3}m \Rightarrow \lambda = 2m \xrightarrow{v=\frac{\lambda}{T}} T = 2/5s$$

حال محاسبه می‌کنیم در مدت $3/125s$ چند دوره تناوب توسط موج طی شده:

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

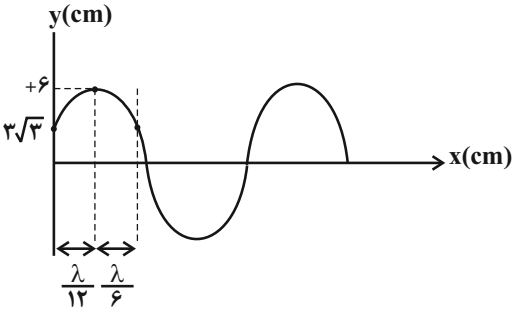
مدت زمانی که ذره M تندشونده حرکت می‌کند:



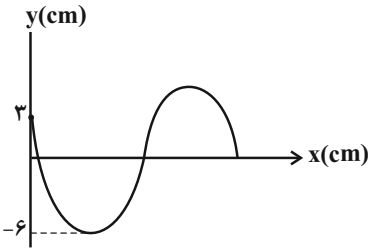
$2\frac{T}{4} = 1/25s$: مدت زمانی که ذره M تندشونده حرکت می‌کند.

موج پس از طی مدت زمان T به وضع اولیه خود باز می‌گردد و مسافت طی شده توسط موج در $\frac{T}{4}$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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



$$\xrightarrow[\frac{\lambda}{4}]{\text{پیشروی به اندازه}}$$

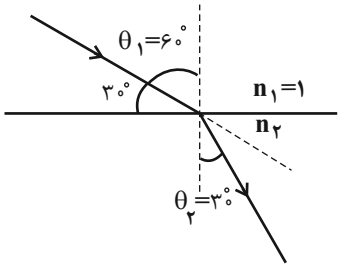


(نوسان و موج) (فیزیک۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۸۰)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۱- گزینهٔ «۲» *(مهدی ختامی)*



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

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{v_1=c} \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{v_2}{3\times10^8} \Rightarrow$$

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{v_2}{3\times10^8} \Rightarrow v_2 = \sqrt{3}\times10^8\,\frac{m}{s}$$

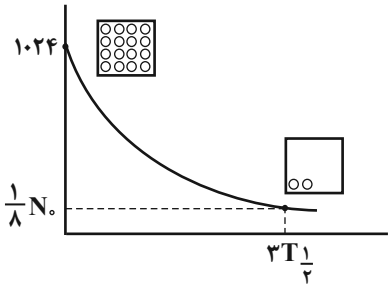
گام دوم: با توجه به اینکه سرعت را در محیط دوم بدست آورده‌ایم می‌توانیم با داشتن زمان مسافت طی شده را حساب کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t=5\times10^{-3}} \Delta x = v\times\Delta t$$

$$\rightarrow \Delta x = \sqrt{3}\times10^8\times5\times10^{-3} = 5\sqrt{3}\times10^5 m = 500\sqrt{3} km$$

(نوسان و موج) (فیزیک۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(امیر محمد زمانی)*



با توجه به شکل ۴-۲۸ صفحه ۱۲۰ کتاب درسی

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

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

برای بدست آوردن $T_{\frac{1}{2}}$:

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow[n=3]{t=9h} 3 = \frac{9}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{9}{3} = 3h$$

برای بدست آوردن تعداد هسته‌های واپاشیده:

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

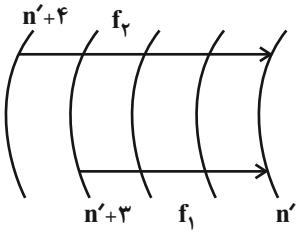
۱۲۸ تعداد هسته‌های باقی مانده است.

تعداد هسته‌های واپاشیده شده: $1024 - 128 = 896$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۳- گزینهٔ «۳» *(محمدحسین فعلی)*

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



$$\Delta f = f_2 - f_1 = \frac{11}{3}\times10^{13} \xrightarrow[\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})]{f=\frac{c}{\lambda}}$$

$$cR[(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+4)^2})-(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+3)^2})] = \frac{11}{3}\times10^{13}$$

$$\xrightarrow[c=3\times10^8\frac{m}{s}]{R=\frac{1}{100}(nm)^{-1}} 3\times10^8\times\frac{1}{100}\times10^9(\frac{1}{(n'+3)^2}-\frac{1}{(n'+4)^2})$$

$$= \frac{11}{3}\times10^{13}$$

$$(\frac{1}{(n'+3)^2}-\frac{1}{(n'+4)^2}) = \frac{11}{900} \xrightarrow{\text{امتحان گزینه}} \text{بالمر}\,(n'=2)$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۷)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(حامد جمشیدیان)*

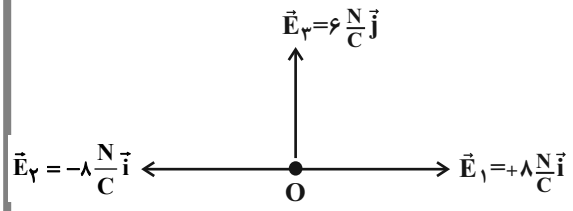
ابتدا میدان ناشی از هر کدام از بارها را در نقطه O می‌یابیم.

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9\times8\times10^{-9}}{3^2} = 8\frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9\times8\times10^{-9}}{3^2} = 8\frac{N}{C}$$

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9\times10^9\times6\times10^{-9}}{3^2} = 6\frac{N}{C}$$

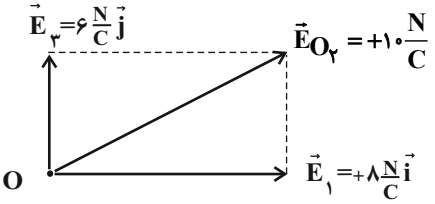
در حالت اول هر سه بار حضور دارند و داریم:



$$\vec{E}_{O_1} = 6\frac{N}{C}\vec{j} \Rightarrow E_{O_1} = 6\frac{N}{C}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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



$$\vec{E}_{O_2} = (+8\frac{N}{C})\vec{i} + (6\frac{N}{C})\vec{j} \Rightarrow E_{O_2} = \sqrt{8^2+6^2} = 10\frac{N}{C}$$

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

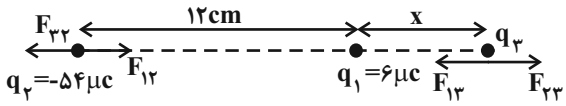
$$\Delta E = (10\frac{N}{C}) - (6\frac{N}{C}) = +4\frac{N}{C}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۶۵- گزینهٔ «۳»

(امیراحمد میرسعید)

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



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

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

پس فاصله بار q_3 تا q_2، $18cm$ است.

چون بار q_2 نیز در تعادل است، می‌توان نوشت:

$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{12^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{18^2} \Rightarrow \frac{6}{144} = \frac{|q_3|}{324} \Rightarrow q_3 = -13/5\mu c$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۶- گزینهٔ «۳»

(سیرمحمدعلی موسوی)

طبق رابطهٔ مستقل از زمان داریم:

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

$$v^2 - v_0^2 = 2(5)(0/4) \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 4$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2}\times 10^{-2}\times 4 = 0/02J$$

طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} + W_{F_E} = \Delta K \Rightarrow mgh + (-0/01) + W_{F_E} = 0/02$$

$$\Rightarrow 10^{-2}\times 10\times 0/4 + (-0/01) + W_{F_E} = 0/02 \Rightarrow W_{F_E} = -0/01J$$

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:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_{F_E}}{q} = \frac{-(-0/01)}{2\times 10^{-6}} = 5000V$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

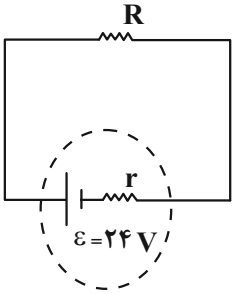
۶۷- گزینهٔ «۱»

(ادریس محمدی)

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

حال با توجه به شکل داریم:

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



از طرفی با توجه به اینکه وقتی مقاومت R را به مولد وصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۲۰ ولت می‌شود، داریم:

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

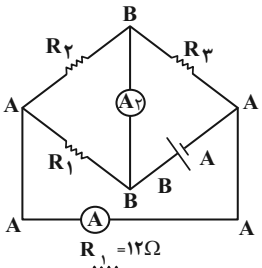
$$\Rightarrow 4 = \frac{24r}{R+r} \Rightarrow 4R + 4r = 24r \Rightarrow \frac{R}{r} = 5$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

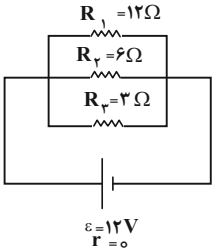
۶۸- گزینهٔ «۲»

(امیراحمد میرسعید)

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



⇒



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

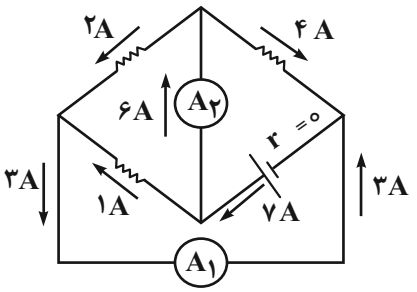
$$\frac{1}{Req}=\frac{1}{12}+\frac{1}{6}+\frac{1}{3}=\frac{1+2+4}{12}=\frac{7}{12}\Rightarrow Req=\frac{12}{7}\Omega$$

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

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، $3A$ و A_2، $6A$ می‌باشد.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۶۹- گزینهٔ «۲» *(حامد جمشیدیان)*

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

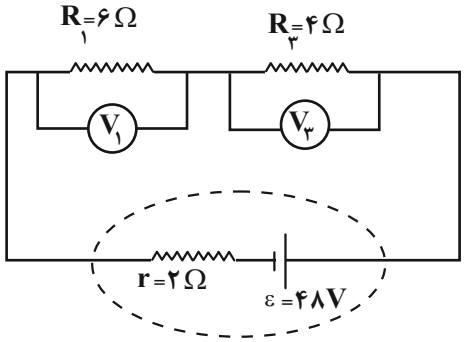
$$P_1=P_2\Rightarrow \varepsilon I_1-rI_1^2=\varepsilon I_2-rI_2^2\Rightarrow 3\varepsilon-2\times 9=5\varepsilon-2\times 25$$

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

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۷۰- گزینهٔ «۱» *(ادریس محمدی)*

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

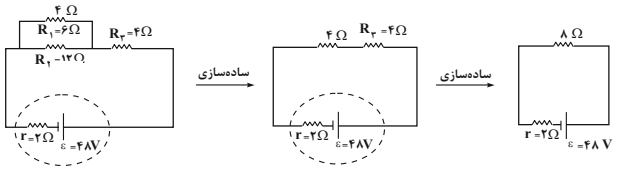


$$I=\frac{\varepsilon}{R_T+r}\xrightarrow[R_T=10\Omega]{\varepsilon=48V\ ,\ r=2\Omega}I=\frac{48}{12}=4A$$

$$V_1=R_1I\xrightarrow[I=4A]{R_1=6\Omega}V_1=24V$$

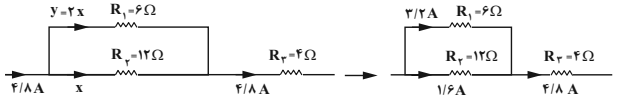
$$V_3=R_3I\xrightarrow[I=4A]{R_3=4\Omega}V_3=16V$$

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



$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\xrightarrow[R_T=8\Omega]{\varepsilon=48V\ ,\ r=2\Omega}I=\frac{48}{10}=4/8A$$

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:



$$V_1=V_2\Rightarrow R_1I_1=R_2I_2\Rightarrow 6y=12x\Rightarrow y=2x$$

$$x+y=4/8\xrightarrow{y=2x}3x=4/8\Rightarrow x=1/6A$$

در این حالت نیز اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و R_3 را به دست

$$V_1'=R_1I_1\xrightarrow[I_1=3/2A]{R_1=6\Omega}V_1'=19/2V$$

$$V_3'=R_3I_3\xrightarrow[I_3=4/8A]{R_3=4\Omega}V_3'=19/2V$$

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

$$\Delta V'=V_3'-V_3\xrightarrow[V_3=16V]{V_3'=19/2V}\Delta V'=3/2V$$

$$\Delta V=V_1'-V_1\xrightarrow[V_1=24V]{V_1'=19/2V}\Delta V=-4/8V$$

$$\frac{\Delta V'}{\Delta V}=\frac{3/2}{-4/8}=-\frac{2}{3}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۷۱- گزینهٔ «۳» *(سینا عزیزی)*

میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله حامل جریان از رابطه $B=\frac{\mu_0NI}{L}$ به دست می‌آید و با توجه به داده‌های مسئله، جریان کل داخل یک حلقه از رابطه $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ حاصل می‌شود.

$$N=\frac{L(\text{طول کل سیم})}{2\pi r_{\text{حلقه}}}=\frac{24}{2\times 3\times 0/02}=200$$

$$B=\frac{\mu_0NI}{L}\Rightarrow 24\times 10^{-4}=\frac{12\times 10^{-7}\times 200\times I}{0/2}\Rightarrow I=2A$$

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) (فیزیک۲، صفحهٔ ۸۱)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۲- گزینهٔ «۴» *(حامد 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.

$$V_{\text{کامل}} = ۵\times۵\times۵ = ۱۲۵cm^۳$$

$$\rho = ۹\frac{g}{cm^۳}$$

$$\text{آب}\begin{cases} V_{\text{آب}} = V_{\text{حفره}} \\ V_{\text{حفره}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{۲۵}{۱} = ۲۵cm^۳ \end{cases}$$

$$V_{\text{واقعی}} = ۱۲۵ - ۲۵ = ۱۰۰cm^۳$$

$$m = \rho.V = ۹\times۱۰۰ = ۹۰۰g$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک۱ ، صفحه ۱۸)

۷۳- گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

با توجه به این که مقاومت هوا نداریم، پس انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند یعنی $E_۱ = E_۲$:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲ \Rightarrow$$

$$\frac{۱}{۲}\cancel{m}v_۱^۲ + \cancel{m}gh_۱ = \frac{۱}{۲}\cancel{m}v_۲^۲ + \cancel{m}gh_۲ (I)$$

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

$$\xrightarrow[g=۱۰\frac{m}{s^۲}, h_۱=۸۰m, h_۲=۰, v_۲=?]{(I), v_۱=۱۴۴\frac{km}{h}\div۳/۶=۴۰\frac{m}{s}}$$

$$\frac{۱}{۲}(۴۰)^۲ + ۱۰(۸۰) = \frac{۱}{۲}v_۲^۲ + ۱۰(۰)$$

$$۱۶۰۰ = \frac{۱}{۲}v_۲^۲ \Rightarrow v_۲^۲ = ۳۲۰۰ \Rightarrow v_۲ = \sqrt{۳۲۰۰} \Rightarrow v_۲ = ۴۰\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۴- گزینهٔ «۳» *(مهدی فتاحی)*

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

$$\begin{matrix} F = ۶۸^\circ F \\ \theta = ? \end{matrix} \Rightarrow F = ۱/۸\theta + ۳۲ \Rightarrow ۶۸ = ۱/۸\theta + ۳۲ \Rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

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:

$$Q_T = ۰ \Rightarrow Q_{\text{آب}} + \frac{۷۰}{۱۰}Q_{\text{گلوله}} = ۰ \Rightarrow m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + \frac{۷}{۱۰}m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) = ۰$$

$$\xrightarrow[m_۲=۰/۶kg, c_۲=۵۰۰\frac{J}{kg^\circ C}]{m_۱=۳kg, c_۱=۴۲۰۰\frac{J}{kg^\circ C}}$$

$$۳\times۴۲۰۰(\theta_e - ۲۰) + \frac{۷}{۱۰}\times۰/۶\times۵۰۰(\theta_e - ۱۴۰) = ۰ \xrightarrow{\div۴۲۰۰}$$

$$۳(\theta_e - ۲۰) + ۰/۰۵(\theta_e - ۱۴۰) = ۰ \xrightarrow{\text{ساده}}$$

$$۳/۰۵\theta_e = ۶۷ \Rightarrow \theta_e \simeq ۲۲^\circ C$$

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

$$T = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow T = ۲۲ + ۲۷۳ = ۲۹۵K$$

(دما و گرما) (فیزیک۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(محمدحسین فعلی)*

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:

درصد افزایش حجم گلوله: $\frac{\Delta V}{V_۱}\times۱۰۰ = ۰/۹ \Rightarrow \frac{\cancel{V_۱}۳\alpha\Delta T}{\cancel{V_۱}}\times۱۰۰ = ۰/۹$

$$\xrightarrow{\alpha_{cu}=۲\times۱۰^{-۴}\frac{۱}{K}} \Delta T = ۱۵K$$

مقدار گرمای لازم برای افزایش حجم گلوله: $Q' = mc\Delta T \xrightarrow[\Delta T=۱۵K]{c_{cu}=۲۰۰\frac{J}{K.kg}}$

$$Q' = m\times۳\times۱۰^۳ J$$

گرمای کل تولیدی: $Q = |\Delta K| = |\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)|$

$$= |\frac{۱}{۲}m(۳۰۰۰ - ۱۵۰۰۰)| = m\times۶\times۱۰^۳ J$$

درصد گرمای منتقل شده به گلوله: $\frac{Q'}{Q}\times۱۰۰ = \frac{۳\times۱۰^۳\cancel{m}}{۶\times۱۰^۳\cancel{m}}\times۱۰۰ = ۵۰٪$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های۶۱، ۹۳ و ۹۸)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- گزینهٔ «۱» *(مجید جلیل‌ناغونی)*

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: آرایش الکترونی هیدروژن که در گروه اول قرار دارد را نمی‌توان به‌صورت فشرده رسم کرد.

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

گزینهٔ «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 زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۷۷- گزینهٔ «۴» *(علی اشراقی)*

با استفاده از فرمول جرم اتمی میانگین خواهیم داشت:

$$\overline{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

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

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

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

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

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

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

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

۷۸- گزینهٔ «۲» *(مجید 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 سازندهٔ هر دو ترکیب مبادله می‌شود. ترکیب یونی دوتایی ترکیبی است که از ۲ عنصر (دو نوع اتم) تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کلسیم در لایهٔ ظرفیت خود دارای دو الکترون است، در حالی‌که عنصر X مربوط به این فرایند یک الکترون ظرفیتی دارد. البته Y را می‌توان به فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ پوسته زمین (اکسیژن) نسبت داد.

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

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

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

۷۹- گزینهٔ «۳» *(مجید جلیل‌ناغونی)*

$A: {}_{13}Al, E: {}_{34}Se, X: {}_{11}Na, D: {}_{15}P$

بررسی هر یک از گزینه‌ها:

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

${}_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

مجموع عدد کوانتومی اصلی الکترون‌ها: $(2\times1)+(2\times2)+(6\times2)+(1\times3)=21$

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی $(_{34}Se)E$ و $(_{13}Al)A$ 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. (${}_{15}P: 1s^2 2s^2 \underline{2p^6} 3s^2 \underline{3p^3}$) این عنصر دارای ۹ الکترون در زیرلایهٔ p با $l=1$ است.

گزینهٔ «۴»: از میان این ۴ عنصر، فقط در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم فسفر ۳ الکترون یافت می‌شود. توجه کنید که لایهٔ ظرفیت لزوماً به معنی بیرونی‌ترین زیرلایه نیست. چرا که به طور مثال در لایهٔ ظرفیت $_{13}Al$، سه الکترون یافت می‌شود ولی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن شامل یک الکترون است.

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

۸۰- گزینهٔ «۲» *(رضا سلایقه مدروان)*

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

بررسی هر یک از گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «۲»: گاز (N_2) در محفظهٔ دوم مبدل کاتالیستی خودرو دیزلی و طبق واکنش زیر تولید می‌شود.

$$NO(g)+NO_2(g)+2NH_3(g)\rightarrow 2N_2(g)+3H_2O(g)$$

گزینهٔ «۳»: بستهٔ سرمازا شامل NH_4NO_3 است که انحلال آن در آب گرماگیر بوده و با دما رابطهٔ مستقیم دارد و برخلاف نمودار انحلال‌پذیری – دما گاز $(O_2)B$ است که روند نزولی دارد زیرا انحلال‌پذیری گازها در آب با دما رابطهٔ عکس دارد.

گزینهٔ «۴»: هیچ‌کدام از گازهای NO، O_2 و N_2 که در نمودار نشان داده شده‌اند نمی‌توانند با آب واکنش‌های شیمیایی بدهند و انحلال‌پذیری بیشتر گاز NO به دلیل قطبی بودن آن است.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۹) (شیمی ۲، صفحهٔ ۹۶) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۰۲)

۸۱- گزینهٔ «۱»

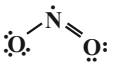
(حسین آقابابایی)

موارد الف و ب درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) آنیون‌ها در مقایسه با اتم نافلزشان بزرگ‌تر و کاتیون‌ها در مقایسه با اتم فلز خود، کوچکتر هستند.

ب) مولکول NO_2، ساختار خمیده دارد؛ نسبت تعداد اتم‌ها (۳) به تعداد عناصر (۲)، ۱/۵ است.



پ) بریلیم $(_4Be)$ ترکیب یونی ندارد پس این عبارت نادرست است.

ت) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم (نه یک نوع اتم) تشکیل شده باشد. برای مثال O^{2-} یک یون تک‌اتمی است در حالی‌که O_2^+ یون تک‌اتمی نیست.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۱)

۸۲- گزینهٔ «۳»

(سیّدعلی اشرفی‌دوست‌سلماسی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

ابتدا با استفاده از رابطهٔ «شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی = مجموع شمار یکان گروه عناصر سازنده مولکول»؛ شمارهٔ گروه عناصر A و X را به‌دست می‌آوریم:

عنصر X، عنصری از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

$XO_2 \Rightarrow$ یکان گروه X $+2(6)=2(6+3) \Rightarrow$ یکان گروه $X = 6$

$\Rightarrow$ عنصر X عنصری از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

$A_2O \Rightarrow 1(6)+2(A$ یکان گروه $)=2(8+2)$

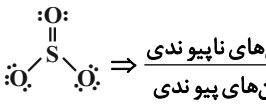
$\Rightarrow$ یکان گروه $A = 7 \Rightarrow$ عنصر A، عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.

بررسی هر یک از عبارت‌ها:

الف) عنصر X می‌تواند هر کدام از نافلزهای گروه ۱۶ برای مثال اکسیژن در دورهٔ دوم و گوگرد در دورهٔ سوم باشد.

ب) عنصرهای X و A می‌توانند به ترتیب هر کدام از جفت عنصرهای $_8O$ و $_9F$ و یا $_8O$ و $_{17}Cl$ باشند که تفاوت عدد اتمی آنها به ترتیب یک و ۹ می‌باشد.

پ) اگر X بتواند مولکولی با فرمول XO_3 تشکیل دهد، X همان عنصر گوگرد است و ساختار لوویس SO_3 در ادامه آمده است:



$$\Rightarrow \frac{\text{شمارجفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمارجفت‌الکترون‌های پیوندی}}=\frac{8}{4}=2$$

ت) ساختار لوویس مولکول‌هایی مثل OF_2 و یا SCl_2 به‌صورت نمایش داده شده درست است.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۳- گزینهٔ «۱»

(امیرعلی بیات)

ابتدا مقدار گاز آزاد شده بر اثر کاهش فشار را به‌دست می‌آوریم

چون جرم گاز حل شده بسیار کم و قابل صرف‌نظر می‌باشد ۹۰ کیلوگرم را با جرم حلال برابر فرض می‌کنیم، پس در فشار اتاق داریم:

$$\frac{0/08g \text{ جرم حل‌شونده}}{100g \text{ جرم حلال}} \left| \frac{xgO_2}{90\times10^3 g}\right. (P=1atm) \rightarrow x=72gO_2$$

حال می‌دانیم مطابق قانون هنری برای گازها: $\frac{S_2}{S_1}=\frac{P_2}{P_1}$

$$P_1=4atm \rightarrow S_1=72\times4=288g, P_2=8atm \rightarrow S_2=72\times8=576g$$

پس O_2 آزاد شده حاصل از کاهش فشار برابر با $576-288$ یعنی $288g$ می‌باشد. مطابق معادله سوختن کامل متان داریم:

$$CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

$$?gCH_4 : 288gO_2\times\frac{1molO_2}{32gO_2}\times\frac{1molCH_4}{2molO_2}\times\frac{16gCH_4}{1molCH_4}=72gCH_4$$

شعلهٔ سوختن کامل هیدروکربن‌ها آبی‌رنگ می‌باشد.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸، ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۸۴- گزینهٔ «۲»

(امیرعلی بیات)

کلسیم کلرید کمک ذوب نمک $NaCl$ در فرآیند استخراج فلز Na و گاز Cl_2 می‌باشد ولی یک مادهٔ کم‌محلول نمی‌باشد. و همچنین در بسته‌های گرمازا در ورزش کاربرد دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: غلظت محلول ثانویه را محاسبه می‌کنیم.

$$?mol\,gas : 5/6L\ gas\times\frac{1mol\,gas}{22/4L\,gas}=0/25mol\,gas$$

$$\text{غلظت محلول جدید}=\frac{0/5mol.L^{-1}\times2L+0/25mol}{2L}=0/625mol.L^{-1}$$

$$\frac{0/625-0/5}{0/5}\times100=25\%$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

گزینهٔ «۴»: نقطهٔ جوش هر کدام از گازهای N_2، He منفی می‌باشد ولی نقطهٔ جوش H_2O، $100^\circ C$ و HF، $19^\circ C$ می‌باشد که یعنی در شرایط STP (دمای $0^\circ C$) به حالت گازی نیستند.

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

۸۵- گزینهٔ «۴» *(رضا سلاجقه‌مدروان)*

پس از توقف اسمز مولکول‌های آب با سرعت برابر به دو سمت غشای نیمه تراوا مهاجرت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با گذشت زمان مولکول‌های آب از ستون چپ (رقیق) به ستون راست (غلیظ) مهاجرت کرده و شدت رنگ در ستون چپ (به دلیل افزایش غلظت)، افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: چون غشای نیمه‌تراوا اجازه جابه‌جایی یون‌ها را نمی‌دهد، شمار یون‌ها ثابت می‌ماند.

گزینهٔ «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 بفرستند.

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

۸۶- گزینهٔ «۲» *(محمدهادی شریفی)*

ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم:

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

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

$$?gCO_2 = 100gFe_2O_3\,\text{ناخالص} \times \frac{60gFe_2O_3\,\text{خالص}}{100gFe_2O_3\,\text{ناخالص}} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3}$$

$$\times \frac{3molCO_2}{2mol\,Fe_2O_3} \times \frac{44g\,CO_2}{1molCO_2} \times \frac{80}{100} = 19/8gCO_2$$

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

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

۸۷- گزینهٔ «۳» *(محمدهادی شریفی)*

مقایسهٔ واکنش‌پذیری:

با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش‌های a و c داریم: $Cr > Cd$ ، $Sn > Bi$

با توجه به انجام‌ناپذیر بودن واکنش‌های b و d داریم: $Sn < Cd$ ، $Cr < Mn$

و مقایسهٔ کلی واکنش‌پذیری به‌صورت زیر است:

$$Mn > Cr > Cd > Sn > Bi$$

هر چقدر واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون و ترکیب یونی داشته و در طبیعت به‌صورت ترکیب پایدار یافت می‌شود. هم‌چنین استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود. (مقایسهٔ پایداری فلزات فوق روند معکوس دارد.)

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

۸۸- گزینهٔ «۴» *(امیرعلی بیات)*

در ساختار این یون حلقهٔ بنزن ( ) دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ویتامین‌های A و D و C دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند. در یون داده شده گروه‌های OH و NH_2 توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند.

گزینهٔ «۲»: ساده‌ترین آلکان مایع در دمای اتاق پنتان (C_5H_{12}) می‌باشد و تعداد پیوندهای دوگانهٔ این ساختار هم ۵ عدد می‌باشد.

گزینهٔ «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)

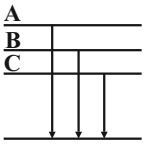
۸۹- گزینهٔ «۳» *(امین قاسمی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»، وقتی ساختار و نحوهٔ اتصال اتم‌ها متفاوت باشد، پس گرمای سوختن هم متفاوت خواهد بود و در نتیجه ارزش سوختی آنها متفاوت می‌باشد.

گزینهٔ «۲» فرآورده‌های سوختن هر سه هم‌پار یکسان است.

اگر فرض کنیم ۳ ماده A، B و C باشند هر چه ΔH سوختن منفی‌تر (یعنی اندازهٔ آن بزرگ‌تر باشد) یعنی واکنش‌دهنده ناپایدارتر بوده است.



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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۰- گزینهٔ «۱» *(امین قاسمی)*

بررسی همهٔ موارد:

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

$$N_2 + 2H_2 \rightarrow N_2H_4$$
$$N_2H_4 + H_2 \rightarrow 2NH_3$$

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:

$$\Delta H_1 - \Delta H_2 = -\Delta H_3$$
$$-183 - (-92) = -91$$

دقت کنید ΔH_3 فرآیندی گرماگیر است: $\Delta H_3 = +91kJ$. در نتیجه نسبت خواسته شده تقریباً منفی یک است نه یک. $\frac{\Delta H_2}{\Delta H_3} = \frac{-92}{+91} \simeq -1$

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

۹۱- گزینهٔ «۲» *(صادق دارابی)*

بررسی هر یک از موارد:

الف) نادرست، گرمای آزاد شده در واکنش ترمیت آن‌چنان 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.

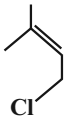
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۴، ۸۳، ۹۱ و ۹۲)

۹۲- گزینهٔ «۲» *(محسن زمرّدپور)*

با توجه به نمودار انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب در صفحهٔ 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. اتانوئیک‌اسید یا استیک‌اسید نیز به هر نسبتی در آب حل می‌شود. پس با توجه به گزینه‌ها، گزینهٔ «۲» درست است. اوکتانول، الکل کم‌محلول در آب است و اتانوییک‌اسید به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

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

۹۳- گزینهٔ «۱» *(محسن زمرّدپور)*

مونومر سازنده پلیمر داده شده  با فرمول مولکولی C_5H_9Cl می‌باشد.

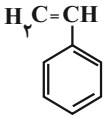
$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{48070}{(5\times12)+(9\times1)+(1\times35/5)}$$
$$= \frac{48070}{104/5} = 460$$

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

۹۴- گزینهٔ «۴» *(محسن زمرّدپور)*

بررسی گزینه‌ها:

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



استیرن دارای ۴ پیوند دوگانه و فرمول مولکولی C_8H_8 است.

گزینهٔ «۲»: یکی از منابع تأمین پلی‌لاکتیک‌اسید نشاستهٔ موجود در منابع کشاورزی است.

گزینهٔ «۳»: صفحهٔ ۱۰۷ کتاب درسی یازدهم

گزینهٔ «۴»: این جمله دربارهٔ 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:

$$n(\text{الکل دوعاملی}) + n(\text{کربوکسیلیک اسید دوعاملی}) \rightarrow \Sigma\ \text{پلی‌استر} + 2n(H_2O)$$

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- گزینهٔ «۱» *(آیدین قربان‌زاده‌پورکوچانی)*

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.

$$2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$$
$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

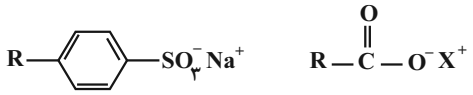
---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۶- گزینهٔ «۳» *(آیدین قربان‌زاده‌پورکوچانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به ساختار پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی:



پاک‌کنندهٔ غیرصابونی — پاک‌کنندهٔ صابونی

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

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

گزینهٔ «۳»: نیروی جاذبه میان بخش آب‌دوست پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با آب از نوع یون – دوقطبی و میان‌بخش آب‌گریز آنها با چربی از نوع واندروالسی است.

گزینهٔ «۴»: بخش کاتیونی موجود در پاک‌کننده‌های صابونی همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در فرآیند پاک‌کنندگی آن‌ها نقش ندارد و تنها در پاک‌کننده‌های صابونی می‌تواند تعیین‌کنندهٔ حالت فیزیکی آن باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۹۷- گزینهٔ «۳» *(مهبوبه صالح)*

با توجه به واکنش $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$

$$?L\,H_2 = 50gAl \times \frac{81g\,Al_{خالص}}{100g\,Al_{ناخالص}} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3mol\,H_2}{2mol\,Al} \times \frac{22/4LH_2}{1mol\,H_2} \times \frac{80}{100} = 40/32LH_2$$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۲»: علاوه بر افزایش دما، تولید گاز با ایجاد فشار، باز شدن مجاری را تسهیل می‌بخشد و سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط می‌شود.

گزینهٔ «۳»: هر نوع لوله‌بازکن به دلیل وجود سدیم هیدروکسید، خورنده می‌باشد. چرا که $NaOH$ یک پاک‌کنندهٔ خورنده می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: چربی‌های موجود در لوله، حاوی اسیدهای چرب هستند. وقتی سدیم هیدروکسید با این چربی‌ها برخورد می‌کند واکنش ایجاد صابون در آن به‌صورت $RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$ رخ می‌دهد. در این واکنش $RCOONa$ نمک اسید چرب یا همان صابون تولید می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(مهبوبه صالح)*

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

$$K_a = 0/2 \times (0/01)^2 = 2 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

گزینهٔ «۲»: با توجه به نمودارهای داده شده، اسید HX قوی می‌باشد در این‌صورت غلظت هر یک از گونه‌های باردار پس از یونش با غلظت اولیهٔ اسید برابر خواهد بود ولی در اسید HA به دلیل ضعیف بودن، غلظت گونه‌های یونش یافته با غلظت اولیهٔ اسید برابر نخواهد بود.

$$HX \rightarrow [H^+] = M = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$HA \rightarrow [H^+] = M\alpha = 0/2 \times 0/01 = 0/002 mol.L^{-1}$$

نسبت ۰/۲ به ۰/۰۰۲ برابر ۱۰۰ خواهد بود.

گزینهٔ «۳»: مجموع کل ذرات اسید قوی HX برابر با مجموع یون‌های مثبت و منفی آن خواهد بود که در این‌صورت مجموع آنها $0/4 mol.L^{-1}$ خواهد بود. برای اسید ضعیف HA خواهیم داشت:

$$[H^+] + [A^-] + (M - [H^+]) = M + [A^-] = 0/2 + 0/002 = 0/202$$

$$\frac{0/4}{0/202} \simeq 2$$

گزینهٔ «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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری‌ثانی)*

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

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

محاسبهٔ غلظت آغازی HA در هر محلول:

$$\%\alpha_1 = \frac{[H^+]_1}{M_{اولیه}(HA_1)} \times 100 \Rightarrow M_{اولیه}(HA_1) = \frac{10^{-3}}{0/5} \times 100$$

$$\Rightarrow M_{اولیه}(HA_1) = a = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$\%\alpha_2 = \frac{[H^+]_2}{M_{اولیه}(HA_2)} \times 100 \Rightarrow M_{اولیه}(HA_2) = \frac{10^{-2}}{20} \times 100$$

$$\Rightarrow M_{اولیه}(HA_2) = b = 0/05 mol.L^{-1}$$

محاسبهٔ نسبت a به b: $\frac{a}{b} = \frac{0/2}{0/05} = 4$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۰- گزینهٔ «۳» *(اکبر ابراهیم‌نتاج)*

با توجه به نیم‌واکنش‌های کتاب درسی، طلا برخلاف آهن در محیط اسیدی دچار خوردگی نمی‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۱۰۱- گزینهٔ «۱» *(اکبر ابراهیم‌نتاج)*

موارد «پ» و «ت» نادرست‌اند.

پ) اگر جرم اولیهٔ آند کمتر از کاتد باشد اختلاف جرم تیغه‌ها رو به افزایش خواهد بود چون از جرم آند کم می‌شود و بر جرم کاتد افزوده می‌گردد.

ت) تغییر غلظت کاتیون است که بر پتانسیل الکترودی نیم‌سلول‌ها اثرگذار است نه آنیون‌ها.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(اکبر ابراهیم‌نتاج)*

$$2Al(s)+3Cu^{2+}(aq)\rightarrow 2Al^{3+}(aq)+3Cu(s)$$

$$\text{تغییر جرم تیغه‌ها}=-2(27)+3(64)=138g$$

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

$$1-0/25=0/75\frac{mol}{L}\ \text{مصرف شده}\ Cu^{2+}$$

$$\text{افزایش جرم تیغه‌ها}\ 2L\times\frac{0/75molCu^{2+}}{1L}\times\frac{138g\ \text{تغییر جرم}}{3mol\,Cu^{2+}}=69g$$

$$\text{جرم‌ها در تیغه‌ها}\ (200+50)+69=319g\ ,\ t=150s$$

(آسایش و رفاه) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(مهدی پورفولاد)*

نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در محیط اسیدی به‌صورت زیر است:

$$O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\rightarrow 2H_2O(l)$$

شمار مول‌های اولیهٔ H^+ به‌صورت زیر است:

$$50mL\times\frac{1L}{1000mL}\times\frac{1molH^+}{1L}=0/05molH^+$$

شمار مول‌های مصرفی H^+ در اثر مبادلهٔ $1/204\times10^{22}$ الکترون به‌صورت زیر است:

$$?molH^+=1/204\times10^{22}e^-\times\frac{1mole^-}{6/02\times10^{23}e^-}\times\frac{1mol\,H^+}{1mol\,e^-}$$

$$=0/02molH^+$$

شمار مول‌های باقی‌مانده H^+ به‌صورت زیر است:

$$0/05-0/02=0/03molH^+$$

$$[H^+]=\frac{0/03mol}{0/05L}=0/6\Rightarrow pH=-\log(0/6)=1-0/8=0/2$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۵۶ و ۵۷)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(مهدی پورفولاد)*

با توجه به معادلهٔ کلی واکنش برقکافت آب:

$2H_2O(l)\rightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$، دیده می‌شود که در این فرایند با توجه به 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 می‌شود و به ازای این ۲۴ لیتر، ۴ مول الکترون میان گونه‌ها مبادله می‌شود.

$$?e^-=960mL\times\frac{1L}{1000mL}\times\frac{4mole^-}{24L}\times\frac{6/02\times10^{23}e^-}{1mole^-}$$

$$=9/632\times10^{22}\ \text{الکترون مبادله شده}$$

برای انجام فرآیند برقکافت آب، اندک یون‌های موجود در آب خالص کافی نیست و نیاز به یک الکترولیت داریم تا محلول رسانا باشد مثل **NaCl**.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(حسین شکوه)*

یخ یک جامد مولکولی است که ذرات تشکیل‌دهندهٔ آن مولکول‌ها هستند اما سیلیس یک جامد کووالانسی است که ذرات تشکیل‌دهندهٔ آن اتم‌ها هستند و واحد مجزا برای جامد کووالانسی به‌کار برده نمی‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۱۰۶- گزینهٔ «۴» *(حسین شکوه)*

ترکیب $(SCl_2)AG_2$ برخلاف $(CS_2)EA_2$ به علت وجود الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی حالت خمیده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اکسید ۳ اتمی گوگرد، SO_2 بوده که قطبی است اما اکسید ۴ اتمی آن، SO_3 بوده که ناقطبی است.

گزینهٔ «۲»: در CO_2، اکسیژن به دلیل خاصیت نافلزی بیشتر، بار جزئی منفی خواهد داشت.

گزینهٔ «۳»: CCl_4 برخلاف کلروفرم $(CHCl_3)$ یک ماده ناقطبی بوده و توزیع الکترون پیرامون اتم مرکزی آن یکنواخت است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(مرتضی رضایی‌زاده)*

گرمای مبادله شده طی واکنش زیر آنتالپی فروپاشی شبکه می‌باشد:

$$Al_2O_3(s) \rightarrow 2Al^{3+}(g) + 3O^{2-}(g)$$

$$?\,mol_{\text{یون}} = 9/18\,gAl_2O_3 \times \frac{1\,molAl_2O_3}{102\,gAl_2O_3} \times \frac{5\,mol_{\text{یون}}}{1\,molAl_2O_3}$$

$$= 0/45\,mol_{\text{یون}}$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی شبکه}} = 1\,molAl_2O_3(s) \times \frac{102\,gAl_2O_3}{1\,mol\,Al_2O_3} \times \frac{1432/44\,kJ}{9/18\,gAl_2O_3}$$

$$= 15916\,kJ \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی شبکه}} = 15916\,kJ.mol^{-1}$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

بررسی همهٔ موارد:

آ) نادرست، هر چه میزان پیشرفت واکنش بیشتر باشد درصد بیشتری از واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل می‌شود.

ب) نادرست، شرایط بهینه در واکنش هابر، استفاده از کاتالیزگر $Fe(s)$ در دمای $450^\circ C$ و فشار $200\,atm$ است.

پ) نادرست، هنگامی‌که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در سامانهٔ تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهت تولید آن تا حد امکان پیش می‌رود 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 می‌رود که سبب افزایش تولید B_2 نیز می‌شود.

(شیمی راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۰۹- گزینهٔ «۳» *(مجید معین‌السادات)*

چون نمودار $[A]$ نسبت به دما روند صعودی دارد یعنی با افزایش دما تعادل به سمت تولید A یا به سمت برگشت جابه‌جا 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 واکنش‌دهنده و فراورده 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 مادهٔ A را خواهیم داشت. بنابراین با افزایش فشار تعادل به سمت رفت جابه‌جا شده و از آنجایی‌که طبق اصل لوشاتلیه افزایش فشار تعادل را به سمت تولید مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌کند پس باید $a > b$ باشد.

(شیمی راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

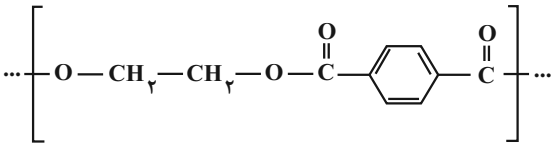
۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(مجید معین‌السادات)*

فقط موارد (ب و ت) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

آ) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید عدد اکسایش کربن‌ها ۱۲ واحد تغییر می‌کند چون ۲ کربن بیرون از حلقه هر کدام از عدد اکسایش ۳- به ۳+ می‌رسد.

ب) واحد تکرارشونده در **PET** به‌صورت زیر است که فرمول شیمیایی آن $C_{10}H_8O_4$ می‌شود.



پ) از واکنش اتن با گاز **HCl** می‌توان کلرو اتان که به عنوان افشانهٔ بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد را تهیه کرد. واکنش اتن با گاز کلر (Cl_2) باعث تولید ۱،۲- دی‌کلرواتان می‌شود.

ت) از واکنش گاز CO با ۲ مول H_2 در حضور کاتالیزگر و فشار ۳۰ تا ۵۰ اتمسفر و دمای $350^\circ C$، متانول به‌دست می‌آید.

(شیمی راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۶ تا ۱۱۸ و ۱۲۱)

ریاضی

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(احسان ذاکرزاده)*

برای حل این سؤال، ابتدا باید تمام اعداد زیر رادیکال‌ها را به پایه‌های اول (یعنی ۲ و۳) تجزیه کنیم و با استفاده از قوانین توان‌های گویا، عبارت‌ها را ساده نماییم.

گام اول: ساده‌سازی رادیکال اول

$$\sqrt[4]{\sqrt[3]{144}} = \sqrt[12]{144} = \sqrt[12]{2^4 \times 3^2} = 2^{\frac{4}{12}} \times 3^{\frac{2}{12}} = 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}}$$

گام دوم: ساده‌سازی رادیکال دوم

ابتدا عبارت زیر رادیکال فورجه چهار را به توان‌های گویا تبدیل می‌کنیم:

$$24\sqrt[3]{3} = (2^3 \times 3) \times 3^{\frac{1}{3}} = 2^3 \times 3^{1+\frac{1}{3}} = 2^3 \times 3^{\frac{4}{3}}$$

حال رادیکال فورجه چهار را اعمال می‌کنیم:

$$\sqrt[4]{2^3 \times 3^{\frac{4}{3}}} = (2^3 \times 3^{\frac{4}{3}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{3}{4}} \times 3^{\frac{4}{12}} = 2^{\frac{3}{4}} \times 3^{\frac{1}{3}}$$

گام سوم: ساده سازی رادیکال سوم

ابتدا عبارت زیر رادیکال فورجه دو را به توان‌های گویا تبدیل می‌کنیم:

$(32 = 2^5)$:

$$6\sqrt[6]{32} = (2 \times 3) \times \sqrt[6]{2^5} = 2 \times 3 \times 2^{\frac{5}{6}} = 3 \times 2^{1+\frac{5}{6}} = 3 \times 2^{\frac{11}{6}}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حال رادیکال فورجه دو را اعمال می‌کنیم:

$$\sqrt[۴]{۳\times ۲^{\frac{۱۱}{۶}}}=(۳\times ۲^{\frac{۱۱}{۶}})^{\frac{۱}{۴}}=۳^{\frac{۱}{۴}}\times ۲^{\frac{۱۱}{۲۴}}$$

گام چهارم: محاسبه مقدار A

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

$$A=(۲^{\frac{۱}{۳}}\times ۳^{\frac{۱}{۶}})\times(۲^{\frac{۳}{۴}}\times ۳^{\frac{۱}{۳}})\times(۲^{\frac{۱۱}{۲۴}}\times ۳^{\frac{۱}{۴}})$$

مجموع توان‌های پایه ۲:

$$\frac{۱}{۳}+\frac{۳}{۴}+\frac{۱۱}{۲۴}=\frac{۴+۹+۱۱}{۲۴}=\frac{۲۴}{۲۴}=۲$$

مجموع توان‌های پایه ۳:

$$\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۳}+\frac{۱}{۴}=\frac{۱+۲+۳}{۶}=\frac{۶}{۶}=۱$$

بنابراین:

$$A=۲^{۲}\times ۳^{۱}=۴\times ۳=۱۲$$

گام پنجم: محاسبه خواسته نهایی سؤال

مقدار عبارت $A^{-\frac{۱}{۲}}\times\sqrt{۳}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$۱۲^{-\frac{۱}{۲}}\times\sqrt{۳}=\frac{۱}{۱۲^{\frac{۱}{۲}}}\times\sqrt{۳}=\frac{\sqrt{۳}}{\sqrt{۱۲}}=\sqrt{\frac{۳}{۱۲}}=\sqrt{\frac{۱}{۴}}=\frac{۱}{۲}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(یوسف عراز)*

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

$$(\sqrt{x+۶y}-\sqrt{x+۳y})(\sqrt{x+۶y}+\sqrt{x+۳y})=(y-۲)(۲y+۳)$$

$$(x+۶y)-(x+۳y)=۲y^{۲}+۳y-۴y-۶$$

$$۳y=۲y^{۲}-y-۶\Rightarrow ۲y^{۲}-۴y-۶=۰$$

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

$$y^{۲}-۲y-۳=۰\Rightarrow (y-۳)(y+۱)=۰$$

پس $y=۳$ یا $y=-۱$.

گام دوم (بررسی ریشه‌ها و یافتن x):

- بررسی $y=-۱$ (ریشه نامعتبر): اگر $y=-۱$ را در دستگاه قرار دهیم، معادلات به این شکل در می‌آیند:

$$\sqrt{x-۶}-\sqrt{x-۳}=-۳$$

$$\sqrt{x-۶}+\sqrt{x-۳}=۱$$

اگر این دو رابطه را با هم جمع کنیم، به دست می‌آید: $۲\sqrt{x-۶}=-۲\Rightarrow\sqrt{x-۶}=-۱$. از آنجا که حاصل رادیکال با فرجه زوج نمی‌تواند منفی باشد، این دستگاه جواب ندارد و $y=-۱$ یک ریشهٔ اضافی (غیر قابل قبول) است.

- بررسی $y=۳$ (ریشه معتبر): با قراردادن $y=۳$ دستگاه به شکل زیر در می‌آید:

$$\sqrt{x+۱۸}-\sqrt{x+۹}=۱$$

$$\sqrt{x+۱۸}+\sqrt{x+۹}=۹$$

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

$$۲\sqrt{x+۹}=۸\Rightarrow\sqrt{x+۹}=۴\Rightarrow x+۹=۱۶\Rightarrow x=۷$$

(با جایگذاری $x=۷$ در معادلات، درستی آن تأیید می‌شود: $(\sqrt{۲۵}-\sqrt{۱۶})=۵-۴=۱$.)

گام سوم (محاسبه خواسته سؤال): اکنون با داشتن $x=۷$ و $y=۳$، حاصل عبارت خواسته شده را می‌یابیم:

$$\sqrt{x-y}=\sqrt{۷-۳}=\sqrt{۴}=۲$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۱۳- گزینهٔ «۲» *(بهرام ملاج)*

فرض کنید دنبالهٔ اولیه a_n و دنبالهٔ 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 دنبالهٔ حسابی، خود یک دنبالهٔ حسابی جدید می‌شود. بنابراین c_n نیز یک دنبالهٔ حسابی است که با داشتن دو جمله از آن، می‌توانیم جملهٔ دهمش را به دست آوریم. طبق فرض سؤال:

$$c_۲=۳$$

$$c_۵=۱۵$$

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

$$c_۵-c_۲=(۵-۲)d\Rightarrow ۱۵-۳=۳d\Rightarrow ۱۲=۳d\Rightarrow d=۴$$

سؤال از ما اختلاف جملهٔ دهم دو دنباله، یعنی $c_{۱۰}$ را می‌خواهد. فاصلهٔ جملهٔ پنجم تا دهم برابر با ۵ واحد است، پس داریم:

$$c_{۱۰}=c_۵+۵d=۱۵+۵(۴)=۱۵+۲۰=۳۵$$

همچنین می‌توانستیم از $c_۲$ استفاده کنیم $(c_{۱۰}=c_۲+۸d=۳+۳۲=۳۵)$. بنابراین اختلاف جملهٔ دهم دو دنباله برابر با ۳۵ است.

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

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(توحید اسدی)*

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

$$b=a+d\quad,\quad c=a+۲d$$

از طرفی، چون اعداد a، b و $\frac{۱}{۳}c$ به‌ترتیب سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی هستند، مربع جملهٔ وسط برابر با حاصل ضرب جملات کناری است:

$$a^{۲}=b.\left(\frac{۱}{۳}c\right)\Rightarrow ۳a^{۲}=bc$$

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

$$۳a^{۲}=(a+d)(a+۲d)$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

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

$$2d^2 + 3ad - 2a^2 = 0$$

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، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۵- گزینهٔ «۲»

(وحید راهتی)

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 ضریب 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.

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:

- جمع ریشه‌ها (S):

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

از طرفی در معادلهٔ استاندارد شده $S = -\frac{\text{ضریب } x}{\text{ضریب } x^2} = -(b - 3c) = 3c - b$.

پس داریم:

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

- ضرب ریشه‌ها (P):

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

از طرفی $P = \frac{\text{عددثابت}}{\text{ضریب } x^2} = c - 2b$. 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 ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۹۳)

۱۱۶- گزینهٔ «۳»

(حسن اسماعیلی)

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 ضریب x زوج است):

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

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پرانتزها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$۳۶-(a^۳-۷a^۲+۱۸a+۲a^۲-۱۴a+۳۶)=۰$$

$$۳۶-(a^۳-۵a^۲+۴a+۳۶)=۰$$

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

$$-a^۳+۵a^۲-۴a=۰$$

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

$$-a(a^۲-۵a+۴)=۰ \Rightarrow -a(a-۱)(a-۴)=۰$$

بنابراین مقادیر ممکن برای پارامتر a عبارتند از:

$$a=۰ \ , \ a=۱ \ , \ a=۴$$

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 $x^۲$ در معادلهٔ تقاطع یعنی $a+۲$ صفر نمی‌شود، بنابراین معادله همواره درجه دوم باقی می‌ماند.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

۱۱۷- گزینهٔ «۳» *(نیما صدفی)*

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

$$x^۲-۴x+۶=a^۲ \Rightarrow x^۲-۴x+(۶-a^۲)=۰$$

چون این معادله دارای دو ریشهٔ α و β است، مجموع (S) و حاصل ضرب (P) ریشه‌ها برابر است با: $S=\alpha+\beta=-\frac{-۴}{۱}=۴$

$$P=\alpha\beta=\frac{۶-a^۲}{۱}=۶-a^۲$$

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

$$A=\alpha^۲+\beta^۲=S^۲-۲P=(۴)^۲-۲(۶-a^۲)=۱۶-۱۲+۲a^۲=۴+۲a^۲$$

از طرفی چون در صورت سؤال گفته شده خط، سهمی را در «دو نقطه» قطع می‌کند، پس معادلهٔ تقاطع باید دو ریشهٔ حقیقی متمایز داشته باشد. بنابراین باید شرط $\Delta>۰$ برقرار باشد:

$$\Delta=b^۲-۴ac=۱۶-۴(۱)(۶-a^۲)>۰$$

$$\Rightarrow ۱۶-۲۴+۴a^۲>۰ \Rightarrow ۴a^۲-۸>۰ \Rightarrow ۴a^۲>۸ \Rightarrow a^۲>۲$$

حال با توجه به محدودهٔ به دست آمده برای $a^۲$، محدودهٔ تغییرات عبارت A را می‌سازیم:

$$a^۲>۲ \Rightarrow ۲a^۲>۴ \Rightarrow ۴+۲a^۲>۴+۴ \Rightarrow ۴+۲a^۲>۸ \Rightarrow A>۸$$

بنابراین مقدار عبارت $\alpha^۲+\beta^۲$ 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.

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

۱۱۸- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنجفی)*

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 معادلهٔ داده شده جایگذاری می‌کنیم. دقت کنید که ورودی تابع f هر چه باشد (حتی $۲x$)، خروجی آن همان مقدار ثابت c خواهد بود:

$$۴(\frac{x}{۲}-۱)+۳(c)=۲x+۸$$

$$۲x-۴+۳c=۲x+۸$$

با حذف $۲x$ از طرفین معادله داریم:

$$-۴+۳c=۸ \Rightarrow ۳c=۱۲ \Rightarrow c=۴$$

پس ضابطهٔ تابع ثابت ما به صورت $f(x)=۴$ است.

اکنون به سراغ محاسبهٔ خواستهٔ سؤال می‌رویم:

$$\text{مقدار خواسته شده}=\frac{f(g(-۲))-g(-۳)}{f(-۱)}$$

مرحله به مرحله مقادیر را محاسبه می‌کنیم:

$g(-۲)=-۲$ (زیرا g همانی است)، پس $f(g(-۲))=f(-۲)=۴$ (زیرا تابع f ثابت است).

$$g(-۳)=-۳$$

$$f(-۱)=۴$$

با جایگذاری این مقادیر در کسر خواهیم داشت: $\frac{۴-(-۳)}{۴}=\frac{۴+۳}{۴}=\frac{۷}{۴}$

بنابراین گزینهٔ «۴» صحیح است.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۱۱۹- گزینهٔ «۴» *(نیما کدیوریان)*

برای اینکه تابعی روی $\mathbb{R}$ صعودی باشد، باید در هر یک از ضابطه‌هایش صعودی بوده و در نقطهٔ مرزی نیز افت مقدار نداشته باشد (یعنی پرش رو به پایین نداشته باشد). ابتدا ضابطهٔ اول را در بازهٔ $x<۴$ ساده می‌کنیم. در این بازه $۲x-۸<۰$ است، پس قرینه می‌شود:

$$f(x)=x-(-(۲x-۸))+m^۲=۳x-۸+m^۲$$

این بخش یک تابع خطی با شیب ۳ است، بنابراین همواره صعودی است. حد چپ تابع در نقطهٔ مرزی $x=۴$ برابر است با:

$$\lim_{x\to ۴^-} f(x)=۳(۴)-۸+m^۲=m^۲+۴$$

در ضابطهٔ دوم (برای $x\geq ۴$)، تابع خطی $y=(m-۱)x+۱۳$ را داریم. برای اینکه این بخش نیز صعودی باشد، باید شیب آن نامنفی باشد (شرط اول):

$$m-۱\geq ۰ \Rightarrow m\geq ۱$$

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

$$f(۴)\geq \lim_{x\to ۴^-} f(x) \Rightarrow (m-۱)(۴)+۱۳\geq m^۲+۴$$

$$۴m-۴+۱۳\geq m^۲+۴ \Rightarrow ۴m+۹\geq m^۲+۴ \Rightarrow m^۲-۴m-۵\leq ۰$$

ریشه‌های معادلهٔ $m^۲-۴m-۵=۰$ برابر ۱- و ۵ هستند. علامت عبارت بین دو ریشه منفی است، پس:

$$-۱\leq m\leq ۵$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حال باید از دو شرط به دست آمده (شیب نامنفی و شرط مرزی) اشتراک بگیریم:

$(m \geq ۱) \cap (-۱ \leq m \leq ۵) \Rightarrow ۱ \leq m \leq ۵$

بنابراین بازهٔ قابل قبول برای m به صورت $[۱,۵]$ است که یعنی $a=۱$ و $b=۵$. خواستهٔ سؤال مقدار $۲a+b$ است:

$۲a+b=۲(۱)+۵=۷$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۲۰- گزینهٔ «۳» *(رضا علی نواز)*

فرض کنیم تابع جدید به صورت $y=Af(x)+B$ باشد که در آن $A=۲a^۲-۱۲a+۱۷$ و $B=-۵a^۲+۳۰a-۴۰$ است. برای اینکه برد تابع تغییریافته دقیقاً همان بازهٔ $[۱,۴]$ باقی بماند، دو حالت امکان‌پذیر است:

حالت اول: $A>۰$

در این حالت کمترین مقدار به کمترین و بیشترین مقدار به بیشترین مقدار انگاشت می‌شود:

$$\begin{cases} A(۱)+B=۱ \\ A(۴)+B=۴ \end{cases} \Rightarrow ۳A=۳ \Rightarrow A=۱\ ,\ B=۰$$

حال مقادیر A و B را با عبارت داده شده برابر قرار می‌دهیم:

$$۲a^۲-۱۲a+۱۷=۱ \Rightarrow ۲a^۲-۱۲a+۱۶=۰ \Rightarrow a^۲-۶a+۸=۰$$
$$\Rightarrow a=۲ \text{ یا } a=۴$$

باید این مقادیر را در شرط $B=۰$ نیز بررسی کنیم:

به ازای $a=۲$: $B=-۵(۴)+۳۰(۲)-۴۰=-۲۰+۶۰-۴۰=۰$ (قابل قبول)

به ازای $a=۴$: $B=-۵(۱۶)+۳۰(۴)-۴۰=-۸۰+۱۲۰-۴۰=۰$ (قابل قبول)

حالت دوم: $A<۰$ (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:

$$\begin{cases} A(۱)+B=۴ \\ A(۴)+B=۱ \end{cases} \Rightarrow ۳A=-۳ \Rightarrow A=-۱, B=۵$$

حال این مقادیر را بررسی می‌کنیم:

$$۲a^۲-۱۲a+۱۷=-۱ \Rightarrow ۲a^۲-۱۲a+۱۸=۰$$
$$\Rightarrow a^۲-۶a+۹=۰ \Rightarrow (a-۳)^۲=۰ \Rightarrow a=۳$$

باید این مقدار را در شرط $B=۵$ نیز بررسی کنیم:

به ازای $a=۳$: $B=-۵(۹)+۳۰(۳)-۴۰=-۴۵+۹۰-۴۰=۵$ (قابل قبول)

بنابراین مقادیر صحیح ممکن برای پارامتر a مجموعه $\{۲,۳,۴\}$ است. پس a می‌تواند ۳ مقدار صحیح داشته باشد و گزینهٔ «۳» صحیح است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ و ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۲۱- گزینهٔ «۱» *(رضا قربان زاده)*

وقتی تابع $f(x)$ از نقطهٔ $M(-۱,-۲)$ می‌گذرد، یعنی $f(-۱)=-۲$. از طرفی چون وارون تابع نیز از همین نقطه می‌گذرد، پس نقطهٔ $(-۱,-۲)$ روی نمودار $f^{-۱}$ قرار دارد که نتیجه می‌دهد نقطهٔ $(-۲,-۱)$ روی نمودار f است، یعنی $f(-۲)=-۱$.

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

$$f(-۱)=-۲ \Rightarrow -۱\sqrt{a-\frac{b}{(-۱)^۲}}=-۲ \Rightarrow -\sqrt{a-b}=-۲$$

با به توان ۲ رساندن طرفین داریم:

$a-b=۴ \quad (۱)$

نقطهٔ دوم $(-۲,-۱)$:

$$f(-۲)=-۱ \Rightarrow -۲\sqrt{a-\frac{b}{(-۲)^۲}}=-۱ \Rightarrow -۲\sqrt{a-\frac{b}{۴}}=-۱$$

دو طرف را بر ۲- تقسیم می‌کنیم:

$$\sqrt{a-\frac{b}{۴}}=\frac{۱}{۲}$$

با به توان ۲ رساندن طرفین داریم:

$$a-\frac{b}{۴}=\frac{۱}{۴} \Rightarrow ۴a-b=۱ \quad (۲)$$

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

$$(۴a-b)-(a-b)=۱-۴ \Rightarrow ۳a=-۳ \Rightarrow a=-۱$$

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

$$-۱-b=۴ \Rightarrow b=-۵$$

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

$$a+b=-۱+(-۵)=-۶$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۲۲- گزینهٔ «۱» *(سامان سلامیان)*

محیط متوازی الاضلاع برابر $۲(a+b)$ است، بنابراین مجموع دو ضلع مجاور برابر است با:

$$۲(a+b)=۵۶ \Rightarrow a+b=۲۸$$

از طرفی مساحت متوازی‌الاضلاع برابر $S=a.b.\sin(\theta)$ است. چون زاویهٔ منفرجه ۱۵۰° است، پس زاویهٔ حاده برابر $۱۸۰^\circ-۱۵۰^\circ=۳۰^\circ$ خواهد بود:

$$S=a.b.\sin(۳۰^\circ) \Rightarrow ۹۶=a.b\times\frac{۱}{۲} \Rightarrow a.b=۱۹۲$$

اکنون باید دو عدد پیدا کنیم که جمع آن‌ها ۲۸ و ضرب آن‌ها ۱۹۲ باشد. این اعداد ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم زیر هستند $(x^۲-Sx+P=۰)$:

$$x^۲-۲۸x+۱۹۲=۰$$

برای حل این معادله، از روش مربع کامل استفاده می‌کنیم. ابتدا عدد ثابت را به سمت راست می‌بریم:

$$x^۲-۲۸x=-۱۹۲$$

مربع نصف ضریب x (یعنی $۱۴^۲=۱۹۶$) را به هر دو طرف معادله اضافه می‌کنیم تا سمت چپ تبدیل به اتحاد مربع دو جمله‌ای شود:

$$x^۲-۲۸x+۱۹۶=-۱۹۲+۱۹۶$$
$$(x-۱۴)^۲=۴$$

با جذر گرفتن از طرفین معادله داریم:

$$x-۱۴=\pm۲ \Rightarrow \begin{cases} x=۱۴+۲=۱۶ \\ x=۱۴-۲=۱۲ \end{cases}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنابراین اندازهٔ اضلاع متوازی الاضلاع ۱۶ و ۱۲ است. خواستهٔ 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- گزینهٔ «۳» *(سینا همتی)*

برای حل این سؤال، باید با استفاده از معادلات داده شده، علامت نسبت‌های مثلثاتی زاویهٔ x را تعیین کنیم تا ناحیهٔ آن مشخص شود. ابتدا از معادلهٔ دوم شروع می‌کنیم که ساده‌تر است:

$$\sqrt{\cos^2 x}.\tan x=\sin x$$

می‌دانیم که $\sqrt{a^2}=|a|$ و $\tan x=\frac{\sin x}{\cos x}$، پس داریم:

$$|\cos x|.\frac{\sin x}{\cos x}=\sin x$$

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 زاویهٔ x در ناحیهٔ اول یا چهارم قرار دارد.

حال به سراغ معادلهٔ اول می‌رویم:

$$\frac{1}{|\sin x|}+\cot x=\frac{1-\cos x}{\sqrt{\sin^2 x}}$$

با جایگذاری $\cot x=\frac{\cos x}{\sin x}$ و $\sqrt{\sin^2 x}=|\sin x|$ 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. معادله به صورت زیر در می‌آید:

$$\frac{1}{-\sin x}+\frac{\cos x}{\sin x}=\frac{1-\cos x}{-\sin x}$$

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.

نتیجه‌گیری: چون $\cos x>0$ و $\sin x<0$ است، پس زاویهٔ x در ناحیهٔ چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد.

گام نهایی (خواستهٔ سؤال):

سؤال از ما ناحیهٔ نقطهٔ $P(\tan x,\sin x)$ را خواسته است. در ناحیهٔ چهارم:

- $\tan x$ منفی است $(xp<0)$
- $\sin x$ منفی است $(yp<0)$

پس مختصات نقطهٔ P به صورت $(-,-)$ است. نقطه‌ای که طول و عرض آن هر دو منفی باشند، در ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات قرار دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۴۶)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» *(سعید عزیزخانی)*

برای محاسبهٔ 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 محاسبهٔ A^2 ابتدا باید مقدار $\sin(2x)$ را بیابیم. می‌دانیم $\sin^2(2x)=1-\cos^2(2x)=1-(0/6)^2=0/64$. بنابراین $\sin(2x)=\pm 0/8$.

تعیین علامت $\sin(2x)$:

چون x در ناحیهٔ دوم است $(\frac{\pi}{2}<x<\pi)$، محدودهٔ کمان مضاعف برابر است با $\pi<2x<2\pi$ (نواحی سوم و چهارم). از آنجا که در فرض سؤال $\cos(2x)$ مقداری مثبت $(0/6)$ داده شده است، نتیجه می‌گیریم کمان $2x$ در ناحیهٔ چهارم قرار دارد. در ناحیهٔ چهارم مقدار سینوس منفی است، پس $\sin(2x)=-0/8$.

حال مقدار به دست آمده را در رابطهٔ 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 جداگانهٔ 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)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(سعید حاتمی)*

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 (۱-) و (۱+) 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 بازهٔ $[0,2\pi]$ به دست آیند:

حالت اول:

$$\cos^2(x)=0\Rightarrow\cos(x)=0$$

ریشه‌های این معادله در بازهٔ داده شده (مکان‌هایی که کسینوس صفر است) برابرند با:

$$x_1=\frac{\pi}{2}\ ,\ x_2=\frac{3\pi}{2}$$

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 دایرهٔ مثلثاتی منفی است، بنابراین ریشه‌ها در بازهٔ $[0,2\pi]$ 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، خواستهٔ 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 گزینهٔ «۳» صحیح می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۲۶- گزینهٔ «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 ضابطهٔ 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 معادلهٔ دوم از معادلهٔ اول نتیجه می‌گیریم:

$$3^{2+a}-3^{1+a}=6\Rightarrow3^{1+a}(3-1)=6\Rightarrow2\times3^{1+a}=6$$

$$\Rightarrow3^{1+a}=3\Rightarrow1+a=1\Rightarrow a=0$$

با جایگذاری $a=0$ در معادلهٔ دوم داریم:

$$3^{1+0}+b=-3\Rightarrow3+b=-3\Rightarrow b=-6$$

بنابراین ضابطهٔ تابع به صورت $f(x)=|3^x-6|$ به دست می‌آید. اکنون مقدار $f(-1)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(-1)=|3^{-1}-6|=|\frac{1}{3}-6|=|\frac{1-18}{3}|=|-\frac{17}{3}|=\frac{17}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۴)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(سعید فرهنگی)*

ایدهٔ 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 همهٔ 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 و رند زیر تبدیل می‌شوند: ۲۱ ۲۴ ۲۴ ۲۵ ۲۸ ۲۸

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:

$$\sigma^2=\frac{(-4)^2+(-1)^2+(-1)^2+0^2+3^2+3^2}{6}=\frac{16+1+1+0+9+9}{6}=6$$

بنابراین انحراف معیار برابر است با: $\sigma=\sqrt{6}$

گام چهارم (محاسبه ضریب تغییرات): $CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}=\frac{\sqrt{6}}{25}$

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- گزینهٔ «۱» *(محمد حمیدی)*

برای محاسبهٔ 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.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\lim_{x\to 4}\frac{x^2-16}{x-4}=\lim_{x\to 4}\frac{(x-4)(x+4)}{x-4}=\lim_{x\to 4}(x+4)=8$$

بخش دوم، یک عبارت رادیکالی است که با جایگذاری مستقیم محاسبه می‌شود:

$$\lim_{x\to 4}\sqrt{x^2+2}=\sqrt{16+2}=\sqrt{18}$$

می‌دانیم که $\sqrt{18}$ مقداری بین $\sqrt{16}=4$ و $\sqrt{25}=5$ دارد (تقریباً ۴/۲۴).

حال این مقادیر را در عبارت اصلی جایگذاری می‌کنیم:

$$L=[8-\sqrt{18}]$$

از آنجا که $\sqrt{18}\simeq 4/24$ است، داریم:

$$8-4/24=3/76$$

چون ۳/۷۶ یک عدد غیرصحیح است، تابع جزء صحیح در این نقطه پیوسته است و حد چپ و راست آن با هم برابرند. بنابراین حد عبارت برابر است با:

$$L=[3/76]=3$$

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

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 می‌شود، برای وجود حد متناهی، صورت کسر نیز باید در $x=c$ صفر شود. بنابراین $x=c$ یکی از ریشه‌های صورت است.

از طرفی طبق فرض سؤال $f(c^2)=0$ است، پس $x=c^2$ نیز ریشهٔ دیگر صورت است. با توجه به اینکه ضریب x^2 در صورت کسر برابر ۲ است، می‌توانیم صورت را به شکل زیر تجزیه کنیم:

$$2x^2+ax+b=2(x-c)(x-c^2)$$

اکنون حدتابع را در $x=c$ محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x\to c}f(x)=\lim_{x\to c}\frac{2(x-c)(x-c^2)}{x-c}=\lim_{x\to c}2(x-c^2)=2(c-c^2)$$

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 می‌آید: $c=3$ و $c=-2$.

با قرار دادن این مقادیر در رابطهٔ صورت کسر، مقادیر b (که همان عدد ثابت بسط است) را می‌یابیم. در بسط $2(x-c)(x-c^2)$ مقدار ثابت برابر با $2(-c)(-c^2)=2c^3$ است، بنابراین $b=2c^3$:

- حالت اول $(c=3)$: $b=2(3)^3=2(27)=54$
- حالت دوم $(c=-2)$: $b=2(-2)^3=2(-8)=-16$

مجموع مقادیر ممکن برای b برابر است با: $54+(-16)=38$.

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» *(مجتبی هاشمی)*

مخرج کسر (x^3+1) حول $x=-1$ تغییرعلامت می‌دهد. برای اینکه حاصل حد در هر دو حالت (چپ و راست) $-\infty$ شود، باید آن‌ها را جداگانه بررسی کنیم:

بررسی حد راست $(x\to -1^+)$:

مخرج کسر به سمت 0^+ میل می‌کند. برای عبارت داخل براکت داریم: $x\to -1^+\Rightarrow -x\to 1^-$. پس مقدار براکت $[-x]=0$ است.

صورت کسر برابر $a+2(0)=a$ می‌شود. شرط برقرار بودن حد این است که صورت اکیداً منفی باشد:

$$\frac{a}{0^+}=-\infty\Rightarrow a<0$$

بررسی حد چپ $(x\to -1^-)$:

مخرج کسر به سمت 0^- میل می‌کند. برای عبارت داخل براکت داریم: $x\to -1^-\Rightarrow -x\to 1^+$. پس مقدار براکت $[-x]=1$ است.

صورت کسر برابر $a+2(1)=a+2$ می‌شود. شرط برقرار بودن حد این است که صورت اکیداً مثبت باشد تا با مخرج منفی، حاصل کسر منفی شود:

$$\frac{a+2}{0^-}=-\infty\Rightarrow a+2>0\Rightarrow a>-2$$

نتیجه‌گیری:

از اشتراک دو شرط بالا $(a>-2\ ,\ a<0)$ به بازهٔ $-2<a<0$ می‌رسیم.

تنها عدد صحیح در این بازه، $a=-1$ است. بنابراین گزینهٔ «۳» صحیح می‌باشد.

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۷)

۱۳۱- گزینهٔ «۲» *(محسن اسماعیل پور)*

این سؤال را به دو روش می‌توان حل کرد:

روش اول (استفاده از شرط ریشهٔ مضاعف):

برای یافتن نقاط تقاطع، ضابطهٔ تابع را با معادلهٔ خط برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{x^2-4x+a}{x-1}=2x-6\Rightarrow x^2-4x+a=(2x-6)(x-1)$$

$$\Rightarrow x^2-4x+a=2x^2-8x+6\Rightarrow x^2-4x-a+6=0$$

چون خط بر منحنی مماس است، این معادلهٔ درجهٔ دوم تقاطع باید دقیقاً یک ریشه (ریشهٔ مضاعف) داشته باشد، پس $\Delta=0$:

$$\Delta=(-4)^2-4(1)(6-a)=0\Rightarrow 16-24+4a=0\Rightarrow 4a=8\Rightarrow a=2$$

طول نقطهٔ تماس، همان ریشهٔ 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 $f'(2)$ موردنظر است. از آنجا که طول نقطهٔ تماس نیز دقیقاً برابر با ۲ است $(a=2)$، مقدار $f'(2)$ در واقع همان شیب خط مماس در نقطهٔ تماس است. چون خط مماس $y=2x-6$ دارای شیب ۲ است، بدون نیاز به هیچ محاسبهٔ اضافه‌ای نتیجه می‌گیریم:

$$f'(a)=f'(2)=2$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

روش دوم (استفاده از مفهوم مشتق- برابری شیب‌ها و مقادیر):

شرط مماس بودن این است که در نقطهٔ تماس (فرض کنیم x)، مقدار تابع با مقدار خط برابر بوده و مشتق تابع نیز با شیب خط برابر باشد.

۱. برابری مشتق‌ها (شیب): مشتق تابع $f(x)$ را با شیب خط $(y'=2)$ برابر قرار می‌دهیم:

$$f'(x)=\frac{(2x-4)(x-1)-(1)(x^2-4x+a)}{(x-1)^2}=\frac{x^2-2x+4-a}{(x-1)^2}$$

$$f'(x)=2\Rightarrow\frac{x^2-2x+4-a}{(x-1)^2}=2\Rightarrow x^2-2x+4-a=2(x^2-2x+1)$$

$$\Rightarrow x^2-2x+a-2=0\quad(*)$$

۲. برابری مقادیر (تقاطع): ضابطهٔ تابع را با معادلهٔ خط برابر قرار می‌دهیم (همان معادله‌ای که در روش اول به دست آمد):

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

۳. حل دستگاه: رابطهٔ (**) را از رابطهٔ (*) کم می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 2x+2a-8=0\Rightarrow a=4-x$$

با جایگذاری $a=4-x$ در معادلهٔ (**) :

$$x^2-4x-(4-x)+6=0\Rightarrow x^2-3x+2=0\Rightarrow(x-1)(x-2)=0$$

ریشهٔ $x=1$ غیرقابل قبول است (مخرج تابع اصلی را صفر می‌کند)، پس طول نقطهٔ تماس $x=2$ است. در نتیجه $a=4-2=2$. حال که متوجه شدیم $a=2$ است، باید $f'(2)$ را حساب کنیم. برای محاسبهٔ $f'(2)$ دو راه داریم:

- استدلال مفهومی: مانند روش اول، چون نقطهٔ تماس $x=2$ است، پس $f'(2)$ همان شیب خط مماس یعنی ۲ است.

- جایگذاری در رابطهٔ مشتق: در همین روش به رابطهٔ $f'(x)=\frac{x^2-2x+4-a}{(x-1)^2}$ 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، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

۱۳۲- گزینهٔ «۲»

(علی شعبانی عراقی)

شرط مماس بودن منحنی یک تابع بر محور xها این است که در نقطهٔ تماس (مثلاً $x=a$)، هم مقدار تابع و هم مقدار مشتق تابع برابر با صفر باشد. یعنی: $f(a)=0\ ,\ f'(a)=0$

گام اول: محاسبهٔ مشتق و یافتن طول نقطهٔ تماس.

$$f'(x)=3x^2-2mx=x(3x-2m)$$

با مساوی صفر قراردادن مشتق، دو ریشه به دست می‌آید:

$$x=0 \text{ یا } x=\frac{2m}{3}$$

اگر $x=0$ باشد، مقدار تابع برابر $f(0)=0-0+4=4$ می‌شود که صفر نیست. پس نقطهٔ تماس نمی‌تواند $x=0$ باشد. بنابراین طول نقطهٔ تماس $x=\frac{2m}{3}$ است.

گام دوم: اعمال شرط $f(x)=0$. برای یافتن پارامتر m، مقدار تابع در نقطهٔ $x=\frac{2m}{3}$ 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 $m=3$، ضابطهٔ تابع به صورت $f(x)=x^3-3x^2+4$ در می‌آید و نقطهٔ تماس نیز برابر $x=\frac{2(3)}{3}=2$ خواهد بود. برای یافتن سایر نقاط برخورد با محور xها، باید معادلهٔ $x^3-3x^2+4=0$ را حل کنیم. چون می‌دانیم $x=2$ یکی از ریشه‌های این معادله است، پس عبارت بر $(x-2)$ بخش‌پذیر است. با تجزیهٔ 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 می‌کنیم:

$$x^2-x-2=(x-2)(x+1)$$

بنابراین فرم تجزیه شدهٔ تابع به صورت زیر در می‌آید:

$$f(x)=(x-2)^2(x+1)=0$$

ریشه‌های این معادله $x=2$ (ریشهٔ مضاعف یا همان نقطه تماس) و $x=-1$ هستند. بنابراین منحنی تابع، محور طول‌ها را در نقطهٔ دیگر با طول ۱- قطع می‌کند که معادل گزینهٔ «۲» است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

۱۳۳- گزینهٔ «۲»

(علی فیضیان)

ابتدا ضابطهٔ تابع را بدون قدرمطلق می‌نویسیم:

$$y=\begin{cases}2x & ;x\geq 0\\ -4x & ;x<0\end{cases}$$

نمودار تابع از دو نیم خط تشکیل شده است و نقطهٔ $A(1,7)$ درون دهانهٔ این دو شاخه قرار دارد. برای یافتن نزدیک‌ترین نقطه، فاصلهٔ A را تا هر دو خط حساب می‌کنیم:

فاصلهٔ 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 نزدیک‌ترین نقطهٔ منحنی به A، روی نیم خط $y=2x$ قرار دارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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. معادلهٔ خط عمود گذرنده از A:

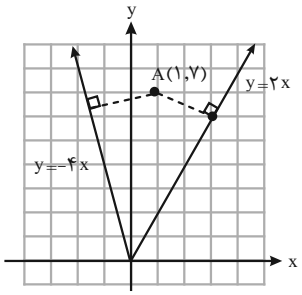
$$y-7=-\frac{1}{2}(x-1)\Rightarrow 2y-14=-x+1\Rightarrow x+2y=15$$

برای یافتن نقطهٔ 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)

۱۳۴- گزینهٔ «۲»

(سیدمحمد زمانی)

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 بستهٔ (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 (محاسبهٔ حالت‌های نامطلوب):

حالت‌های نامطلوب کلماتی هستند که علاوه بر «خیز»، شامل کلمهٔ «ترس» نیز باشند. این بار دو بستهٔ مجزا داریم: بستهٔ «خیز» و بستهٔ «ترس». حرف باقیمانده تنها (الف) است. مجموعاً ۳ شی ء داریم (بستهٔ اول + بستهٔ دوم + حرف (الف)). تعداد جایگشت این ۳ شی ء 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 گزینهٔ «۲» صحیح است.

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۳»

(سعید تن آرا)

تعداد کل حالت‌های ممکن (فضای نمونه) برابر است با:

$$\text{سه سکه}\times\text{تاس}\Rightarrow 6\times 2^3=48$$

طبق خواستهٔ سؤال، قرار است تعداد «رو» آمدن سکه‌ها، نصف عدد تاس باشد. این یعنی اولاً عدد تاس حتماً باید زوج باشد $(2,4,6)$، 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 موردنظر برابر است با: $\frac{7}{48}$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۶- گزینهٔ «۳»

(سهیل سهیلی)

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 مهرهٔ 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 مهرهٔ 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 معادلهٔ 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 مهرهٔ سبز و ۱۰ مهرهٔ سیاه است (مجموعاً ۱۵ مهره).

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

خواستهٔ نهایی سؤال، احتمال «همرنگ نبودن» مهره‌هاست؛ یعنی دقیقاً یک مهره سبز و یک مهره سیاه خارج شود:

$$P_{(\text{همرنگ‌نباشند})}=\frac{\binom{۵}{۱}\times\binom{۱۰}{۱}}{\binom{۱۵}{۲}}=\frac{۵\times۱۰}{\frac{۱۵\times۱۴}{۲}}=\frac{۵۰}{۱۰۵}=\frac{۱۰}{۲۱}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

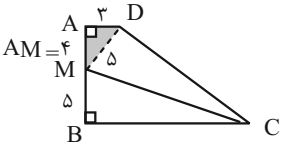
۱۳۷- گزینهٔ «۳» *(احسان ذاکرزاده)*

با توجه به فرض $BC=CD$ و نیمساز بودن CM، دو مثلث MBC و MDC به حالت (ض ز ض) هم‌نهشت هستند. در نتیجه $\angle MDC=\hat{B}=۹۰^\circ$ و $MD=MB=۵$.

در مثلث قائم الزاویه MAD با استفاده از قضیه فیثاغورس:

$$AM=\sqrt{MD^۲-AD^۲}=\sqrt{۵^۲-۳^۲}=۴$$

$$\Rightarrow AB=AM+MB=۴+۵=۹$$

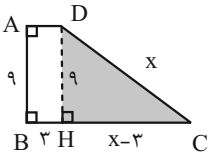


با رسم ارتفاع DH از D بر قاعده BC، مستطیل $ABHD$ ایجاد می‌شود که در آن $DH=AB=۹$ و $BH=AD=۳$.

در مثلث قائم الزاویه DHC داریم:

$$DH^۲+HC^۲=CD^۲\Rightarrow ۹^۲+(x-۳)^۲=x^۲$$

$$\Rightarrow ۸۱+x^۲-۶x+۹=x^۲\Rightarrow x=۱۵$$



بنابراین تمام اضلاع پیدا شدند و محیط ذوزنقه برابر است با:

$$AD+AB+BC+CD=۳+۹+۱۵+۱۵=۴۲$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(سینا همتی)*

برای اینکه دو مثلث قابل رسم باشند، ابتدا باید نامساوی مثلثی در هر دو برقرار باشد:

- در مثلث اول (اضلاع ۵، ۶ و x): $۶-۵<x<۶+۵\Rightarrow ۱<x<۱۱$
- در مثلث دوم (اضلاع ۴، ۹ و y): $۹-۴<y<۹+۴$

چون دو مثلث متشابه‌اند، باید اضلاع آن‌ها متناسب باشند. با توجه به اضلاع معلوم (۵، ۶ و ۴، ۹) تناسب‌های ممکن را بررسی می‌کنیم. از آنجا که دو نسبت $\frac{۶}{۹}=\frac{۵}{۴}$ و $\frac{۵}{۹}=\frac{۶}{۴}$ 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.

چهار حالت زیر به وجود می‌آید:

حالت اول:

$$\frac{x}{۴}=\frac{۵}{y}=\frac{۶}{۹}\Rightarrow y=\frac{۵\times۹}{۶}=۷/۵\ ,\ x=\frac{۴\times۶}{۹}=\frac{۸}{۳}=۲\frac{۲}{۳}$$

در این حالت هر دو مقدار x و y در شرط نامساوی مثلثی صدق می‌کنند، پس $y=۷/۵$ یکی از مقادیر قابل قبول است.

حالت دوم:

$$\frac{x}{۴}=\frac{۶}{y}=\frac{۵}{۹}\Rightarrow y=\frac{۶\times۹}{۵}=\frac{۵۴}{۵}=۱۰/۸\ ,\ x=\frac{۴\times۵}{۹}=\frac{۲۰}{۹}=۲\frac{۲}{۹}$$

در این حالت هر دو مقدار به دست آمده در شرط نامساوی مثلثی صدق می‌کنند، پس $y=۱۰/۸$ دومین مقدار قابل قبول است.

حالت سوم:

$$\frac{x}{۹}=\frac{۵}{y}=\frac{۶}{۴}\Rightarrow y=\frac{۵\times۴}{۶}=\frac{۱۰}{۳}=۳\frac{۱}{۳}\ ,\ x=\frac{۹\times۶}{۴}=\frac{۲۷}{۲}=۱۳/۵$$

مقدار $x=۱۳/۵$ در شرط مثلث اول $(x<۱۱)$ صدق نمی‌کند، پس این حالت غیرقابل قبول است. (همچنین $y=۳\frac{۱}{۳}$ نیز شرط $y>۵$ را ندارد).

حالت چهارم:

$$\frac{x}{۹}=\frac{۶}{y}=\frac{۵}{۴}\Rightarrow y=\frac{۶\times۴}{۵}=\frac{۲۴}{۵}=۴/۸\ ,\ x=\frac{۹\times۵}{۴}=\frac{۴۵}{۴}=۱۱/۲۵$$ مقدار

$x=۱۱/۲۵$ نیز در شرط $x<۱۱$ صدق نمی‌کند، پس این حالت هم غیرقابل قبول است.

بنابراین تنها مقادیر ممکن و قابل قبول برای y عددهای ۷/۵ و ۱۰/۸ هستند. صورت سؤال اختلاف این دو مقدار را خواسته است:

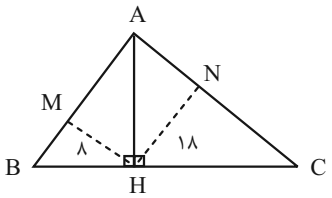
$$۱۰/۸-۷/۵=۳/۳$$

نکته آموزشی: اگر در این تست، شرط نامساوی مثلثی کنترل نشود، دانش‌آموز ممکن است مقدار غیرقابل قبول ۴/۸ را به عنوان کمترین مقدار y در نظر بگیرد و با محاسبهٔ $۱۰/۸-۴/۸=۶$ به اشتباه گزینهٔ «۳» را انتخاب کند!

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(محمد حمیدی)*

ابتدا یک شکل رسم می‌کنیم. چون زاویهٔ 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: $S_{AMHN}=HM.HN$ و از طرفی می‌دانیم در مستطیل $AM=HN$ و $AN=HM$ است. در مثلث‌های قائم الزاویهٔ ABH و ACH، با نوشتن رابطهٔ طولی ارتفاع وارد بر وتر داریم:

$$HN^۲=AN.CN$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$HM^2 = AM.BM$

$HM^2.HN^2 = (AM.AN).(BM.CN)$

سمت چپ تساوی همان مساحت مستطیل به توان ۲ است $((S_{AMHN})^2)$.

در سمت راست نیز چون $AM.AN$ همان مساحت مستطیل است، با ساده کردن یک S_{AMHN} از طرفین داریم:

$S_{AMHN} = BM.CN$

حال به سراغ مساحت مثلث‌های کوچک می‌رویم. مساحت هر یک را نوشته و در هم ضرب می‌کنیم:

$$S_{BMH}.S_{CNH} = \left(\frac{1}{2}HM.BM\right)\left(\frac{1}{2}HN.CN\right)$$

$$S_{BMH}.S_{CNH} = \frac{1}{4}(HM.HN).(BM.CN)$$

با جایگذاری S_{AMHN} به جای پرانتزها داریم:

$$S_{BMH}.S_{CNH} = \frac{1}{4}(S_{AMHN}).(S_{AMHN}) = \frac{1}{4}(S_{AMHN})^2$$

پس به رابطهٔ طلایی زیر می‌رسیم:

$$(S_{AMHN})^2 = 4.S_{BMH}.S_{CNH} \Rightarrow S_{AMHN} = 2\sqrt{S_{BMH}.S_{CNH}}$$ با

جاگذاری اعداد صورت سؤال:

$$S_{AMHN} = 2\sqrt{8\times 18} = 2\sqrt{144} = 2\times 12 = 24$$

بنابراین مساحت مستطیل برابر ۲۴ است و گزینهٔ «۲» پاسخ صحیح می‌باشد.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۴۰- گزینهٔ «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:

$$c^2 - 4c + 5 = 2\left(\frac{c^2}{5}\right) \Rightarrow 5c^2 - 20c + 25 = 2c^2 \Rightarrow 3c^2 - 20c + 25 = 0$$

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:

حالت اول: اگر $c = 5$ باشد $\Rightarrow S = \frac{5^2}{5} = \frac{25}{5} = 5$

حالت دوم: اگر $c = \frac{5}{3}$ باشد $\Rightarrow S = \frac{\left(\frac{5}{3}\right)^2}{5} = \frac{\frac{25}{9}}{5} = \frac{5}{9}$

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:

$$BC^2 = (0-a)^2 + \left(\frac{5}{2}a - 2a\right)^2 = a^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = a^2 + \frac{1}{4}a^2 = \frac{5}{4}a^2$$

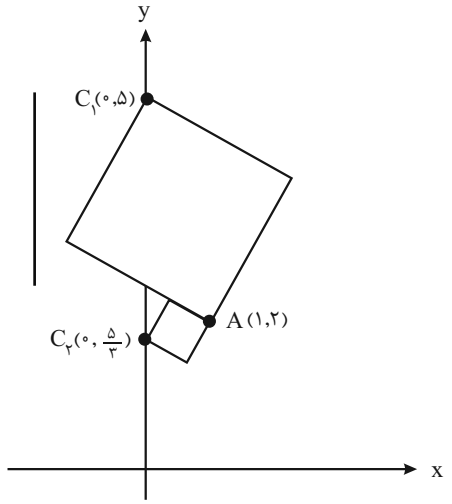
چون در مربع اضلاع برابرند $(AB^2 = BC^2)$:

$$5(a-1)^2 = \frac{5}{4}a^2 \Rightarrow 4(a-1)^2 = a^2 \Rightarrow 2(a-1) = \pm a$$

حالت اول: $2a - 2 = a \Rightarrow a = 2$. در این حالت مساحت $(S = AB^2)$ برابر 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 است با $S = 5(\frac{2}{3}-1)^2 = 5(-\frac{1}{3})^2 = \frac{5}{9}$.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon



(هندسهٔ تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینهٔ «۱» (امیررضا خیرالهی)

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 ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی ، صفحه ۲۴)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» (امیررضا خیرالهی)

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 تغییرشکل 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)

۱۴۳- گزینهٔ «۱» (امیررضا خیرالهی)

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)

۱۴۴- گزینهٔ «۱» (امیررضا خیرالهی)

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 مطالعهٔ ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر، معادن و آب‌های زیرزمینی می‌پردازد.

گزینهٔ «۱» در مورد علم تکتونیک یا زمین‌ساخت است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۷۵)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» (امیررضا خیرالهی)

وظیفه مشترک زیرسازی و لایه زهکش، زهکشی آب است.

هسته سدخاکی از جنس رس (ذرات کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر) است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۴۶- گزینهٔ «۲» (محمدمبین ظهیری‌فرد)

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 گزینهٔ «۲» و رد گزینهٔ «۴»)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی ، صفحه ۴۸)

۱۴۷- گزینهٔ «۴» (محمدمبین ظهیری‌فرد)

شکل نشان دهندهٔ مرحلهٔ پنجم (پایانی) چرخهٔ ویلسون است.

مرحلهٔ بعد مرحلهٔ ششم یا خط درز خواهد بود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۶۱)

۱۴۸- گزینهٔ «۱» (محمدمبین ظهیری‌فرد)

الف) توسعه درز و شکاف انحلالی در آهک — ب) تشکیل حفرات انحلالی — ج) ایجاد غارهای کارستی

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ، صفحه ۹۷)

۱۴۹- گزینهٔ «۱» (محمدمبین ظهیری‌فرد)

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)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۵۰- گزینهٔ «۲» *(محمدمبین ظهیری‌فرد)*

از آنجا که راه اصلی ورود فلوئور به بدن از طریق آب است برای جبران کمبود آن، آن را به آب اضافه می‌کنند. (تأیید مورد **A**)

اضافه کردن مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان سبب سخت‌تر شدن و مقاومت بیشتر دندان در برابر پوسیدگی می‌شود و برای جبران کمبود آن، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وجود دارد. (تأیید مورد **D**)

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی ، صفحه ۸۵)

۱۵۱- گزینهٔ «۱» *(آرین فلاح اسدی)*

بخش **d** نشان‌دهندهٔ جنوب شرق ایران است که شامل پهنه «کوه‌های شرق ایران و مکران» است. که در این منطقه فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران را داشته‌ایم. (تایید مورد الف)

آتشفشان‌های بزمان و تفتان در این بخش هستند. (تایید مورد ب)

عمده ذخایر نفت و گاز ایران در دو پهنهٔ زاگرس و کپه داغ واقع شده‌اند. (رد مورد ج)

گسل کازرون در بخش **c** است (رد مورد د)

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه های ۱۱۴، ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۱۵۲- گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

در دوره ترشیاری با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به طور کامل بسته شد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۱۱)

۱۵۳- گزینهٔ «۱» *(علیرضا خورشیدی)*

$$Q = A.V = \text{سرعت} \times \text{عرض} \times \text{عمق}$$

$$Q = ۲ \times ۴ \times ۰/۵ = ۴\frac{m^۳}{s} = \text{۴مترمکعب برثانیه}$$

در یک ثانیه، ۴ متر مکعب آب از سطح مقطع عبور می‌کند.

پس در یک ساعت، $(\frac{\text{۶۰دقیقه}}{\text{۱ساعت}} \times \frac{\text{۶۰ثانیه}}{\text{۱دقیقه}} \times \frac{\text{مترمکعب}}{\text{ثانیه}} ۴)$ ۱۴۴۰۰ مترمکعب آب عبور می‌کند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی ، صفحه ۴۳)

۱۵۴- گزینهٔ «۲» *(ارمیا کارخیران)*

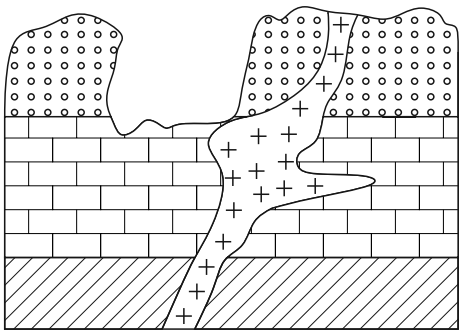
شیب لایه ۳۰ درجه به سمت جنوب غربی است **(۳۰SW)**

امتداد این لایه ۴۰ درجه از شمال به سمت غرب است **(N۴۰W)**

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۰۰)

۱۵۵- گزینهٔ «۲» *(سعیده روشنایی)*

ابتدا هر سه لایه رسوب‌گذاری شده‌اند، سپس نفوذ توده آذرین اتفاق افتاده و بعد از آن آب دریا پسروی کرده و در نهایت هوازدگی رخ داده است.



(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحه ۱۷)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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 ذخیره‌شده 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 ذخیره‌شده: ۱۵ دقیقه**
دفترچه‌ی دوم	**فیزیک: ۳۰ دقیقه، شیمی: ۳۰ دقیقه**	**زمان ذخیره‌شده: ۱۵ دقیقه**
دفترچه‌ی سوم:	**ریاضی: ۳۰ دقیقه، زمین: ۱۵ قیقه**	**زمان ذخیره‌شده: ۱۵ قیقه**

ثبت نام آزمون‌های کانون **شماره تماس: ۸۴۵۱ – ۰۲۱**

ثبت نام اینترنتی در سایت کانون www.kanoon.ir

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

در قرآن کریم، برای توصیف انبیاء (ع) عبارات متعددی به‌کار رفته است؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران (ع)، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

امام سجاد (ع) در دعای مکارم‌الاخلاق از خدا می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقوی: 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 همهٔ امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند و این موضوع، بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت کار خداست.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

از آیهٔ دوازده سورهٔ فاطر به‌دست 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 به‌دست 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، نشانهٔ عزم دانسته شده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحهٔ ۶۶)

۲۵۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی‌کبیر)*

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند. مثلاً خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «الّا امرأته کانت من الغابرین : ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم» همچنین خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبّت یدا ابی لهب و تبّ : بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد.»

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی ممسنی‌کبیر)*

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت، گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود، اما اگر نیم نگاهی 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.» این‌که پیامبران اولوالعزم (ع) دیگر صبر کردند: «فاصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرّسل» لذا آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، برای انسان مایهٔ تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزهٔ تعلیم و تربیت، چرا که علما و دانشمندان، هم در تعلیم و تدریس و هم در پژوهش و تحقیق تلاش‌های کم تسکین کرده‌اند و در زندگینامه و خاطرات آنان، بخش‌هایی از آن تلاش‌ها و صبرها آمده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۵۶- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

خداوند در آیهٔ ۷۲ سورهٔ آل‌عمران می‌فرماید: «یا ایّها الّذینَ آمنوا لا تتّخذوا بطانةً من دونکم لا یألونکم خبالاً ودّوا ما عنتّم قد بدت البغضاء من افواهم و ما تخفی صدورهم اکبر قدَ بَیِنَّا لکم الآیات إن کنتم تعقلون : 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 لاکیدنّ اصنامکم : به خداوند سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [نابودی] بت‌هایتان خواهیم کشید.»

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

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 ۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۱)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

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 ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

امام خمینی (ره) بر اساس دو پایهٔ استوار دینداری که تولّی و تبرّی هستند، به مسلمانان جهان این‌گونه 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 ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۵)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۲۱)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

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 ثمرهٔ آن، یعنی تقوا در آیهٔ شریفهٔ «یا ایّها الّذینَ آمنوا کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الّذین مِن قَبلِکُم لَعَلَکُم تَتَّقون» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۵)

۲۶۱- گزینهٔ «۳» *(فردین 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 دورهٔ 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 برآورده‌کردن همهٔ 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 زندگی۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۲۶۲- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

امام صادق (ع) فرمود: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانهٔ 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 ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۶)

۲۶۳- گزینهٔ «۱» *(فردین سماقی)*

مخاطب آیهٔ ۵۹ سورهٔ 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 اجازهٔ تعرّض 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 ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۸)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۵۴)

۲۶۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی 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 «بندهٔ کسی مثل خودت 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 ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۵- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

خداوند در قرآن می‌فرماید: «لِلَّذینَ أحسَنوا الحُسنی و زیادَةٌ وَلا یَرهَقُ وُجُوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلَّة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و برچهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

امام حسین (ع) فرمودند: «مرگ باعزت از زندگی با ذلت، برتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۶- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

سخن حضرت زینب (س) به حاکم کوفه، نشان از عزت‌نفس ایشان است که درآیهٔ مبارکهٔ «من کان یرید العزة فلله العزة جمیعاً» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق یه 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 ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۱۵۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۱۶)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پاسخ سؤالات همهٔ رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود و لازمهٔ 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 مقدّس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین 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 همهٔ امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند 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 مقدّس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

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 مقدّس، صفحهٔ ۱۵۶)

پاسخ سؤالات ویژهٔ انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

با توجه به آیهٔ ۳۸ سورهٔ زمر که می‌خوانیم: «قُل اَفَرأیتم ما تدعون فی دون اللهِ ان ارادنی الله بضرّ هل هُنَّ کاشفات ضُرّه او ارادنی برحمة، هل هُنَّ مُمسکات رحمة، قل حسبی الله ....: بگو چه می‌پندارند دربارهٔ آن‌چه جز خدا می‌خواهند؟ اگر خدا خواهد که به من زیانی رسد، آیا آنان دورکنندهٔ گزند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارندهٔ رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است...» می‌فهمیم بر غیرخدا نمی‌توان توکل کرد؛ زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و بازدارندهٔ رحمت نیستند، لذا باید بگوییم «قل حسبی‌الله: بگو او برایم کافی است».

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحهٔ ۱۱۰)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

برای این‌که 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 مرتبهٔ برتر قرار دهیم.

بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جسمی هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(میثم هاشمی)*

تحقیق دربارهٔ 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 روحیهٔ همسر و امتحان او باشد، نتیجه‌بخش نیست و آثار زیانباری دارد که به‌خاطر همان آثار، خداوند اجازهٔ این‌گونه معاشرت‌ها را به ما نداده است. در این معاشرت‌ها، معمولاً احساسات بر هر دو نفر حاکم می‌شود (علت نادرستی گزینهٔ «۳»، تأکید صرف بر دختران است) و دختر و پسر شخصیت واقعی خود را پنهان می‌کنند. هر طرف اصرار دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد تا محبوب دیگری واقع شود. معمولاً هم بیشتر این معاشرت‌ها به سستی رابطه و جدایی می‌انجامد.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۲۲۴)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

واژهٔ «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- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

معلوم است که اطلاقِ واژهٔ «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، نه به دلیلِ تنوّع آن‌ها، بلکه به دلیل تقلید و تکرارِ احساس و رفتارِ دیگران است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

متن از اختلال در نورون‌های آینه‌ای می‌گوید، یعنی منجر می‌شود به این که فرد در توانایی درکِ نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلیدِ رفتارها به شکل درستی عمل نکند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

عبارت زیر درستی گزینهٔ پاسخ را تأیید می‌کند: «معبد چغازنبیل، که یک زیگوراتِ عظیم است، گواهی بر مهارتِ ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است.» و «. . . اطّلاعاتِ ارزشمندی را .. حتّی دربارهٔ ... الگوهای شهرنشینیِ آن دوران به دست می‌دهند.»

در متن، از مقایسهٔ توانایی تولید مواد اوّلیه در تمدّن ایلام با دیگر تمدّن‌ها سخنی نیست. همچنین با این متن، نمی‌توان گفت استحکاماتِ دفاعی در تمدّن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است، چه برسد به آن که دلیلی برای آن بتراشیم. همچنین ساختِ طاق‌های هلالی در معماری ایلامی نیست که نشانه‌ای از مهارتِ آنان در سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است، معبدِ عظیمِ چغازنبیل گواه این موضوع است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

استفاده از «و حتّی» در پایانِ عبارت «این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌هایی مانندِ سرطان، رتینوپاتیِ دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتّی . . .» به این معناست که در ادامهٔ متن، باید جنبهٔ مثبت دیگری از این سیستم‌ها و ترجیحاً در راستای تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌ها نوشته شود. البتّه که گزینهٔ «۱» عبارت نادرستی است، چرا که مسائل اخلاقی و بالاخص حریمِ خصوصی، همواره اهمّیّت دارند. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز از ویژگی‌های مثبتی برای این سیستم‌ها سخن نمی‌گویند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به‌درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربّی 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 گزینهٔ «۱» نیز به‌درستی به مقایسهٔ نتایج یک مربّی سفیدپوست و یک مربّی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربّی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملّی کشور «الف» در قیاس با پول ملّی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حدّاقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملّی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اوّلیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ابتدا جدول داده‌ها را رسم می‌کنیم. می‌دانیم لیام و کیان پیتزا سفارش نداده‌اند. پس چون دو نفر باید پیتزا سفارش داده‌باشند، تیام و هومان پیتزا سفارش داده‌اند.

هومان، مرغ‌سوخاری و همبرگر سفارش نداده است. پس ساندویچ سفارش داده است. همچنین می‌دانیم تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است. پس مرغ‌سوخاری را نیز کیان و لیام سفارش داده‌اند.

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓		
لیام	×	✓		
تیام	✓	×		
هومان	✓	×	×	✓

حال می‌دانیم تیام 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 تیام، تنها یکی باید این غذا را انتخاب کرده باشد. تیام و کیان، دقیقاً یک غذای مشترک از بین همبرگر و ساندویچ سفارش داده‌اند. اگر آن غذای مشترک تیام 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 همهٔ شروط را رعایت کرده است:

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓	✓	×
لیام	×	✓	×	✓
تیام	✓	×	✓	×
هومان	✓	×	×	✓

نام غذای مشترک تیام و کیان، همبرگر است که یک‌نقطه‌ای است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

طبق پاسخ پیشین، ساندویچ غذای مشترک لیام و هومان است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

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- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

کسر کارها را محاسبه می‌کنیم. در هر ساعت:

$$\text{حلما + باران} = \frac{۱}{۲\times۶}$$

$$\text{باران + یسنا} = \frac{۱}{۳\times۸}$$

$$\text{یسنا + حلما} = \frac{۱}{۳\times۶}$$

یعنی اگر از هر کدام از اشخاص دوتا داشتیم، مجموعاً در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۷۲}$ از کار انجام می‌شد: $\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۲۴}+\frac{۱}{۱۸}=\frac{۶+۳+۴}{۷۲}=\frac{۱۳}{۷۲}$

پس اکنون در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۱۴۴}$ از کار انجام می‌شود. پس $\frac{۱۴۴}{۱۳}=۱۱\frac{۱}{۱۳}$ ساعت طول می‌کشد تا کار انجام شود.

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

قیمت خرید: $۱۰۰ \to ۹۰$

قیمت فروش: $۱۰۰ \to ۱۱۰\times\frac{۹۰}{۱۰۰}\times\frac{۹۰}{۱۰۰}=۸۹/۱$

نسبت خواسته‌شده:

$$\frac{۸۹/۱-۹۰}{۱۰۰}=\frac{-۰/۹}{۱۰۰}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

اگر سن فرزند x و اختلاف سن پدر و مادر y باشد، داریم:

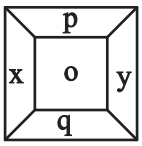
$$\left.\begin{array}{l} x-۲=y \\ x+۳=۲y \end{array}\right\} \Rightarrow x+۳=۲x-۲$$

$$\Rightarrow x=۲x-۷ \Rightarrow x=۷$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

در هر شکل الگوی صورت سؤال، داریم:



$$\frac{(x+y)}{(p-q)}=o \Rightarrow \frac{?+۷}{۸-۶}=۹ \Rightarrow ?=۱۸-۷=۱۱$$

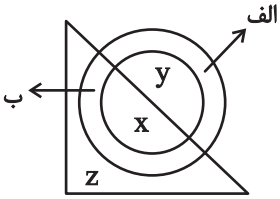
(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۵- گزینهٔ «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.

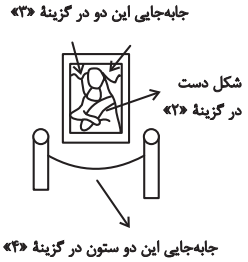


$\Rightarrow ? \times ? = ۴ \Rightarrow ? = ۲$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

بخش‌های متفاوت در سایر گزینه‌ها:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

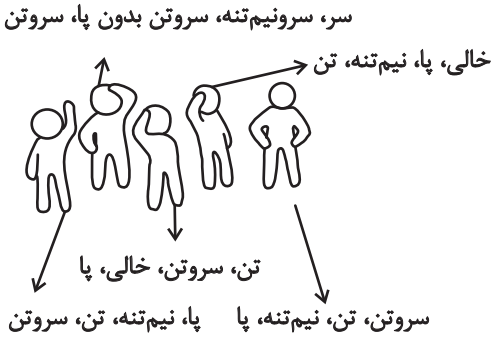
۲۸۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

شکل‌های مراحل اول و سوم در الگوی صورت سؤال قرینهٔ همند. با قرارگیری شکل گزینهٔ «۳» به‌جای علامت سؤال، شکل‌های مراحل دوم و چهارم نیز قرینهٔ هم خواهند بود.

(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

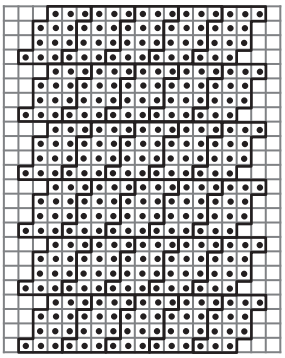
تصویر زیر سه بار در الگوی صورت سؤال هست و تغییراتی دارد که با این شرح است:



(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

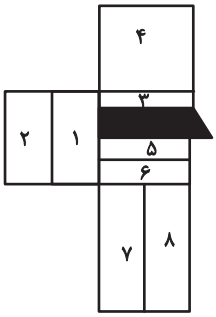
۲۸۹- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

تکرارهای مدّنظر:



(الگوهای تصویری غیرخطّی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۲» *(حمید کنجی)*



مستطیل‌های مدّنظر:

(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)