konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچه اختصاصی – ۱

علوم تجربی

۲۳
مرداد

صبح جمعه
۱۴۰۵/۰۵/۲۳

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون جامع پنجم

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱- کدام عبارت، در رابطه با ساختار مولکول دنای هسته‌ای سالم در جانداران یوکاریوت، درست است؟

۱) در ساختار دنا، مشاهدهٔ نوکلئوتیدهای بدون گروه فسفات همانند نوکلئوتیدهای سه فسفاته، ممکن است.

۲) در صورتی که تعداد بازهای آدنین و گوانین برابر با یکدیگر باشد،تعداد بازهای سیتوزین و تیمین نیز یکسان خواهد بود.

۳) با تشکیل پیوند در گروه هیدروکسیل قند همهٔ نوکلئوتیدها، تعداد پیوندهای فسفودی استر با نوکلئوتیدهای مولکول یکسان می‌شود.

۴) در صورت افزایش نسبت پیوندهای هیدروژنی میان بازهای آدنین و تیمین به کل پیوندهای هیدروژنی، تعداد بازهای پورین نسبت به پیریمیدین بیشتر است.

۲- طبق آنچه از کتاب درسی اموخته اید، کدام مورد(ها) به درستی بیان شده است؟

الف) استفاده زیاد از غذاهای پرچرب می‌تواند باعث کاهش پاسخ گیرنده‌های سلول به محرک شود.

ب) با استفاده از برخی محصولات مهندسی پروتئین، می‌توان مانع مرگ سلول‌های دوهسته‌ای بدن شد.

ج) در صورت تخریب سلول‌های کناری غدد معده، نوعی ماده اسیدی کارکرد درستی نخواهد داشت.

د) با استفاده از مهندسی ژنتیک می‌توان پیک موثر در ساخت نوعی پلی‌ساکارید را تولید کرد.

۱) (الف) ۲) (ب) و(ج) ۳) (الف) و (ب) و (ج) و (د) ۴) (ج) و (د)

۳- در بخشی از کتاب درسی، نمودار مزیت زندگی گروهی نوعی جانور نشان داده شده، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«(در) این گونهٔ جانوری می‌تواند .....»

- موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین درک و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

- سهم برابری برای هزینهٔ پرورش زاده‌ها بین دو والد قابل انتظار باشد.

- پاسخ خود را به محرک‌های تکراریِ بدون سود یا زیان کاهش دهد.

- رفتارهایی حاصل از برهم کنش ژن‌ها و اثر محیط داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۴- در ارتباط با واکنش‌های متابولیسمی مطرح شده در فصل‌های ۵ و ۶ کتاب درسی دوازدهم که در یاخته‌های گیاهی میتوانند رخ دهند کدام گزینه در ارتباط با تعداد بیشتری از این واکنش‌ها بیان شده است؟ (هر فرایند یا چرخه خود مجموعه‌ای از واکنش‌ها است)

۱) کاهش یافتن نوعی ماده واجد بار مثبت

۲) شکستن پیوند بین دو گروه فسفات

۳) شکستن پیوند با آزاد شدن نوعی گاز

۴) مصرف نوعی گاز موثر بر روشن شدن رنگ خون

۵- چند مورد دربارهٔ هر جهشی که با مشاهدهٔ کاریوتیپ از وجود آن می‌توان آگاه شد، ممکن است؟

الف) جایگاه دگره‌ها تغییرکند.

ب) جایگاه ژنی افزایش یابد.

ج) تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم تغییر کند.

د) توان بقای جمعیت در محیط جدید را تغییر دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶- اگر در جمله زیر یک بار هرحرف را نوکلئوتید و در بار دوم هر حرف را یک ژن فرض کنیم آن‌گاه کدام مورد در رابطه با این جهش‌ها صحیح است؟

ا ی ن / س ی ب / س ر خ / ا س ت (بعد از رخ دادن جهش) ..... > ا ی ن/ س ی ب / ا س ت

۱) پیامد جهش در مرتبه دوم به‌طور حتم بسیار وخیم تر از بار اول خواهد بود.

۲) ناهنجاری مرتبه دوم ممکن است در ناهنجاری‌هایی که بین دو فام‌تن همتا رخ می‌دهند نیز مشاهده شود.

۳) پیامد ناهنجاری مرتبه اول ممکن نیست رنایی باشد که از روی آن رشته پلی‌پپتیدی کاملا طبیعی ساخته شود.

۴) در هر دو ناهنجاری ممکن است چارچوب خواندن آمینو اسیدها تغییر کند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷- از ازدواج مردی که مادر هموفیل داشته است، با زنی که پدری مبتلا به این بیماری داشته، تولد کدام فرزند بدون در نظر گرفتن انواع جهش‌ها غیرممکن است؟

۱) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون

۲) دختری ناتوان در تولید فاکتور انعقادی شماره VIII

۳) پسری با ژن‌نمود متفاوت با پدربزرگ مادری خود

۴) دختری با دو دگره بیماری بر روی یکی از فام‌تن‌های X خود در تمام سلول‌های بدن

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هسته پارامسی، یک توالی افزاینده ..... یک توالی راه‌انداز .....»

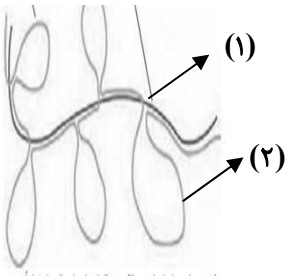
۱) برخلاف - ممکن است بر روی بیان بیش از یک ژن تأثیر بگذارد.

۲) همانند - به آنزیم رنابسپاراز متصل می‌شود.

۳) برخلاف - رونویسی نمی‌شود.

۴) همانند – بلافاصله قبل از ژن قرار دارد.

۹- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد بخش‌های اشاره شده در شکل زیربه درستی بیان شده؟



۱) «۱» مکمل رشته رمزگذار می‌باشد.

۲) امکان فعالیت چندین رنا بسپاراز یک به صورت همزمان بر روی «۲» وجود دارد.

۳) شدت رونویسی از «۲» می‌تواند کاهش یا افزایش یابد.

۴) حلقه‌های موجود در «۲» رونوشت میانه نام دارند.

۱۰- کدام مورد در رابطه با ۳ طرح همانند سازی دنا صحیح است؟

۱) در طرح اول برخلاف طرح دوم، هر رشته دنا سالم باقی می‌ماند.

۲) در طرح دوم همانند طرح سوم، دناهای حاصل هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم نوکلئوتیدهای جدید را دارند.

۳) در طرح سوم، قطعات مربوط به دنای اولیه روبه روی هم قرار می‌گیرند.

۴) در طرح دوم در هر یاخته حاصل هم رشته دنای جدید و هم رشته دنای قدیمی را به صورت پراکنده داریم.

۱۱- با توجه به مطالب فصل یک کتاب زیست شناسی دهم، کدام گزینه در ارتباط با اندامک‌ها و ساختارهای سیتوپلاسمی یک یاخته جانوری سالم بر اساس شکل کتاب درسی درست می‌باشد؟

۱) نوعی اندامک که دارای ساختارهای کیسه‌ای غیر متصل بهم می‌باشد کاملا متصل به پوشش هسته می‌باشد.

۲) نوعی ساختار استوانه‌ای شکل نسبت به شبکه آندوپلاسمی غیر کیسه‌ای به هسته نزدیک تر می‌باشد.

۳) نوعی اندامک که دارای بخشی جهت ساخت رناتن است، مرکز فرماندهی یاخته می‌باشد.

۴) پروتئین‌های ایجاد کننده منافذ غشای داخلی و خارجی هسته از یکدیگر مجزا می‌باشند.

۱۲- مطابق با مطالب کتب درسی کدام گزینه درست است؟

۱) گویچه‌های قرمز و سفید نابالغ پس از تشکیل در مغز استخوان هستهٔ خود را از دست می‌دهند .

۲) نوعی هورمون مترشحه از کبد، با اثرگذاری بر یاخته‌های خونی قرمز، باعث تحریک تقسیم و تکثیر آنها می‌شود.

۳) پس از بلوغ برخلاف دوران جنینی، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان بخش یاخته‌ای خون را می‌سازند.

۴) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، فعالیت درشت‌خوارهای مستقر در کبد و طحال افزایش می‌یابد.

۱۳- کدام گزینه درباره سطح داخلی درون مجاری بدن انسان درست است؟

۱) مری همانند حنجره و برخلاف حلق چین خوردگی‌های طولی دارد.

۲) چین خوردگی‌های معده پر از غذا و روده کور نامنظم هستند.

۳) ظاهر کلی چین خوردگی‌های حلق و دوازدهه متفاوت است.

۴) حلق همانند راست روده و برخلاف مری، چین خوردگی‌های حلقوی دارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۴- در خصوص بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که با تولید آنزیم‌هایی در تجزیه پروتئین‌های رژیم غذایی نقش دارند، کدام مورد درست است؟

۱) یکی از آنها، به کمک دو مجرا محتویات خود را وارد لوله گوارش می‌کند.

۲) نمی‌توان موادی که از اندام قبلی وارد آنها می‌شود را به کمک لوگول تشخیص داد.

۳) یکی از آنها در هر دو سمت بدن قابل مشاهده است.

۴) برای فعالیت بهینه آنزیم‌های فضای داخلی خود، pH مشابه دارند.

۱۵- با توجه به شکل های کتاب درسی در خصوص کوچک‌ترین لوب هر شش انسان، کدام عبارت صادق است؟

۱) هردو آنها در مجاورت بالاترین بخش دیافراگم قرار دارند.

۲) فقط یکی از آنها، اولین انشعابات نایژه اصلی را دریافت می‌کند.

۳) فقط یکی از آنها، در محل فرورفتگی قلب دیده می‌شود.

۴) هیچ کدام از آن‌ها در مجاورت جناغ قرار ندارد.

۱۶- چند مورد از موارد زیر درباره دستگاه لنفی و موارد مرتبط با آن در انسان درست است؟

الف) سرخرگ خروجی از طحال نسبت به سیاهرگ خروجی آن در موقعیت بالاتری قرار دارد.

ب) تعداد رگ‌های ورودی به گره لنفی به‌طور معمول بیشتر از تعداد رگ‌های خروجی از آن است.

ج) در محل اتصال رگ‌های ورودی به گره لنفی، دریچه‌ای مشاهده می‌شود که باعث اتساع رگ شده است.

د) بالاترین اندام لنفی در یک فرد ایستاده در پشت محل قرارگیری اولین لوله دستگاه تنفسی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- در ارتباط با گیاه گوجه فرنگی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با در نظر گرفتن مسیر حرکت شیره خام درون آوند چوبی، در سطح مقطعی از گیاه که انشعابات سامانه بافت آوندی برای اولین بار به یکدیگر متصل شده و آوندهای ضخیم‌تری می‌سازند ..... مقطعی از گیاه که برای آخرین بار آوندها منشعب شده و انتهای آنها آزاد است، .....»

۱) همانند- پوستک وجود داشته و از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.

۲) برخلاف- برخی از یاخته‌های روپوستی برای افزایش سطح جذب تخصصی شده‌اند.

۳) همانند- برخی یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند.

۴) برخلاف- برخی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های فتوسنتز کننده تمایز پیدا کرده‌اند.

۱۸- کدام گزینه مقایسهٔ درستی از رفتار انتخاب جفت طاووس و نوعی جیرجیرک را بیان کرده است؟

«در انتخاب جفت طاووس ..... جیرجیرک .....»

۱) همانند- والد ماده است که جفت خود را با توجه به ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند.

۲) همانند- والدی که هزینهٔ بیشتری برای زادآوری صرف می‌کند، جفت خود را انتخاب می‌کند.

۳) برخلاف- والد نر جفت خود را با توجه به اندازهٔ بزرگ‌تر که نشانهٔ تخمک بیشتر است انتخاب می‌کند.

۴) برخلاف- به علت ویژگی ایجاد شده در فصل جفت‌گیری، والد نر برای زادآوری هزینهٔ بیشتری می‌پردازد.

۱۹- چند مورد در ارتباط با فرایندهای پس از لقاح به درستی بیان شده است؟

الف) سلول‌های توده‌پریاخته‌ای تشکیل شده در ابتدای لوله رحمی، در مرحله G_1 فاقد رشد می‌باشند.

ب) پاره شدن پوشش لقاحی از سمتی از بلاستوسیست می‌باشد که توده‌یاخته‌ای درونی قرار گرفته‌است.

ج) پس از جایگزینی جنین، هر پیک شیمیایی دوربرد موجود در خون مادر توسط سلول‌های بدن او ساخته شده است.

د) با تشکیل مورولا در اواسط لوله‌رحمی، سلول‌هایی با توانایی تمایز به دیگر سلول‌ها ایجاد می شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۰- کدام مورد در ارتباط با سامانهٔ تبدیل انرژی در گیاهان، درست است؟

۱) بالاترین قلهٔ طیف جذبی، به سبزینهٔ a تعلق دارد.

۲) پایین‌ترین جذب، در نمودار سبزینهٔ b وجود دارد.

۳) بیشترین میزان O_2 در حوالی طول موج ۴۱۵ نانومتر آزاد می‌شود.

۴) P۷۰۰ شامل آنتن‌های گیرندهٔ نور و تنها یک مرکز واکنش است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۱- در ارتباط با داروی Humulin N و مراحل ساخت آن، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) قبل از اتصال زیرواحدهای پروتئینی، از میزان تاخوردگی آن‌ها کاسته می‌شود.

۲) در دومین مرحله تشکیل پیوند پپتیدی مورد انتظار است.

۳) در مرحله اول از آنزیم لیگاز و برش دهنده استفاده می‌شود.

۴) بعد از انتقال دناهای نوترکیب، استفاده از پادزیست منجر به خالص سازی در مرحله سوم می‌شود.

۲۲- مطابق با انواع تخمیرهای مطرح شده در فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی ۳، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در تخمیری که زمینه‌ساز فساد مواد غذایی است، به منظور تولید مولکول نیتروژن‌دار NAD^+ ، نوعی ترکیب دو کربنه به ترکیب دو کربنه دیگر تبدیل می‌شود.

۲) ماده نهایی در فرایند ترش شدن شیر برخلاف ورآمدن خمیر نان دارای کربن‌هایی برابر با تعداد کربن مولکول پیرووات است که تنها طی تخمیر در سیتوپلاسم نوعی جانور تولید می‌گردد.

۳) در اکسایش پیرووات همانند هر نوع تخمیر، ماده‌ای معدنی تولید می‌شود که واحد سازنده گلیکوژن در تنفس هوازی تا حد تشکیل آن ماده تجزیه می‌شود.

۴) فرآیند تخمیر همانند تنفس یاخته‌ای هوازی با قندکافت آغاز می‌شود ولی برخلاف آن، گیرندهٔ نهایی الکترون یک مادهٔ آلی است.

۲۳- فرض کنید نوعی بیماری ارثی در انسان وجود دارد که در اثر آن افراد بیمار قادر نیستند آنزیم‌های دخیل در تولید هورمون ضد ادراری را به مقدار کافی تولید کنند و ژن دخیل در بروز این اختلال دارای دو دگره سالم و ناسالم بوده و الگوی وراثت آن به گونه‌ای باشد که تمام مردان بیمار از مادران بیمار متولد شده باشند. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با این شرایط، چند مورد به طور معمول قابل انتظار است؟

الف) تمام افراد واجد دگره ناسالم، دچار اختلال در تنظیم میزان آب بدن باشند.

ب) افراد بیمار، دگره ناسالم را به تمام فرزندان خود انتقال دهند.

پ) در زنان واجد یک دگره سالم، تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌های بدن به وفور رخ دهد.

ت) فرزندان افراد واجد دگره سالم، همگی سالم باشند.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۲۴- با توجه به مطالب مطرح شده در کتاب درسی، افزایش نسبت مقدار هورمون A به هورمون B در ناحیه ی اتصال برگ به شاخه، سبب عدم ریزش برگ‌ها می‌شود. کدام گزینه در رابطه با هورمون‌های A و B به نادرستی بیان شده است؟

۱) افزایش تراکم هورمون A در سمت تاریک تر ساقه سبب افزایش ابعاد یاخته‌ها در آن محل و در نتیجه خم شدن ساقه به سمت مخالف نور می‌شود.

۲) افزایش تراکم هورمون A در جوانه‌های جانبی، منجر به افزایش هورمون B در این جوانه‌ها می‌شود.

۳) مخلوطی از چند هورمون A سبب تولید ترکیبی می‌شود که می‌تواند در یاخته‌های انسانی سرعت عبور از نقاط وارسی چرخه یاخته‌ای را افزایش دهد.

۴) در صورت نارس چیدن میوه، می‌توان با قرار دادن آن در مدت مشخصی در محیط حاوی هورمون B، به تسریع رسیدگی آنها کمک کرد.

۲۵- کدام گزینه تمامی موارد صحیح در ارتباط با بخش شنوایی گوش انسان سالم را ذکر می‌کند؟

الف) با ارتعاش پرده صماخ، پیام عصبی به گوش میانی انتقال داده می‌شود.

ب) مواد ترشح شده از غدد درون مجرا، از ورود عوامل خارجی به گوش جلوگیری می‌کنند.

ج) نفوذپذیری غشای گیرنده مژک دار در پی حرکت مایع درون مجاری نیم دایره، تغییر می‌کند.

د) استخوان سندانی، ارتعاشات را از نوعی استخوان متصل به سقف گوش میانی، دریافت می‌کند.

۱) ب-الف- د- ج ۲) ب- د- ج ۳) ب- الف- د ۴) ب- د

۲۶- در خصوص بدن انسان سالم، چند مورد نادرست است؟

الف) در بخش بالاروی پتانسیل عمل، اغلب تبادلات پتاسیمی با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

ب) میلین با تسهیل عبور یون‌ها باعث می‌شود تا پتانسیل عمل به گره رانویه بعدی هدایت شود.

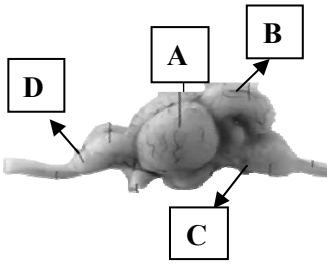
ج) همه دندریت‌های متصل به جسم سلولی یاخته عصبی حسی، میلین دار هستند.

د) تمامی ناقلین عصبی که برون رانی می‌شوند، مستقیما از بخش‌هایی از جسم یاخته‌ای به سمت پایانه آکسونی هدایت شده اند.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷- باتوجه به بخش‌های مورد نظر در طرح مغز ماهی، کدام مورد درست است؟(لازم به ذکر است معادلِ بخش D در مغز انسان نخستین محلِ سیناپس گیرنده‌های بویایی است.)



۱) سطحِ خارجی بخش B از نظر میزان فرورفتگی‌ها و برجستگی‌ها مشابه انسان است.
۲) وظیفهٔ تنظیم تعدادِ ضربان قلب در ساقه مغز انسان منحصراً معادلِ بخش مشخص شده با C است.
۳) معادلِ بخش A در انسان، توسط بزرگترین استخوان محافظت کننده از لوب‌های مغزی محافظت می‌شود.
۴) بخشِ D در انسان یاخته‌های عصبی ای دارد که از نظر تعداد سیناپس شرکت کننده در آن، متفاوت اند.

۲۸- بخشی که به شکلِ حلقه‌ای دور محلِ استقرار عدسی قرار گرفته است، کدام مشخصهٔ زیر را ندارد؟

۱) برخلاف ماهیچه‌های بخش عنبیه، ردیف‌هایی از یاخته‌های دوکی شکل را دارد.
۲) واجد یاخته‌هایی تحریک پذیر است و ساختار کلی آن به صورت رشته‌های طولی کنار هم مشاهده می‌شود.
۳) طولِ تارهای سفیدرنگِ متصل به آن در بخش‌های مختلف فرق دارد.
۴) در جلوی این ساختارِ حلقه‌ای، بخشی که مرکز آن فاقد ساختارِ یاخته‌ای است مشاهده می‌شود.

۲۹- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل درست است؟ «در خون .....»

الف) خارج شده از کبد، میزان لیپوپروتئین‌ها ممکن است از خون سیاهرگ باب بیشتر باشد.
ب) خارج شده از معدهٔ فاقد چین خوردگی، میزان H^+ افزایش یافته است.
ج) خارج شده از پانکراس واجد فعالیت شدید برون ریز، میزان هورمون گلوکاگون افزایش یافته است.
د) خارج شده از کولون بالاروی روده ، بعضی یاخته‌های مرده و باقی مانده شیره گوارشی مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- در سیستم تنفسی انسان ساختاری واحد در مجاورت جناغ را در نظر بگیرید که منجر به انتقال هوا می‌شود. ویژگی دیگر این ساختار کدام است؟

۱) در ابتدای آن برچاکنای در زیر پرده‌های صوتی، منجر به باز و بسته شدن مجرا می‌شود.
۲) در لایه مخاطی آن، غدد ترشحی پراکنده‌ای مشاهده می‌شود.
۳) غضروف C شکل در ساختار آن مشاهده می‌شود.
۴) نسبت به مری طول بیشتری داشته و در جلوی آن قرار دارد.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی برای تکمیل عبارت زیر کدام گزینه مناسب است؟

«در یک دوره جنسی ماهانه زنی سالم پس از ..... رخ می‌دهد.»

۱) عدم لقاح، شروع دوره جنسی بعدی در اواسط هفته چهارم چرخه رحمی
۲) تکمیل رشد و نمو دیواره رحم، تخمک گذاری در انتهای هفته دوم
۳) ایجاد حفره‌ای پر از مایع در انبانک، افزایش یک باره هورمون‌های محرک جنسی
۴) تشکیل جسم سفید، ورود یاخته‌ای با کروموزوم‌های دو کروماتیدی به حفره شکمی

۳۲- مطابق با مطلب کتاب درسی در انسان در پی دیاپدز و تغییر شکل نوعی گلبول سفید، دو نوع سلول حاصل می‌شود . کدام عبارت فقط در ارتباط با گروهی از سلول‌های حاصل صادق است؟

۱) در سطح خود زوائد متعدد با اندازه‌های مختلف دارند .
۲) بیگانه خوارهایی هستند که در ساختارهای لنفی یافت می‌شوند .
۳) هسته حاشیه‌ای و گرد (کروی) با پوششی منفذدار و دو لایه دارد.
۴) در پی بافت مردگی، با تولید پیک‌های شیمیایی میزان سلول‌های ایمنی را در موضع آسیب افزایش می دهد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۳- آمونیاک توسط اندام «الف» تبدیل به ماده «ب» با سمیت کمتر می‌شود.در نهایت این ماده توسط اندام «ج» از بدن دفع می‌شود.کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) اندام «الف» دارای آنزیمی است که جایگاه فعال آن با نوعی ماده سمی اشغال شده ولی مانع فعالیت آن نمی‌شود.

۲) بخشی از اندام «ج» توسط دنده‌های آزاد محافظت شده و پرده‌ای از جنس بافت پیوندی آن را در بر گرفته است.

۳) ماده «ب» انحلال پذیری زیادی در آب نداشته و از این جهت تمایل زیادی برای رسوب در کلیه‌ها و مفاصل دارد.

۴) اندام‌های «ج» و «الف» هر دو نوعی پیک شیمیایی تولید کرده که می‌تواند سبب افزایش مصرف ویتامین در مغز استخوان شود.

۳۴- کدام عبارت درباره اسکلت یک فرد سالم در حالت ایستاده صحیح می‌باشد؟

۱) استخوان‌های تشکیل دهنده ستون مهره تنها دارای زوائد کناری می‌باشند.

۲) دو استخوان دراز و یک استخوان پهن در تشکیل هر مفصل شانه نقش دارند.

۳) بزرگ ترین استخوان ستون مهره، از بالا به پایین دچار افزایش قطر می‌شود.

۴) دنده اول از پایین ترقوه عبور کرده و به استخوانی پهن متصل می‌شود.

۳۵- در صورت تحت تأثیر قرار گرفتن بزرگترین غدهٔ لنفی درون ریز در طی پرتو درمانی فردی با پرتوهای قوی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟

۱) علائمی مشابه بیماری ایدز در فرد بیمار رخ دهد.

۲) در عملکرد لنفوسیت‌های B اختلالی ایجاد نشود.

۳) اتصال یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به غشای فاقد کلسترول، افزایش یابد.

۴) در صورت پیوند کلیهٔ سالم به فرد بیمار، احتمال عملکرد صحیح آن کمتر از قبل باشد.

۳۶- کدام جمله درباره پسری ۱۲ ساله و سالم صحیح می‌باشد؟

۱) هورمون رشد با تقسیم یاخته‌های استخوانی در صفحه رشد باعث رشد طولی استخوان می‌شود.

۲) در آینده صفحات رشد این فرد بسته و بافت استخوانی اسفنجی جایگزین آن می‌شود.

۳) ترشح زیاد کلسی تونین به میزان غیرطبیعی، فاصله بین میله‌های مرکز استخوان را افزایش می‌دهد.

۴) تعداد یاخته‌های چربی موجود در استخوان‌های دراز این فرد تحت تاثیر هورمون رشد افزایش می‌یابد.

۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک زن سالم و بالغ، فقط برخی هورمون‌های محرک مترشحه از هیپوفیز .....»

۱) در یاخته‌های برون ریز دارای گیرندهٔ اختصاصی می‌باشند.

۲) تحت تأثیر هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس قرار می‌گیرند.

۳) با وجود تنظیم کار غده‌های جنسی، در یاخته‌های دیوارهٔ رحم دارای گیرنده نیستند.

۴) در یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک مستقر روی غشای پایه، گیرنده اختصاصی دارند.

۳۸- با توجه به تقسیم میتوز یک دانه گرده نارس درخت زیتون کدام گزینه عبارت را به طور درست کامل می‌کند؟ « هر مرحله‌ای که .....»

۱) در انتهای آن دو هسته ایجاد می‌شود، با تخریب پروتئین‌های اتصالی سانترومر همراه است.

۲) حرکت ریز کیسه‌های دستگاه گلژی به میانه سیتوپلاسم آغاز می‌شود، طول برخی از رشته‌های دوک کمتر می‌شود.

۳) یک جفت میانک به سمت هر قطب یاخته حرکت می‌کند، فاصله پروتئین‌های هیستونی از یکدیگر کمتر می‌شود.

۴) طول رشته‌های دوک برخلاف طول کروموزوم‌ها تغییر می‌کند، با جابه جایی ریز کیسه‌های پیش ساز تیغه میانی همراه است.

۳۹- چند مورد از موارد زیر درباره قسمت‌های مختلف دستگاه تولیدمثلی یک زن ۳۰ ساله درست است؟

الف) واژن همانند گردن رحم دارای چین‌خوردگی‌های حلقوی می‌باشد.

ب) بالاترین قسمت رحم دارای بیشترین ضخامت ماهیچه در ساختار خود می‌باشد.

ج) غدد جنسی این فرد از طریق بخش پهن‌تر خود به طناب پیوندی – عضلانی متصل می‌شود.

د) اتصال طناب پیوندی – عضلانی به دیواره خارجی رحم باعث ایجاد برآمدگی در سطح رحم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۰- با توجه به دانه در گیاهان مختلف،کدام مورد یا موارد صحیح است؟

الف) در دانه ذرت برخلاف دانه لوبیا، رویش دانه از دو سمت مقابل هم آغاز می‌شود.

ب) در دانه لوبیا همانند دانه ذرت، ضخیم‌ترین بخش پوسته دانه در مجاورت با ساقه رویانی است.

ج) در دانه لوبیا برخلاف دانه ذرت، بلافاصله پس از تشکیل رویان، با کمک برگ‌های رویانی عمل فتوسنتز صورت می‌گیرد.

د) در دانه ذرت همانند دانه لوبیا، بخش اصلی ذخیره غذایی دانه بالغ آندوسپرم است.

۱) الف- ب ۲) ب ۳) ب- ج- د ۴) الف

۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لوله گوارش جانوارانی که معده چهارقسمتی دارند، هر بار که توده غذا .....»

۱) از محل گوارش میکروبی عبور می‌کند، وارد بخش نگاری می‌شود.

۲) جویده و بلعیده می‌شود، در ادامه تنها گوارش میکروبی روی آن صورت می‌گیرد.

۳) به محل ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور وارد می‌شود، قبل از آن بازجذب آب رخ داده است.

۴) در مری حرکت معکوس دارد، بیش از یکبار از بزرگترین بخش معده جانور عبور کرده است.

۴۲- چند مورد به طور معمول، به وجه اشتراک کرم خاکی و پلاناریا اشاره دارد؟

الف) برای تحریک انقباض ماهیچه، نورون‌ها ناقل عصبی ترشح می‌کنند.

ب) همانند کرم کبد تخمدان‌ها در فاصله بین رحم و بیضه قرار دارند.

ج) توانایی تولید تخم با ژنوتیپ متفاوت از خود جانور را دارند .

د) در محل اتصال سیاهرگ گردش خون به قلب، دریچه وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳- کدام موارد ویژگی مشترک جانورانی را بیان می‌کند که به منظور تولید مثل طبیعی، تخمک از بدن جانور ماده خارج می‌شود؟

الف) فاقد دستگاه تولید مثل با اندام‌های تخصص یافته هستند.

ب) تعداد زیادی گامت به درون آب توسط هر جانور نر و ماده آزاد می‌شود.

ج) همه یا بخشی از مراحل زندگی خود را درون محیط آبی سپری می‌کند.

د) مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز اول از اندوخته تخمک تامین می‌شود.

۱) الف-ب ۲) ب-ج ۳) ج- د ۴) الف- د

۴۴- کدام عبارت دربارهٔ گیاهان انگل نام‌برده شده در گفتار ۲ فصل ۷ زیست‌شناسی دهم صحیح است؟

۱) گروهی از آن‌ها توانایی فتوسنتز دارند و نیاز خود را تماما برطرف می کنند.

۲) همهٔ آنها اندام مکنده خود را به بخش بدون پوستک در گیاه وارد می‌کنند.

۳) گروهی از آنها در محل تماس خود با گیاه میزبان رشد کمتری خواهند داشت.

۴) همهٔ آن‌ها قادر به جذب گروهی از مواد مورد نیاز خود از طریق پیکر خود خواهند بود.

۴۵- کدام ویژگی تارهای ماهیچه‌ای تند را از تارهای ماهیچه‌ای کند متمایز می‌کند؟

۱) یون‌های کلسیم را به سرعت با انتقال فعال، به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردانند.

۲) فاقد ساختار ذخیره کننده اکسیژن حمل شده توسط مولکول هموگلوبین هستند.

۳) در شرایط کاهش اکسیژن محیط، توانایی تولید ماده محرک گیرنده‌های درد را دارند.

۴) در شناگران، نسبت به نوع دیگر تارهای ماهیچه‌ای فراوانی کمتری دارند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچه اختصاصی – ۲

علوم تجربی

۲۳
مرداد

صبح جمعه
۱۴۰۵/۰۵/۲۳

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون جامع پنجم

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- یک دماسنج نواری دو فلزه به طول ۴۰cm، از دو تیغهٔ فلزی **A** و **B** ساخته شده است. دمای آن چند درجهٔ سلسیوس افزایش یابد تا اختلاف طول دو تیغهٔ فلزی ۱mm شود؟ $(\alpha_A = 10^{-5}\frac{1}{^\circ C}, \alpha_B = 5\times10^{-5}\frac{1}{^\circ C})$

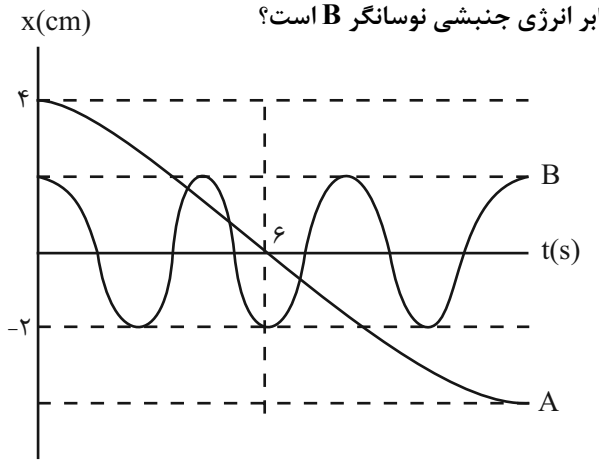
۱) $16/5^\circ$

۲) 165°

۳) $62/5^\circ$

۴) 625°

۴۷- نمودار مکان – زمان دو نوسانگر **A** و **B** که در مبدأ زمان با هم شروع به نوسان کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر **A**، ۴ برابر جرم نوسانگر **B** باشد، در لحظهٔ $t = 27s$ انرژی پتانسیل نوسانگر **A** چند برابر انرژی جنبشی نوسانگر **B** است؟



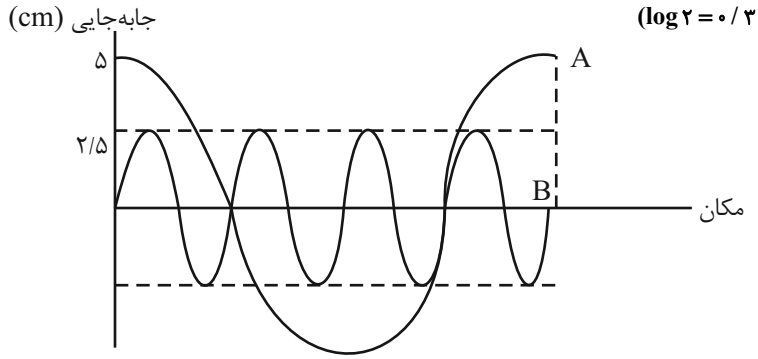
۱) $\frac{2}{9}$

۲) $\frac{4}{9}$

۳) $\frac{1}{72}$

۴) $\frac{1}{36}$

۴۸- نمودار جابه‌جایی – مکان دو موج صوتی **A** و **B** مطابق شکل زیر است. موج صوتی **A** در آب و موج صوتی **B** در هوا منتشر می‌شود. تراز شدت صوت دریافتی در فاصلهٔ ۲ متری از چشمهٔ موج **A** چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت دریافتی در فاصلهٔ ۴ متری از چشمهٔ موج **B** است؟ (تندی صوت در آب، ۴ برابر تندی صوت در هوا است و $\log 2 = 0/3$)



۱) ۲۴

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) ۶

۴۹- یک خازن تخت با صفحات موازی و دی‌الکتریکی با ضریب κ و ضخامت **d** در نظر بگیرید. اگر این دی‌الکتریک بتواند حداکثر شدت میدان الکتریکی E_{max} را بدون فروریزش تحمل کند، بیشترین انرژی پتانسیل الکتریکی که می‌تواند در خازن ذخیره شود، کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}\varepsilon_0\frac{A}{d}(\kappa E_{max}.d)^2$

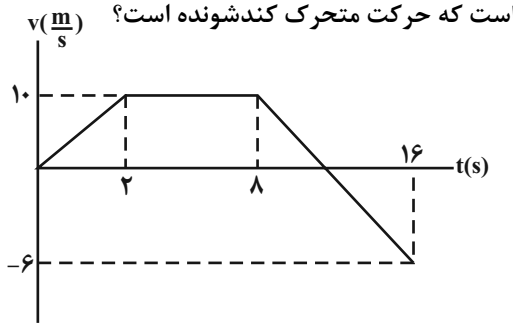
۲) $\frac{1}{2}\varepsilon_0\kappa\frac{A}{d}(E_{max}.d)^2$

۳) $\frac{1}{2}\varepsilon_0\kappa\frac{A}{d^3}(E_{max}.d)^2$

۴) $\frac{1}{2}\varepsilon_0\kappa^2 A(E_{max}.d)^2$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۰- نمودار سرعت – زمان یک متحرک که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی که حرکت تندشونده است، چند برابر مسافت طی شده توسط آن در بازهٔ زمانی است که حرکت متحرک کندشونده است؟



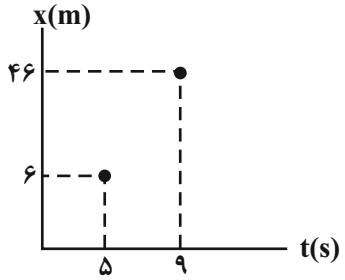
۱) $\frac{۱۹}{۲۵}$

۲) $\frac{۲۵}{۱۹}$

۳) $\frac{۸}{۲۵}$

۴) $\frac{۲۵}{۱۸}$

۵۱- نقاط روی نمودار مکان – زمان روبه‌رو، متعلق به متحرکی است که روی محور افقی با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر تندی لحظه‌ای متحرک در $t = ۵s$ برابر $۱۰\frac{m}{s}$ و تندی متوسط آن در بازهٔ $t = ۵s$ تا $t = ۹s$ برابر $۱۲/۵\frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیهٔ این متحرک چند متر بر ثانیه است؟



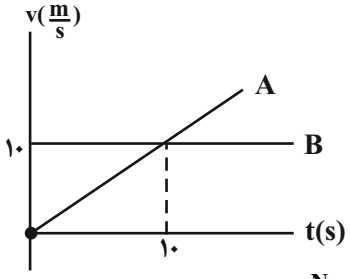
۱) ۱۰

۲) ۶۰-

۳) ۲۰-

۴) ۴۰

۵۲- نمودار سرعت – زمان حرکت دو متحرک A و B بر روی خط راست مطابق شکل مقابل است. اگر در ابتدای حرکت متحرک A، ۱۸ متر جلوتر از متحرک B باشد، فاصلهٔ زمانی دو بار سبقت متحرک‌ها از هم چند ثانیه است؟



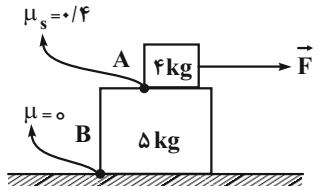
۱) ۲

۲) ۱۰

۳) ۱۶

۴) ۱۸

۵۳- در شکل زیر، حداکثر اندازهٔ نیروی افقی $\vec{F}$ چند نیوتون باشد تا جسم A بر روی جسم B نلغزد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱۴/۴

۲) ۲۱/۶

۳) ۲۸/۸

۴) ۳۶

۵۴- در مبدأ زمان، جسمی به جرم ۲kg با تندی $۱۵\frac{m}{s}$ در جهت محور x روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک ایستایی ۰/۴ و ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۳ هم راستا با سطح، پرتاب می‌شود. اگر در لحظهٔ $t_۱ = ۱s$، نیروی افقی ثابت F به بزرگی ۱۰N در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد شود، تکانه جسم در لحظهٔ $t' = ۵/۵s$ چند واحد SI است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۲۴

۲) ۱۲

۳) ۱۲-

۴) ۲۴-

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۵- موشکی با تندی ثابت v در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر ۸۰۰ ثانیه طول بکشد تا وزن موشک $\frac{۴}{۹}$ وزن آن روی سطح زمین شود، تندی این موشک چند $\frac{km}{s}$ است؟ (شعاع کرهٔ زمین برابر با ۶۴۰۰km است.)

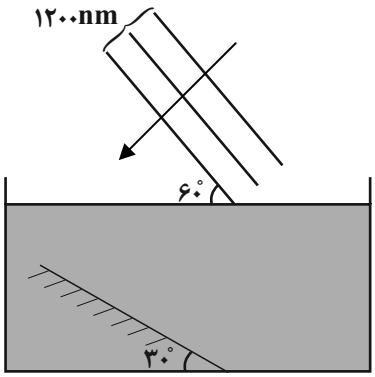
۱) ۶

۲) ۵

۳) ۴

۴) ۲

۵۶- در شکل زیر، آینه را درون مایع طوری قرار می‌دهیم که زاویهٔ بین پرتوی تابش و بازتابش نور تک فام از روی آن برابر با ۳۰ درجه شود. ضریب شکست مایع و طول موج نور در مایع برحسب nm به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ (پرتوی نور از هوا وارد مایع می‌شود.)



۱) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$ ، $۲۰۰\sqrt{۶}$

۲) $\sqrt{۳}$ ، $۲۰۰\sqrt{۶}$

۳) $\sqrt{\frac{۲}{۳}}$ ، $۴۰۰\sqrt{۶}$

۴) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$ ، $۴۰۰\sqrt{۶}$

۵۷- یک لامپ رشته‌ای با توان ۱۱۵/۲W توسط ناظری که در فاصلهٔ ۲km از آن قرار دارد دیده می‌شود. اگر قطر مردمک چشم ناظر ۲mm و طول موج نور لامپ ۶۰۰nm باشد، در هر ثانیه چه تعداد فوتون وارد مردمک‌های چشم ناظر می‌شود؟ (نور لامپ به‌طور عمودی به سطح مردمک چشم می‌رسد، $h=۴\times۱۰^{-۱۵}eV.s$ و $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و $c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$)

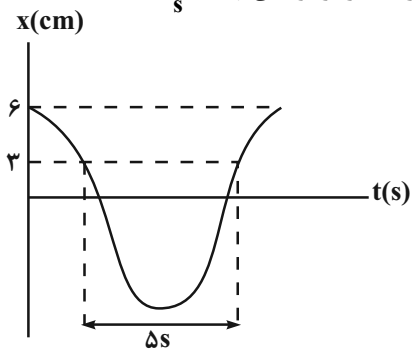
۱) ۱۸×۱۰^{۷}

۲) $\frac{۹}{۴}\times۱۰^{۷}$

۳) ۹×۱۰^{۷}

۴) $\frac{۹}{۲}\times۱۰^{۷}$

۵۸- نمودار مکان – زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. تندی این نوسانگر در مرکز نوسان چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) $\frac{۲\pi}{۱۲۵}$

۲) $\frac{۴\pi}{۱۲۵}$

۳) $\frac{۲\pi}{۵۰۰}$

۴) $\frac{۴\pi}{۵۰۰}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۹- یک موج الکترومغناطیسی در حال انتشار در خلاف جهت محور y است. اگر در لحظهٔ $t=0$ در نقطه‌ای از فضا جهت میدان مغناطیسی در جهت مثبت محور x ها و مقدار آن نصف بیشینه مقدارش و اندازهٔ آن در حال کاهش باشد، در لحظهٔ $t=\frac{T}{4}$، میدان الکتریکی در همان نقطه در جهت ..... و اندازهٔ آن در حال ..... است. (T، دورهٔ نوسان موج است.)

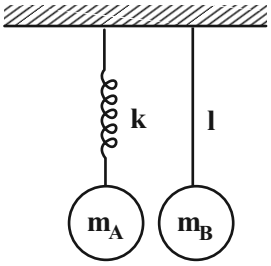
۱) مثبت محور z- کاهش

۲) منفی محور z- افزایش

۳) مثبت محور z- افزایش

۴) منفی محور z- کاهش

۶۰- در شکل زیر، اگر وزنهٔ A با بسامد طبیعی خود به نوسان در آید، پدیدهٔ تشدید در آونگ ساده رخ می‌دهد. کدام گزینه رابطهٔ بین ثابت فنر (k) و طول آونگ (l) را به درستی نشان می‌دهد؟ (W_A, W_B به ترتیب وزن A و B می‌باشد)



۱) $W_A = 2kl$

۲) $W_B = kl$

۳) $W_A = kl$

۴) $W_B = 2kl$

۶۱- چند مورد از جملات زیر دربارهٔ لیزر درست است؟

الف) فوتون‌هایی که باریکهٔ لیزر را ایجاد می‌کنند هم بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند.

ب) اساس کار لیزر، گسیلی است که در آن به فوتون ورودی نیاز داریم.

پ) درخش‌های شدید نور معمولی و تخلیه‌های ولتاژ بالا راه‌های تأمین انرژی گسیل القایی است.

ت) برای گسیل القایی الکترون برانگیخته، انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً برابر با اختلاف انرژی با تراز پایینی باشد.

ث) در ترازهای شبه‌پایدار، الکترون‌ها $10^{-8}s$ باقی می‌مانند.

ج) افزایش وارونی جمعیت منجر به تضعیف نور لیزر می‌شود.

چ) در گسیل خودبه‌خودی یک الکترون برانگیخته، فوتون‌ها در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شوند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۶۲- در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین طول موج دو رشتهٔ متوالی برابر $700nm$ است. رشته‌های مورد نظر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($R = 0/01nm^{-1}$)

۱) بالمر – پاشن ۲) پاشن – براکت

۳) لیمان – بالمر ۴) براکت – پفوند

۶۳- دو بار نقطه‌ای با مقدارهای $+5\mu C$ و $+4\mu C$ در فضای مختصات دوبعدی هستند و به یکدیگر نیروی الکتریکی ۷۲ نیوتون وارد می‌کنند. اگر بار $+4\mu C$ در نقطهٔ (۶cm و ۲cm) قرار داشته باشد و حاصل‌جمع طول و عرض نقطه‌ای که بار $+5\mu C$ در آن قرار دارد، ۹cm باشد؛ طول نقطه‌ای که بار $+5\mu C$ در آن قرار دارد، برحسب سانتی‌متر کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($k = 9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}$)

۱) ۱

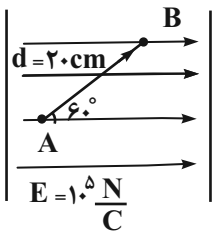
۲) ۳

۳) ۶

۴) ۱۰

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۴- مطابق با شکل زیر، ذرهٔ باردار q، از نقطهٔ A با پتانسیل ۱۰۰۰V- به نقطهٔ B می‌رسد. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲۰mJ کاهش یابد، مقدار بار q چند میکروکولن بوده و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟



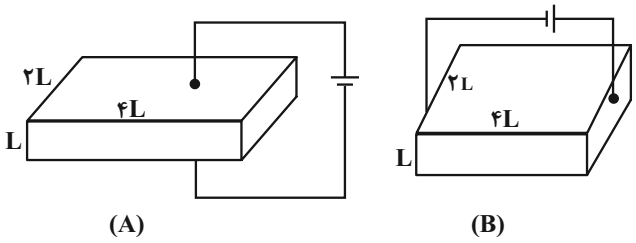
۱) ۲، ۱۱۰۰۰-

۲) ۲، ۹۰۰۰-

۳) ۲-، ۹۰۰۰

۴) ۲-، ۱۱۰۰۰

۶۵- مکعبی فلزی دارای مقاومت الکتریکی به ابعاد ۴L، ۲L و L را مطابق شکل زیر در ۲ حالت A و B به یک باتری آرمانی متصل می‌کنیم. نسبت جریان عبوری از باتری در حالت A به جریان عبوری از باتری در حالت B کدام است؟



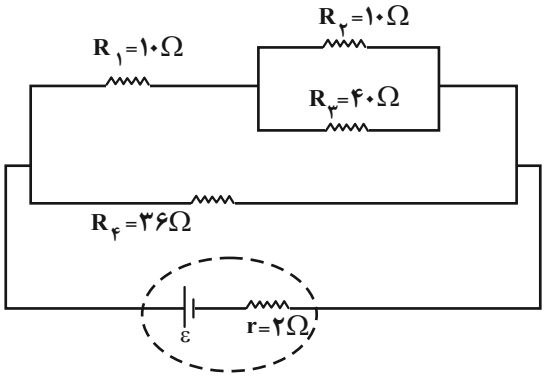
۱) ۱۶

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۴

۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۶۶- در مدار شکل زیر، توان تلف شده در مقاومتی که در یک بازهٔ زمانی یکسان، بیشترین انرژی الکتریکی را مصرف می‌کند، ۴۰ وات است. توان کل تولیدی باتری چند وات است؟



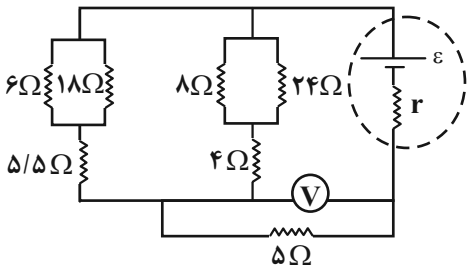
۱) ۱۲۶

۲) ۱۰۸

۳) ۷۲

۴) مقدار ε باید معلوم باشد.

۶۷- در مدار شکل زیر، با فرض اینکه ولت‌سنج آرمانی عدد ۱۰V را نشان می‌دهد، اختلاف جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۲۴ اُهمی و ۱۸ اُهمی چند آمپر است؟



۱) صفر

۲) ۰/۵

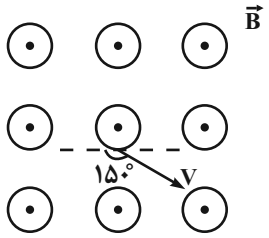
۳) ۱

۴) ۱/۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۸- الکترونی با بار $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ مطابق شکل زیر با تندی $۵۰۰\frac{m}{s}$ از یک میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۱۰۰ گاوس عبور می‌کند.

اندازه بر حسب نیوتون و جهت نیروی وارد بر الکترون از سمت میدان مغناطیسی به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



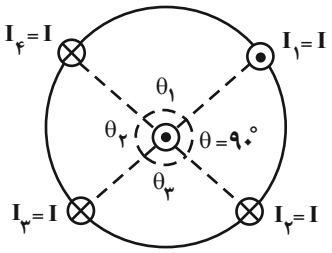
۱) ۸×۱۰^{-۱۹}، ↘

۲) ۴×۱۰^{-۱۹}، ↖

۳) ۸×۱۰^{-۱۹}، ↗

۴) ۴×۱۰^{-۱۹}، ↗

۶۹- چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های مساوی در جهت‌های نشان داده شده، در چهار نقطهٔ روی محیط دایره‌ای قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز دایره می‌گذرد، در کدام جهت می‌باشد؟ $(\theta_۱ = \theta_۲ = \theta_۳ = \theta)$



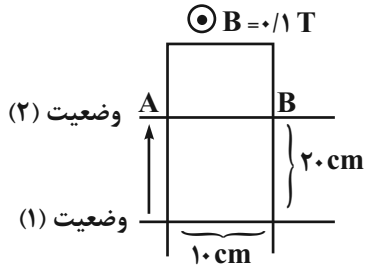
۱) ↙

۲) ↗

۳) ↖

۴) ↘

۷۰- در مدار شکل زیر، میلهٔ رسانای AB به اندازهٔ ۲۰ سانتی‌متر به سمت بالا جابه‌جا می‌شود. اگر میدان ثابت ۰/۱ تسلا عمود بر سطح اعمال شود و مقاومت مدار ۲۰ اهم باشد، مقدار بار عبوری از مدار در این جابه‌جایی چند میکروکولن است؟ (فقط میلهٔ AB مقاومت دارد.)



۱) ۱۰۰

۲) ۱

۳) ۱۰

۴) ۰/۱

۷۱- اگر چگالی یک جسم مخروطی شکل، برابر با ۲×۱۰^{۱۲} نانوگرم بر دسی‌متر مکعب و جرم آن ۴۰۰g و ارتفاع آن ۱۰cm باشد، مساحت سطح قاعده این جسم مخروطی‌شکل برابر چند متر مربع است؟

۱) ۶

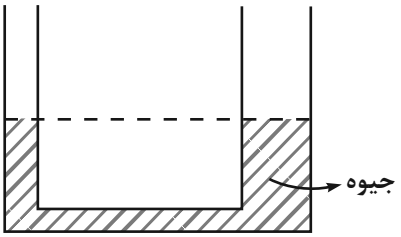
۲) ۶×۱۰^{-۲}

۳) ۶×۱۰^{-۳}

۴) ۶۰

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۲- مطابق با شکل زیر، در یک لولهٔ Uشکل که مساحت قاعدهٔ سمت راست آن، ۴ برابر مساحت قاعدهٔ سمت چپ آن است، مقداری جیوه در حالت تعادل قرار دارد. اگر از شاخهٔ سمت چپ، ۲۰cm از مایعی به چگالی $۶/۸\frac{g}{cm^۳}$ و از شاخهٔ سمت راست، ۳۰cm از مایعی به چگالی $۳/۴\frac{g}{cm^۳}$ روی جیوه بریزیم، اختلاف سطح آزاد مایعات در دو طرف لوله Uشکل چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳})$



۱) ۱/۵

۲) ۶

۳) ۱۰/۵

۴) ۱۲/۵

۷۳- گلوله‌ای به جرم ۱۰۰۰g با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می شود و تا ارتفاع ۱۸m از سطح زمین بالا می‌رود. اگر گلوله را در همان ارتفاع ۱۸ متری رها کنیم، تقریباً با تندی چند متر بر ثانیه به سطح زمین می‌رسد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

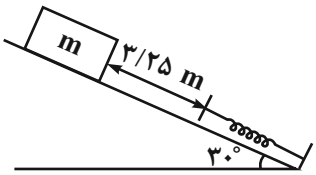
۱) ۲۰

۲) ۱۶/۹

۳) ۱۹

۴) ۱۷/۹

۷۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰g را از بالای سطح شیبدار که در انتهای آن فنری به جرم ناچیز قرار دارد، رها می‌کنیم. سطح شیبدار دارای اصطکاک بوده و به ازای هر متر حرکت جسم روی آن ۲J از انرژی مکانیکی جسم تلف می‌شود. اگر پس از برخورد جسم به فنر، بیشینهٔ فشردگی فنر به اندازهٔ ۵۵cm باشد، انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در سامانهٔ جسم و فنر در این حالت چند ژول است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱۱/۴

۲) ۷/۵

۳) ۳

۴) ۱/۹

۷۵- نیم‌لیتر آب با دمای $۲^\circ C$ را درون یک گرمکن الکتریکی با توان ۰/۵kW می‌ریزیم و آن‌را روشن می‌کنیم. اگر تمام انرژی الکتریکی صرف گرم کردن آب شود، ارتفاع آب درون گرمکن در بازهٔ زمانی $۳/۴s \le t \le ۷/۵s$ چگونه تغییر می‌کند؟(انبساط حجمی گرم‌کن قابل صرف نظر است و آب در هیچ مرحله‌ای از گرم کن بیرون نمی‌ریزد.)

$(\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ و $c_{آب}=۴/۲\frac{kJ}{kg^\circ C})$

۱) همواره کاهش می‌یابد.

۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۳) همواره افزایش می‌یابد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۶- عناصر X و Y به ترتیب اولین و دومین عنصری هستند که مجموع $n+l$ برای الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ آن‌ها برابر ۱۲ است. کدام گزینه در مورد این دو عنصر به درستی بیان شده است؟

۱) تفاوت شمار پروتون‌های آن‌ها، برابر عدد اتمی عنصر X است.

۲) بیش از ۷۰ درصد زیرلایه‌های این عناصر از الکترون پر شده است.

۳) می‌توانند ترکیباتی با فرمول شیمیایی CX_2 و YCl_2 تشکیل دهند.

۴) با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود می‌رسند.

۷۷- کدام گزینه در رابطه با اتم هیدروژن و طیف نشری خطی آن نادرست است؟

۱) خط حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۳ به ۲ بیشترین فاصله را از سایر خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی دارد.

۲) انرژی لایه‌های پیرامون هستهٔ اتم هیدروژن تحت تأثیر میزان بار مثبت درون هسته می‌باشد.

۳) در اتم‌های هیدروژن برانگیخته مقصد الکترون‌ها در تمامی انتقالات برای بازگشت به حالت پایدارتر، لایهٔ دوم است.

۴) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج نور مرئی مربوط به انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲ است.

۷۸- عنصر $_{۲۰}X$ با جرم اتمی میانگین ۴۱/۴amu دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ با ۲۰ نوترون برابر ۴۰ درصد و درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر با ۲۲ نوترون دو برابر سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، شمار نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ کدام است؟ (جرم اتمی را به تقریب برابر با عدد جرمی در نظر بگیرید.)

۱) ۲۳

۲) ۲۵

۳) ۲۶

۴) ۲۴

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟ $(O=۱۶ , N=۱۴ , C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) تعداد ذره‌های زیراتمی $^{۶۸}_{۳۱}A^{۳+}$، چهار برابر تعداد ذره‌های زیراتمی $^{۱۴}_{۷}B^{۳-}$ است.

۲) جرم یون $^{۵۱}_{۲۴}Cr^{۳+}$ حدود ۱۷ برابر جرم رادیوایزوتوپی از هیدروژن است که در طبیعت یافت می‌شود.

۳) اگر جرم $۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}$ مولکول از ترکیب $N_۲O_m$ برابر ۵/۴ گرم باشد، مقدار m برابر ۳ است.

۴) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۲۹ گرم استون با تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در یک مول $HNO_۳$ برابر است.

۸۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست می‌باشند؟ $(O=۱۶g.mol^{-۱})$

الف) اوزون نسبت به اکسیژن نقطهٔ جوش و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ب) تشکیل اوزون از واکنش بین اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن منجر به تولید تابش فرابنفش می‌شود.

پ) با تبدیل ۹/۶ گرم گاز اکسیژن به اوزون، ۰/۳ مول فراورده حاصل می‌شود.

ت) در بین اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول اوزون، ۳ نوع عدد اکسایش متفاوت مشاهده می‌شود.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۱- با توجه به معادله موازنه نشده: $Zn(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + NO(g) + H_2O(l)$ کدام موارد از مطالب بیان شده درست است؟

$(Zn = 65 , O = 16 , N = 14 , H = 1 : g.mol^{-1})$

الف) اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳ است.

ب) در صورت مصرف ۳/۴ گرم مادهٔ محلول در آب، بیش از ۳/۴ گرم مادهٔ محلول در آب تولید می‌شود.

پ) با انجام واکنش در ظرفی سرباز جرم محتویات درون ظرف به تدریج کاهش می‌یابد.

ت) با انجام واکنش، سه ترکیب گوناگون از مصرف دو ترکیب دیگر تولید می‌گردد.

۱) (الف) و (ت) ۲) (ب) و (پ) ۳) (الف) و (پ) ۴) (ب) و (ت)

۸۲- اگر بر اثر واکنش جرم یکسانی از سدیم و منیزیم با هیدروکلریک اسید، جمعاً ۷ لیتر گاز هیدروژن در شرایط یکسان از نظر فشار و دما تولید شود، اختلاف حجم گاز تولید شده در دو واکنش چند لیتر است؟ $(Mg = 24 ، Na = 23 : g.mol^{-1})$

a) $Na(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2(g)$
b) $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

۱) ۱/۱
۲) ۱/۲
۳) ۲/۲
۴) ۲/۴

۸۳- مقدار مشخصی محلول ۶۸ درصد جرمی $AgNO_3$ با مقدار کافی از محلول سدیم کلرید ۲ مولار به طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت یون Na^+ در محلول نهایی چند مولار می‌شود؟ (چگالی محلول $AgNO_3$ برابر $1/5 g.ml^{-1}$ است.) $(Ag = 108 , O = 16 , N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۵
۲) ۱/۲
۳) ۱
۴) ۰/۸

۸۴- به ۱۵۰g محلول ۲۰٪ جرمی KNO_3 در دمای ۲۰°C چند گرم آب ۲۰°C اضافه کنیم تا بتواند هم‌جرم با نمک موجود در ۲۹۰g محلول سیرشده KNO_3 در دمای ۳۰°C، نمک KNO_3 را در خود حل کرده و به حالت سیرشده دربیاید؟ (انحلال‌پذیری KNO_3 در دماهای ۲۰°C و ۳۰°C را به‌ترتیب ۳۰ و ۴۵ گرم در ۱۰۰g آب در نظر بگیرید.)

۱) ۳۰۰
۲) ۲۸۰
۳) ۲۶۰
۴) ۲۴۰

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) آب و هگزان مخلوطی ناهمگن را تشکیل می‌دهند که هگزان به دلیل چگالی کمتر نسبت به آب در بالای این مخلوط قرار می‌گیرد.

۲) به دلیل بیشتر بودن نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب و اتانول در محلول اتانول در آب نسبت به میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص، فرآیند انحلال آن‌ها منجر به تشکیل محلول می‌شود.

۳) در اثر انحلال سدیم کلرید در آب نیروی جاذبهٔ یون – دوقطبی موجب ایجاد یون‌های آب پوشیده فقط در بخش‌های مشخصی از محلول می‌شود.

۴) مولکول‌های آب در حالت مایع مانند یخ دارای پیوندهای هیدروژنی در میان خود بوده و برخلاف آن روی هم لغزیده و جابه‌جا می‌شوند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۶- کدام گزینه دربارهٔ اتانول، استون و هگزان نادرست است؟

۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اتانول و استون برابر است.

۲) اگر در ساختار حلالی که دارای پیوند دوگانه است، شمار هیدروژن‌ها برابر n باشد، شمار هیدروژن‌های حلالی که گشتاور دوقطبی آن تقریباً صفر است، $2n+2$ است.

۳) نسبت مجموع شمار پیوندهای $C-C$ در هگزان و اتانول به شمار همین پیوند در استون برابر نصف شمار هیدروژن‌های استون است.

۴) فقط حلالی که ناقطبی است، توانایی حل کردن چربی‌ها را در خود دارد.

۸۷- اگر قرار باشد برای استخراج ۱۷۵ گرم فلز آهن با درصد خلوص ۶۴ درصد از طریق واکنش (I)، گاز مورد نیاز برای انجام واکنش را از واکنش (II) تهیه کنیم، به چند گرم متان با درصد خلوص ۷۵ نیاز است؟ (بازده هر دو واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.) $(Fe=56 , O=16 , C=12 , H=1 : g.mol^{-1})$

$$I : Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + Fe(s)$$

$$II : CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$$

۱) ۳۶

۲) ۱۰۰

۳) ۲۷۳

۴) ۶۰

۸۸- کدام واکنش(های) زیر به شکلی که نوشته شده‌اند، انجام پذیر است؟

الف) $FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + Fe(s)$

ب) $Al_2O_3(l) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + Al(l)$

پ) $Si(l) + CO(g) \rightarrow SiO_2(s) + C(s)$

۱) فقط (الف) ۲) (الف) و (ب) ۳) (الف) و (پ) ۴) (ب) و (پ)

۸۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ $(C=12 , H=1 : g.mol^{-1})$

«آلکانی ....., نسبت به ..... »

۱) با جرم مولی ۸۶ گرم بر مول – سبک‌ترین آلکان راست زنجیر مایع موجود در دمای اتاق، درصد جرمی هیدروژن بیشتری دارد.

۲) با مدل گلوله و میله – ساده‌ترین آلکانی که دارای شاخهٔ فرعی اتیل است، ۶ پیوند $C-H$ کمتر دارد.

۳) راست‌زنجیر که از سوختن کامل ۶ گرم آن در شرایط استاندارد، ۱۱/۲ لیتر آب به دست می‌آید – آلکان راست زنجیری با ۵ گروه CH_2، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.

۴) با ۱۰ خط در فرمول پیوند – خط فاقد شاخهٔ – آلکان راست زنجیری که اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن آن برابر ۱۴ است، چسبندگی بیشتری دارد.

۹۰- مخلوطی به جرم ۷۱ گرم شامل بنزن و نفتالن با ۶۱/۶ لیتر گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد. تقریباً چند درصد جرمی مخلوط اولیه بنزن بوده و اختلاف جرم مولی دو ترکیب سیرشدهٔ حاصل برابر با جرم مولی کدام ترکیب است؟ (شرایط را استاندارد در نظر بگیرید و $(C=12 , H=1 : g.mol^{-1}$

۱) ۵۵ - بوتن

۲) ۵۵ - بوتین

۳) ۴۵ - بوتین

۴) ۴۵ - بوتن

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۱- اگر در دو واکنش I و II، در شرایط یکسان گرمای یکسانی آزاد شده باشد، نسبت جرم اکسیژن مصرفی در واکنش II به جرم گرافیت ناخالص مصرفی در واکنش I به تقریب کدام است؟ (درصد خلوص گرافیت ۸۰ می‌باشد.) $(C = ۱۲g.mol^{-۱})$

$I)\ C(s,\text{گرافیت}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۳۹۳/۵kJ$

$II)\ ۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g) + ۴۸۴kJ$

۱) ۰/۵۷

۲) ۰/۸۱

۳) ۱/۲۳

۴) ۱/۷۳

۹۲- در کدام یک از فرآیندها و واکنش‌های زیر محتوای انرژی مواد افزایش نمی‌یابد؟

۱) تبدیل گرافیت به الماس

۲) تبدیل هیدرازین به آمونیاک

۳) تولید اوزون از گاز اکسیژن

۴) تصعید چهارمین هالوژن جدول تناوبی

۹۳- در اثر سوختن کامل ۱۷/۵ گرم گاز اتن با درصد خلوص ۸۰ درصد، ۶۴۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. آنتالپی پیوند $O = O$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

پیوند	$C = O$	$O - H$	$C - H$	$C = C$
میانگین آنتالپی پیوند $(KJ.mol^{-۱})$	۸۰۰	۴۶۳	۴۱۵	۶۱۵

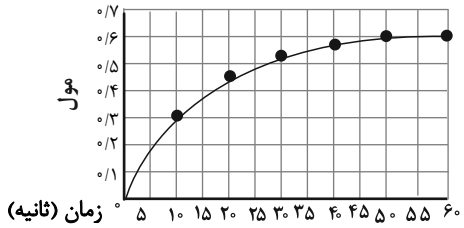
۱) ۳۴۸

۲) ۳۸۱

۳) ۴۳۶

۴) ۴۹۵

۹۴- با توجه به نمودار «مول – زمان» داده شده، که مربوط به واکنش ۰/۸۰ مول آمونیاک مطابق واکنش موازنه نشدهٔ: $NH_۳(g) + Cl_۲(g) \rightarrow NH_۴Cl(s) + NCl_۳(g)$ می‌باشد، کدام گزینه درست است؟ (بازده واکنش را کامل در نظر بگیرید.)



۱) سرعت متوسط تولید $NCl_۳$ برابر $۰/۰۱mol.s^{-۱}$ می‌باشد.

۲) در ده ثانیهٔ ابتدایی واکنش، ۰/۴ مول $NH_۳$ مصرف شده است.

۳) در ۲۰ ثانیه نخست از آغاز واکنش ۰/۹ مول فراورده تولید شده است.

۴) سرعت متوسط واکنش در بازهٔ زمانی داده شده برابر با $۰/۰۱mol.s^{-۱}$ می‌باشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۵- جدول زیر، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام بوده و حاصل $\frac{x+y}{۳}$ به تقریب کدام است؟

زمان (s) / مول	۱۰	۲۰	۳۰
A	۲/۸	۱/۸	۱/۳
B	۰/۸	x	۱/۴
C	۰/۴	۰/۶	y

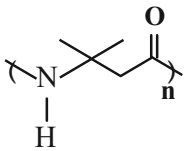
۱) ۰/۶ - ۰/۶۳
۲) ۰/۶ - ۰/۹۳
۳) ۱/۲ - ۰/۶۳
۴) ۱/۲ - ۰/۹۳

۹۶- اگر تعداد پیوندهای دوگانهٔ (کربن – کربن) در ساختار یک نمونه از پلی استیرن، $\frac{۱}{۳}$ برابر تعداد پیوندهای سه گانه در ساختار یک نمونه پلی سیانواتن باشد، مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی استیرن چند برابر جرم اتم‌های نیتروژن در پلی سیانواتن است؟

$(C=۱۲ , N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) $\frac{۴}{۷}$
۲) $\frac{۳}{۷}$
۳) $\frac{۱۶}{۷}$
۴) $\frac{۱۶}{۲۱}$

۹۷- کدام موارد زیر دربارهٔ ساختار پلیمر داده شده درست‌اند؟



الف) پلیمر داده شده دارای گروه‌های عاملی کتونی و آمینی است.

ب) مونومر سازنده دارای فرمول مولکولی $C_۵H_۹NO$ است.

پ) پلیمر حاصل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را دارد.

ت) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های مونومر آن ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

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

۹۸- الگوی تشکیل تفلون همانند کدام پلیمر است و پلیمر سازندهٔ جلیقه ضدگلوله از چه نوعی می‌باشد؟

۱) پلی اتن – پلی استر
۲) پلی اتن – پلی آمید
۳) پلی استر – پلی اتن
۴) پلی آمید – پلی اتن

۹۹- کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

۱) وازلین دارای فرمول تقریبی ۷۷ اتمی می‌باشد که به خوبی در هگزان حل می‌شود.
۲) در هر مولکول اوره $(Co(NH_۲)_۲)$ ۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
۳) گرانروی وازلین نسبت به گریس بیشتر می‌باشد.
۴) اتیلن گلیکول به خوبی در آب حل شده و باعث کاهش نقطه انجماد محلول می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۰- ۱۳۰ گرم از نوعی صابون مایع فاقد اتم فلزی، دارای $۱/۵۱۲\times۱۰^{۲۵}$ پیوند اشتراکی است. این مقدار صابون با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید وارد واکنش شده و ۸۷/۲ گرم رسوب تولید می‌شود. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ (در ساختار هر مولکول صابون، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد و $N_A \simeq ۶\times۱۰^{۲۳}$ است) $(Ca=۴۰ , Cl=۳۵/۵ , O=۱۶ , N=۱۴ , C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵۰

۲) ۶۶/۶

۳) ۷۵

۴) ۸۳/۴

۱۰۱- رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟

۱) محلول ۰/۰۰۰۲ مولار هیدروبرمیک اسید

۲) محلول ۰/۰۰۲ مولار نیتریک اسید

۳) محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید با درجه یونش ۰/۳

۴) محلول ۰/۰۰۰۵ مولار HF با درصد یونش ۲۴

۱۰۲- pH محلول حاصل از مخلوط کردن ۶۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار نیتریک اسید و ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سدیم هیدروکسید چقدر و غلظت نمک حاصل به تقریب چند مولار است؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

۱) ۱۱/۳ – ۰/۰۰۶

۲) ۲/۷ – ۰/۰۰۶

۳) ۱۱/۳ – ۰/۰۰۲

۴) ۲/۷ – ۰/۰۰۲

۱۰۳- تیغه‌هایی مشابه از چهار فلز درون محلول‌های ۱ مولار با دمای ۲۰°C قرار گرفته و پس از مدتی نتایج زیر مشاهده می‌شود. کدام عبارت در مورد آن‌ها درست است؟

تیغه	محلول	دمای نهایی (°C)
A	$BSO_۴$	۲۵
B	$CNO_۳$	۲۷
C	$DSO_۴$	۲۰
B	$DSO_۴$	۲۳

۱) ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $B > A > D > C$ است.

۲) محلول $BSO_۴$ را در ظرفی از جنس D نمی‌توان نگهداری کرد.

۳) واکنش $ASO_۴ + C \rightarrow$ انجام پذیر نیست.

۴) قوی‌ترین اکسنده بین این ذره‌ها می‌تواند $C^{۲+}$ باشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۴- تعداد الکترون مبادله شده در تهیهٔ ۱/۰۸ کیلوگرم فلز آلومینیوم در فرآیند هال با تعداد الکترون مبادله شده در فرآیند برقکافت منیزیم کلرید برابر است. چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد (STP) طی برقکافت منیزیم کلرید حاصل می‌شود؟ $(Al = ۲۷g.mol^{-۱})$

۱) ۴۴۸

۲) ۸۹۶

۳) ۱۳۴۴

۴) ۱۳۷۸

۱۰۵- عدد اکسایش گونه‌های نشان‌دار شده در کدام موارد نادرست است؟

الف) $\overset{*}{N}H_۴^+ \Rightarrow N = -۳$

ب) $\overset{*}{N}O_۳^- \Rightarrow N = +۵$

پ) $\overset{*}{S}O_۳ \Rightarrow S = +۶$

ت) $\overset{*}{S}O_۴^{۲-} \Rightarrow S = +۴$

۱) (الف) و (پ) ۲) (ب) و (ت) ۳) فقط (الف) ۴) فقط (ت)

۱۰۶- کدام گزینه دربارهٔ یون‌های پایدار عناصر زیر درست است؟

دوره \ گروه	۱	۲
۲	A	B
۳	C	D

۱) چگالی بار آنیون D از چگالی بار کاتیون A بیشتر است.

۲) بیشترین چگالی بار مربوط به کاتیون D و کمترین چگالی بار مربوط به کاتیون C است.

۳) شعاع یونی و شعاع اتمی B از A کوچک‌تر است.

۴) بیشترین شعاع یونی مربوط به کاتیون D است.

۱۰۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) جامدهای یونی از ذره‌های باردار تشکیل شده و رسانای جریان برق هستند.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ منیزیم فلوئورید از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ سدیم اکسید بیشتر است.

پ) مدل دریای الکترونی می‌تواند همهٔ رفتارهای فیزیکی فلزها را توجیه کند.

ت) مقاومت تیتانیم و فولاد در برابر سایش مشابه است.

ث) هر ترکیب یونی در ساختار خود اتم فلزی دارد.

۱) آ، ب، ث ۲) پ، ث ۳) ب، پ، ت ۴) ب، ت

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۸- با به کار بردن کاتالیزگر در یک واکنش چند مورد از موارد زیر رخ می‌دهد؟

الف) افزایش زمان انجام واکنش

ب) تغییر مسیر انجام واکنش

ج) کاهش مقدار اختلاف انرژی فعالسازی واکنش‌های رفت و برگشت

د) کاهش مقدار E_a رفت

ه) افزایش مقدار فراورده نهایی

و) کاهش آلودگی محیط زیست در بعضی از صنایع

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۹- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با واکنش تعادلی $Q + HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ که در یک ظرف دربسته به حجم یک لیتر برقرار است نادرست است؟

الف) با کاهش دمای سامانه، pH محلول تعادلی نیز کاهش می‌یابد.

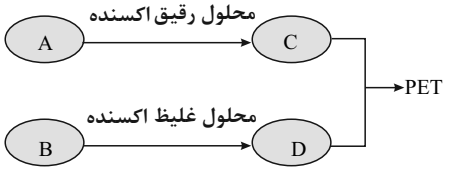
ب) افزودن $NH_3(g)$ یا $NaOH(s)$ به سامانه سبب جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود.

پ) اگر $[OH^-] = 5\times10^{-10}$ باشد، pH محلول در دمای اتاق برابر ۵/۳ است.

ت) انتقال محتویات سامانه به یک ظرف حجیم‌تر بر مقدار ثابت تعادل و جابه‌جایی تعادل بی‌تأثیر است.

۱) (الف) و (ب) ۲) (پ) و (ت) ۳) (ب) و (ت) ۴) (الف) و (پ)

۱۱۰- با توجه به شکل زیر کدام موارد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شرکت‌کننده‌های واکنش تولید PET صحیح است؟



الف) ترکیب D یک الکل دو عاملی بوده که شناخته شده‌ترین کاربرد آن استفاده به عنوان ضدیخ است.

ب) گونه A، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است و از آن برای ساخت مواد گوناگون می‌توان بهره برد.

ج) در بین چهارگونهٔ مجهول، تنها گونه D قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.

د) بازده واکنش تبدیل B به D حتی در دماهای بالا هم مطلوب نخواهد بود.

۱) (الف) و (ب) ۲) (ج) و (د) ۳) (ب) و (د) ۴) (الف) و (ج)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچه اختصاصی – ۳

علوم تجربی

۲۳
مرداد

صبح جمعه
۱۴۰۵/۰۵/۲۳

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون جامع پنجم

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد، شمارهٔ سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۱- اگر $a=\dfrac{\frac{۲}{\sqrt{۲}}-\sqrt{۱۰}}{\frac{۴}{\sqrt{۲}}+\sqrt{۱۰}}$ باشد، حاصل $\left[\dfrac{۴۵}{a+۷}\right]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

۱۱۲- بازه‌های $A=(n,۲n+۳)$ و $B=(\frac{۱۶}{n},\frac{۳n+۱۲}{۲})$ مفروض هستند. به‌ازای چند مقدار طبیعی برای n، مجموعهٔ $A-B$ تهی است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۱۳- در یک دنبالهٔ هندسی با جملات مثبت، مجذور (مربع) جملهٔ پنجم برابر با ۵ برابرِ جملهٔ هفتم است. همچنین مجذور جملهٔ دهم، برابر با ۴۰ برابرِ جملهٔ دوازدهم است. مجموع جملات سوم و هشتم این دنباله کدام است؟

۱) ۸

۲) ۳۵

۳) ۴۰

۴) ۴۵

۱۱۴- تمام نقاط با طول صحیح روی نمودار تابع $y=\dfrac{۲x+۳}{x-۱}$ را در نظر بگیرید که عرض آن‌ها در بازهٔ $(-۲,۱)$ قرار دارد. حاصل‌ضرب عرض این نقاط کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۸}$

۲) $\frac{۱}{۸}$

۳) $-\frac{۳}{۸}$

۴) $\frac{۳}{۸}$

۱۱۵- طول یک مستطیل، ۲ واحد از دو برابر عرض آن بیشتر است. اگر ۲ واحد به عرض و ۵ واحد به طول این مستطیل افزوده شود، مساحت مستطیلِ جدید $\frac{۹}{۴}$ برابر مساحت مستطیل اولیه خواهد شد. محیط مستطیل اولیه کدام است؟

۱) ۴۰

۲) ۲۸

۳) ۴۲

۴) ۱۴

۱۱۶- خط افقی به معادلهٔ $y=۶$ همواره بالای سهمی به معادلهٔ $y=(a-۳)x^۲+۴x+a$ قرار گرفته است. اگر حداقل فاصلهٔ نقاط سهمی از این خط برابر با ۳ باشد، عرض نقطهٔ برخورد این سهمی با خط به معادلهٔ $x=-۱$ کدام است؟

۱) -۵

۲) ۳

۳) -۳

۴) ۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۷- اگر رابطهٔ $g=\{(3,a^2-3a),(5,7),(a,a+2),(3,a+5),(\frac{12}{a+1},a-1),(a-1,1)\}$ نمایش‌دهندهٔ یک تابع باشد، مقدار $g(g(2))+a$ کدام است؟

۱) ۵

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۱۰

۱۱۸- مجموعهٔ زوج مرتب‌های $f=\{(4,18-n),(-1,n-6),(7,3n-2),(2,2n-4)\}$ مفروض است. اگر این رابطه یک تابع «صعودی» باشد، مجموع مقادیر صحیح ممکن برای n کدام است؟

۱) ۱۲

۲) ۱۳

۳) ۱۸

۴) ۲۵

۱۱۹- اگر $f(x)=\sqrt{x+a}+b$ و $g(x)=x^2$ باشد، نمودار توابع f و gof بر روی محور عرض‌ها و همچنین در نقطه‌ای به طول ۵- روی محور طول‌ها یکدیگر را قطع می‌کنند. مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۱۱

۲) ۹

۳) ۷

۴) ۵

۱۲۰- وارون تابع f به‌صورت $f^{-1}=\{(5,-\frac{1}{4}),(-3,\frac{1}{9}),(2,4)(-1,0)\}$ داده شده است. اگر $g(x)=-8x\sqrt{|x|}$ و $f(g^{-1}(2a-1))=5$ باشد، حاصل $f^{-1}(a-4)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$

۲) $-\frac{1}{4}$

۳) ۴

۴) صفر

۱۲۱- اگر چند جمله‌ای $P(x)=x^3+ax^2+bx-6$ بر هر یک از عبارت‌های $x-1$ و $x+2$ بخش‌پذیر باشد، باقیماندهٔ تقسیم این چند جمله‌ای بر $x+1$ کدام است؟

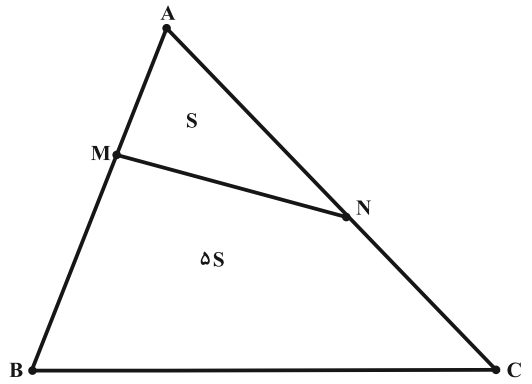
۱) ۲۴-

۲) ۸-

۳) ۴-

۴) ۲۰

۱۲۲- در مثلث ABC مطابق شکل زیر، نقاط M و N به‌ترتیب روی اضلاع AB و AC قرار دارند؛ به‌طوری که مساحت چهارضلعی $BMNC$ ، ۵ برابر مساحت مثلث AMN است. اگر $4AM=3AC$ باشد، مقدار $\frac{AN}{AB}$ کدام است؟



۱) $\frac{2}{9}$

۲) $\frac{4}{15}$

۳) $\frac{1}{8}$

۴) $\frac{3}{20}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۳- مقدار عددی عبارت $A=\sqrt{۳}\tan(۱۷\alpha)+۲\tan(۱۳\alpha)$ به‌ازای $\alpha=۱۵^\circ$ کدام است؟

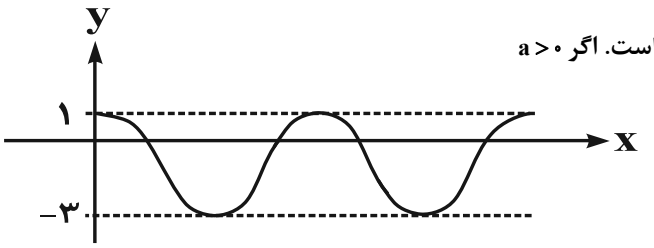
۱) ۱

۲) ۷

۳) $۴\sqrt{۳}-۱$

۴) $۱-۴\sqrt{۳}$

۱۲۴- در شکل زیر نمودار تابع $f(x)=-۱+۲\cos(ax)$ در بازهٔ $[۰,\frac{۸\pi}{۳}]$ رسم شده است. اگر $a>۰$ باشد، مقدار تابع $g(x)=\sin(ax+\frac{\pi}{۴})$ در نقطهٔ $x=\frac{۷\pi}{۱۸}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $-\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۲۵- انتهای کمان‌های جواب معادلهٔ $\sin ۲x+\cos(\frac{۳\pi+۲x}{۲})=۰$ بر روی دایرهٔ مثلثاتی، رئوس یک چهارضلعی را تشکیل می‌دهند. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

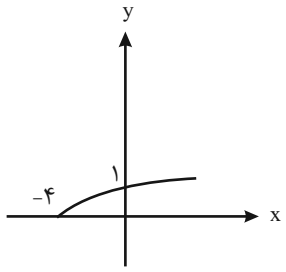
۱) ۱

۲) $\sqrt{۳}$

۳) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}$

۴) $۲\sqrt{۳}$

۱۲۶- شکل زیر، بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+\log_b(x+c)$ را نشان می‌دهد. اگر $c-۲b=۴$ باشد، مقدار $f(۲۴)$ کدام است؟



۱) ۵

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۲۷- در ۲۵ داده‌ی آماری، میانگین و انحراف معیار به‌ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

۱) ۱۴/۷۲

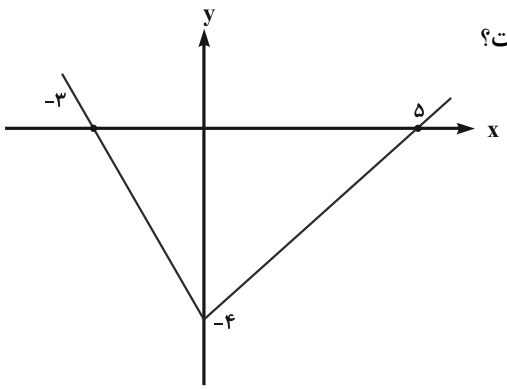
۲) ۱۴/۸۱

۳) ۱۵/۳۳

۴) ۱۶/۶۶

۱۲۸- با توجه به نمودار تابع f که از دو نیم‌خط تشکیل شده است، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\lim_{x\to ۰^+}\frac{۲۰x}{۴-|f(x)|}+\lim_{x\to -۳^+}\frac{۳f(x)}{x+۳}$$



۱) ۲۱

۲) ۲۹

۳) ۲۱-

۴) ۲۹-

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۹- تابع با ضابطهٔ $f(x)=(a^{۲}-a)[x^{۲}]+(a-۱)[x]+۱$ بر روی مجموعهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ پیوسته است. مقدار $f(a)+a$ کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) صفر

۴) ۱-

۱۳۰- به‌ازای کدام‌یک از مقادیر زیر برای k، رابطهٔ روبه‌رو برقرار است؟ $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{k^{۲}-۷+k[\frac{x}{\pi}]}{\cos(\frac{x}{۲})}=+\infty$

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۲-

۴) ۳-

۱۳۱- نقاط $A(۱,۱)$ و $B(۵,۳)$ مفروض‌اند. اگر پاره‌خط AB در نقطهٔ وسط خود بر منحنی $y=\sqrt{ax+b}$ مماس باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲-

۴) ۴

۱۳۲- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\dfrac{x^{۲}-۱۶}{x}$، آهنگ تغییر متوسط در بازهٔ $[a,a+۱۲]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای در نقطهٔ $x=۲a$ برابر است. آهنگ تغییر متوسط این تابع در بازهٔ $[۱,a]$ کدام است؟ $(a>۱)$

۱) ۵

۲) $\frac{۱۱}{۳}$

۳) ۲

۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۳۳- مستطیلی در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات قرار دارد؛ به‌طوری که دو رأس آن روی محور xها و دو رأس دیگر آن روی خط به معادلهٔ $y=x$ و منحنی $y=\sqrt{a-x}$ واقع‌اند. اگر بیشترین مساحت ممکن برای این مستطیل برابر ۳ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۷

۱۳۴- چند عدد چهار رقمیِ زوج می‌توان ساخت که ارقام آن از چپ به راست اکیداً صعودی (افزایشی) باشند؟

۱) ۴۶

۲) ۶۳

۳) ۸۰

۴) ۱۲۶

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۳۵- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از اعداد ظاهرشده، حداقل ۲ واحد بزرگ‌تر از دیگری است؟

۱) $\frac{۴}{۹}$

۲) $\frac{۵}{۱۸}$

۳) $\frac{۱}{۳}$

۴) $\frac{۵}{۹}$

۱۳۶- احتمال اینکه فرهاد در کنکور سراسری پذیرفته شود، $\frac{۳}{۴}$ احتمال قبولی سینا در کنکور است. می‌دانیم پایهٔ درسی سینا بسیار قوی است و احتمال قبول نشدن او کمتر از ۵۰ درصد است. اگر احتمال اینکه «فقط فرهاد» در کنکور پذیرفته شود برابر $\frac{۱}{۶}$ باشد، با کدام احتمال «دقیقاً یکی» از آن‌ها در کنکور پذیرفته می‌شود؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۶}$

۱۳۷- در مثلث ABC، پاره‌خط BD نیمساز زاویهٔ B است. نقطهٔ E روی ضلع AB چنان قرار دارد که $ED \perp BD$ می‌باشد. اگر $AB = ۳۰$ و $AE = ۶$، طول ضلع BC کدام است؟

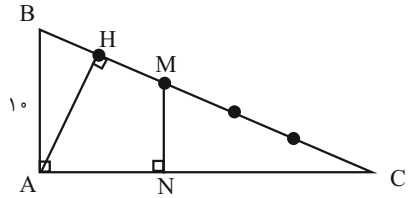
۱) ۱۲

۲) ۱۸

۳) ۲۰

۴) ۲۴

۱۳۸- در شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویه ABC، وتر BC به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، طول پاره‌خط HN کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۵}$

۲) $۵\sqrt{۲}$

۳) $۶\sqrt{۳}$

۴) ۸

۱۳۹- نقاط $A(۱,۶)$ و $C(۵,-۲)$ دو رأس روبه‌روی مستطیل ABCD هستند که طول آن دو برابر عرض آن است. اگر رأس B در ناحیهٔ دوم مختصاتی باشد، مجموع طول و عرض آن کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۵}$

۲) $\frac{۷}{۵}$

۳) $\frac{۹}{۵}$

۴) $\frac{۱۴}{۵}$

۱۴۰- اگر خط به معادلهٔ $ax + ۴y = ۲۷$ در نقطهٔ $A(۵,۳)$ بر دایره‌ای به معادلهٔ $x^۲ + y^۲ + bx + cy = ۲۰$ مماس باشد، شعاع این دایره کدام است؟

۱) ۳

۲) ۵

۳) $\sqrt{۳۴}$

۴) ۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۴۱- در سنگ آذرین بیرونی کماتئیت، قسمت اعظم سنگ را کدام مورد تشکیل می‌دهد؟

۱) فلدسپار سدیم ۲) الیوین ۳) فلدسپار پتاسیم ۴) بیوتیت

۱۴۲- ..... از نشانه‌های پلومبیسم است.

۱) پوسیدگی دندان ۲) فلورسیس دندانی

۳) از بین رفتن بازگشت ناپذیر بافت مینای دندان ۴) ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان‌ها به لثه

۱۴۳- به‌ترتیب منشأ عناصر جیوه، فلوئور و روی کدام موارد زیر هستند؟

۱) سینابر – فلوئوریت – اسفالریت ۲) سینابر – زغال سنگ – کلسیت

۳) کلسیت – زغال سنگ – دولومیت ۴) اسفالریت – فلوئوریت – کلسیت

۱۴۴- زمین‌شناسی مهندسی نقش مهمی در ..... دارد.

۱) انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه ۲) تشخیص بیماری‌های زمین زاد یک منطقه

۳) بررسی ساختارهای داخل زمین مثل چین، گسل و زمین‌لرزه ۴) بررسی فرایندهای آذرین و دگرگونی زمین

۱۴۵- توف سبز البرز، از کدام جزء تفرا (جامد) آتشفشان تشکیل شده است و از لحاظ محیط تشکیل شبیه کدام مورد است؟

۱) ذرات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر با شکل دوکی – محیط تشکیل نفت و گاز

۲) ذرات بین ۲ میلی‌متر الی ۳۲ میلی متر – محیط زندگی استروماتولیت‌ها

۳) ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر – محیط زندگی مرجان‌ها

۴) ذرات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر با شکل زاویه‌دار – محیط زندگی نخستین تریلوبیت ها

۱۴۶- اگر پژوهشگران به دنبال بزرگ‌ترین ذخایر مس ایران باشند، بهتر است در کدام یک از پهنه‌های زیر فرایندهای اکتشافی را شروع کنند؟

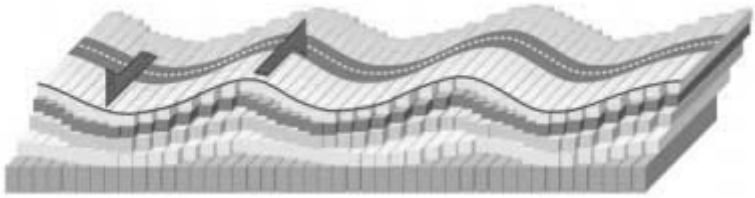
۱) پهنه‌ای که به شکل تاقدیس بزرگ از غرب (آذربایجان) به شرق (خراسان) امتداد دارد.

۲) پهنه‌ای که حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

۳) پهنه‌ای که رسوب‌گذاری منظم لایه‌های رسوبی دارد.

۴) پهنه‌ای که هم راستا با زاگرس است و فقط سنگ دگرگونی دارد.

۱۴۷- در صورتی که شکل زیر جدیدترین موجی باشد که توسط دستگاه لرزه‌نگاری استاندارد به ثبت رسیده باشد، موج بعدی که ثبت می‌شود کدام است؟



۱) **S**

۲) **L**

۳) **R**

۴) **P**

۱۴۸- کدام گزینه ترتیب تشکیل ماه را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) کندرول‌های آزاد داغ و شناور ⇐ نخستین تجمعات ذرات کیهانی

۲) برخورد ماه به زمین ⇐ متلاشی شدن ماه و زمین ⇐ جذب و تجمع قطعات پراکنده

۳) جهان اولیه ⇐ مه بانگ ⇐ پلاسما ⇐ هیدروژن

۴) برخورد جرم آسمانی به زمین و متلاشی شدن کامل جرم آسمانی ⇐ پراکنده شدن قطعات در فضا ⇐ جذب و تجمع قطعات پراکنده شده

۱۴۹- عامل نامقاوم بودن کدام سنگ به درستی ذکر نشده است؟

۱) ژیپس ⇐ انحلال‌پذیری ۲) مارن‌ها ⇐ درزه‌دار بودن

۳) سنگ آهک حفره‌دار ⇐ انحلال‌پذیری ۴) شیل ⇐ متورق و سست

۱۵۰- کدام موارد علت این است که چرا عمده ذخایر نفت ایران در زاگرس است؟

A) وجود تاقدیس‌های فراوان

B) شکل هندسی مناسب نفتگیرها

C) گسل‌های فراوان

D) توالی رسوبی منظم

۱) A و B ۲) A و D ۳) B و C ۴) C و D

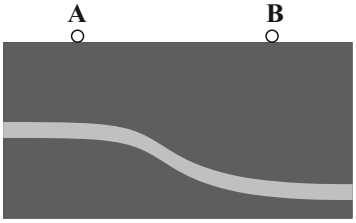
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۵۱- اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ یک آبخوان دائمی باشد، کدام موارد صحیح هستند؟

A) احتمال اینکه سنگ‌های دربرگیرندهٔ آبخوان،آذرین باشد، بیشتر از آهک کارستی بودن است.

B) عمق سطح ایستابی در منطقه A بیشتر از B است.

C) آب از منطقه‌ای با سطح ایستابی بالاتر (انرژی بیشتر) به سمت منطقه‌ای با سطح ایستابی پایین‌تر (انرژی کمتر) حرکت می‌کند.



۱) A ۲) A و B ۳) B و C ۴) C

۱۵۲- خاک حاصل از هوازدگی گوهر ..... خاک خوبی تشکیل نمی‌دهد چون ..... .

۱) کوارتز – در برابر هوازدگی شیمیایی مقاوم است و به طور جزئی حل می‌شود.

۲) فیروزه – خاک به ترکیبات فسفاتی فیروزه نیاز ندارد.

۳) کوارتز – خاک به سیلیس نیاز ندارد.

۴) فیروزه – در برابر هوازدگی شیمیایی مقاوم است و به طور جزئی حل می‌شود.

۱۵۳- در تعیین سن سنگ درشت دانه گرانیت، متوجه شدند که ۲۵ درصد مادهٔ اولیه باقی‌مانده است، سن نمونه چقدر خواهد بود؟

(نیم عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال / نیم عمر پتاسیم ۴۰ = ۱/۳ میلیارد سال)

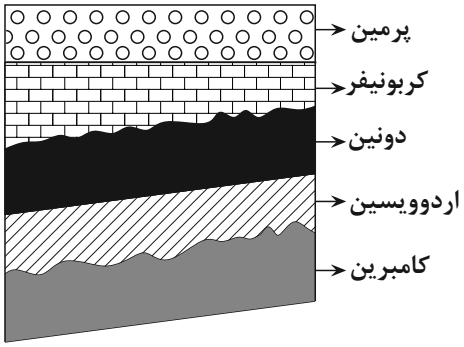
۱) ۵۷۳۰ سال ۲) ۱۱۴۶۰ سال

۳) ۵/۲ میلیارد سال ۴) ۲/۶ میلیارد سال

۱۵۴- پاسخ صحیح سوالات A و B در کدام گزینه آمده است؟

A: در شکل زیر چند ناپیوستگی داریم؟

B: در شکل زیر به ترتیب وقوع ناپیوستگی‌ها، نوع ناپیوستگی در کدام گزینه صحیح آمده است؟



۱) A: دو ناپیوستگی – B: هم شیب – دگرشیب

۲) A: دو ناپیوستگی – B: دگرشیب – هم شیب

۳) A: سه ناپیوستگی – B: هم شیب – هم شیب – دگرشیب

۴) A: سه ناپیوستگی B: هم شیب – دگر شیب – هم شیب

۱۵۵- در صورتی که در سنگ آهک فسیل دوزیست پیدا کنیم و در ماسه سنگ، فسیل هیالونوموس پیدا کنیم، شکل یک چین‌خوردگی از نوع ..... است و قدیمی‌ترین تنش، تنش ..... است و جدیدترین تنش، تنش ..... است.

۱) تاقدیس – کششی – فشاری

۲) تاقدیس – فشاری – کششی

۳) ناودیس – فشاری – فشاری

۴) ناودیس – کششی – کششی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(همهٔ رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد 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
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	زهرا شمسایی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

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، شرط رفتن به‌سوی علم در کلام امام علی‌بن‌حسین (ع)، چه چیزی بیان شده و فرجام کسانی که قرآن آن‌ها را این‌گونه توصیف می‌کند: «کذلک اتتک آیتنا فنسیتها» چیست؟

۱) «لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم» - «لعلّهم یرجعون»

۲) «لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم» - «اولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۳) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «اولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۴) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «لعلّهم یرجعون»

۲۵۲- به‌ترتیب، کدام آیهٔ شریفه بیانگر این است که همراهی‌نکردن دیگران، موجب ساقط‌شدن تکلیف او نمی‌شود و در چه صورت است که اگر هیچ همراهی با انسان نباشد، باید به تنهایی اقدام کند؟

۱) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۳) «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۴) «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲۵۳- آیهٔ شریفهٔ «انّک لا تهدی من احببت و لکنّ اللهَ یهدِی من یشاء و هو اعلم بالمهتدین» یادآور کدام صفت معلم است؟

۱) عزم قوی داشته باشد.
۲) دلسوز شاگردان باشد.
۳) حامی محرومان باشد.
۴) توکل داشته باشد.

۲۵۴- به‌ترتیب، واژهٔ «ملک کریم» در آیهٔ «انْ اِلّا هذا ملک کریم» دربارهٔ چه کسی است و می‌توان آن را در باب اهمیت چه موضوعی بیان داشت؟

۱) حضرت یوسف (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران
۲) حضرت یعقوب (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران
۳) حضرت یعقوب (ع) - آشنایی با فرهنگ و گویش مخاطبان
۴) حضرت یوسف (ع) - آشنایی با فرهنگ و گویش مخاطبان

۲۵۵- این دعای مکارم‌الاخلاق «اللهم وفّقنی لطاعة من سدّدنی و متابعة من ارشدنی» مؤید کدام وظیفهٔ معلم است که بایستی به آن متّصف باشد؟

۱) احترام به همکاران
۲) جبران ضعف‌ها
۳) امیدواری و امیدبخشی
۴) انتقادپذیری

۲۵۶- به‌ترتیب، اگر بخواهیم به آرزوهای دشمنان در مورد مسلمانان پی ببریم، کدام واژه را در قرآن باید بررسی کنیم و این موضوع به کدام‌یک از وظایف یک معلم اشاره دارد؟

۱) نذیر - دشمن‌شناسی
۲) ودّ - دشمن‌شناسی
۳) نذیر – جدی‌گرفتن هشدارها
۴) ودّ – جدی‌گرفتن هشدارها

۲۵۷- به‌ترتیب، در کدام گزینه پاسخ پرسش‌های زیر به‌درستی ذکر شده است؟

- شناخت عوامل موفقیت و عدم موفقیت، معلول چیست؟

- شرط زندگی لذت‌بخش در دنیا و رستگاری ابدی در آخرت چیست؟

۱) مراقبت - کنارگذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۲) محاسبه و ارزیابی - کنارگذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۳) مراقبت - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

۴) محاسبه و ارزیابی - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۸- با توجه به آیهٔ شریفهٔ «قل إن کنتم تحبّون الله فاتّبعونی یحببکم الله ...» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که ثمرهٔ آن قرارگرفتن در پناه کدام صفات الهی است؟

۱) «غفورٌ رحیم» ۲) «السمیع العلیم» ۳) «ونعم الوکیل» ۴) «الغنی الکریم»

۲۵۹- در پاسخ به این پرسش که «چگونه می‌توان از انسانی که ۱۴۰۰ سال پیش زندگی کرده، الگو گرفت؟» به چه نکته‌ای باید اشاره کرد تا اساس الگوپذیری از معصومین (ع) را توجیه کند؟

۱) زندگی معصومین (ع) سراسر معجزه بوده و قابل مقایسه با زندگی عادی نیست.

۲) اسوه‌پذیری فقط برای کسانی ممکن است که شرایط زندگی مشابه معصومین (ع) داشته باشند.

۳) باید از همهٔ جنبه‌های زندگی معصومین (ع) از جمله نوع لباس و مسکن، تقلید کامل کرد.

۴) ارزش‌های انسانی مانند عدالت و مهربانی، تغییرناپذیرند و به زمان و مکان وابسته نیستند.

۲۶۰- به‌ترتیب، پاسخ درست سؤالات زیر در کدام گزینه آمده است؟

- چرا انسان باتقوا می‌کوشد که روزبه‌روز بر توانایی خود بیفزاید؟

- تأثیر نماز به چیست؟

- اگر عبارت «اهدنا الصِّراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، چه نتیجه‌ای را در پی خواهد داشت؟

۱) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر از نظر ما ناچیز می‌شوند.

۲) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

۳) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر در نظر ما ناچیز می‌شوند.

۴) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

۲۶۱- به‌ترتیب، کدام‌یک از موارد زیر نمونهٔ درستی از باطل‌کننده‌های روزه محسوب می‌شود و کدام‌یک باطل‌کنندهٔ روزه نیست؟

۱) فروبردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: باطل‌کننده نیست، مگر در صورت عودت به حلق

۲) رساندن غبار غلیظ به حلق: باطل‌کننده / استفراغ غیرعمدی: باطل‌کننده

۳) باقی ماندن غذا لای دندان و فروبردن آن: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: مطلقاً باطل‌کننده نیست.

۴) فرو بردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده نیست. / استفراغ عمدی: در صورت عودت به حلق، باطل‌کننده است.

۲۶۲- برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است. علت وضع این احکام ویژه چیست؟

۱) افزایش تقوای زن در طول روز و پاک و باصفا شدن زندگی او

۲) دور ماندن گوهر زیبای وجود زن از نگاه نااهلان و تحقیرنشدن روح بلند او

۳) توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح به برآورده‌کردن همهٔ نیازها

۴) غافل‌نشدن زن از هدف اصلی زندگی و دوری از نعمات دنیوی

۲۶۳- قانون حجاب کمک می‌کند تا جامعه، به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافهٔ وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب چه چیزی می‌شود؟

۱) زن حضوری مطمئن و همراه با امنیت در جامعه داشته باشد و با هر پوششی که دلش بخواهد، زندگی کند.

۲) لزوم استفاده از چادر را فراهم می‌کند و پوششی غیر از این، جریمه شدن را به‌دنبال دارد.

۳) سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

۴) کرامت و منزلت زن بیشتر حفظ شود و توجه مردان نامحرم به کلی از بین برود.

۲۶۴- امام علی (ع) در کلام خود که می‌فرمایند: «إنَّه لیس لانفسکم ثمن الّا الجنّة، فلا تبیعوها إلّا بها» چه نسبتی میان «شناخت ارزش خود» و «عزت نفس» برقرار می‌کنند که با آیهٔ «و ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ...» همخوانی دارد؟

۱) ارزش انسان، وابسته به بهشت است و تنها با رسیدن به بهشت، عزت نفس او کامل می‌شود.

۲) کرامت ذاتی انسان، او را شایستهٔ بهشت کرده و فروختن خویش به بهایی کمتر از بهشت، نوعی نادیده‌گرفتن این کرامت است.

۳) بهشت، قیمت ثابت و تعیین‌شده‌ای برای انسان است و هرکس کمتر از آن را بپذیرد، دچار خسارت می‌شود.

۴) عزت نفس زمانی حاصل می‌شود که انسان برای رسیدن به بهشت، از تمام تمایلات دنیوی دست بکشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۵- بسترساز رسیدن زن و مرد به هدف مشترکشان که «قرب الهی و بهشت جاوید» است، چیست؟

۱) آفرینش همسران برای آرامش براساس نظام حکیمانهٔ خداوند

۲) استعدادها، ویژگی‌های فطری یکسان و مشترک و بهره‌گرفتن از ویژگی‌های فطری

۳) رشد و پرورش اخلاقی زن و مرد و پاسخ‌گویی به نیازهای درونی با تربیت فرزندان

۴) یکسان‌بودن منزلت زن و مرد

۲۶۶- کدام گزینه در رابطه با میزان ارزش و اهمیت تمایلات حیوانی در مقایسه با تمایلات معنوی و حد مجاز توجه به آن‌ها درست است؟

۱) تمایلات حیوانی، بخشی از خلقت انسان هستند و بدشدن آن‌ها در «اصالت‌بخشیدن» به آن‌هاست؛ حدّ مجاز را خداوند با احکام خود مشخص کرده است.

۲) تمایلات حیوانی ذاتاً بد هستند، اما به‌دلیل ضرورت برای زندگی دنیوی، خداوند تحملشان کرده است؛ حدّ مجاز، کمترین مقدار ممکن است.

۳) این تمایلات اگر در خدمت تمایلات عالی قرار گیرند و خود بی‌اهمیت شوند، ارزشمند خواهند شد و حدّ مجاز، جایی است که مانع رسیدن به بهشت نشوند.

۴) این تمایلات اهمیت چندانی ندارند و تنها برای ادامهٔ نسل و بقای زندگی ضروری هستند؛ حدّ مجاز، جایی است که به گناه منجر نشوند.

۲۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر نوجوان و جوان، این دوره از زندگی خود را با پاکی و پاکدامنی بگذراند و درحالی به زندگی مشترک با همسرش وارد شود که آلوده به گناه نشده باشد، راه رسیدن به بهشت را هم برای خود و هم فرزندانش بسیار هموار کرده است.

۲) طبق مقررات اسلامی، اگر عقدی به زور انجام گیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

۳) روح انسان نه مؤنث است و نه مذکر.

۴) کلمهٔ بنی‌آدم در قرآن اشاره به جنس خاصی ندارد، اما آیهٔ همراه‌شده با این کلمه، صرفاً اشاره به مردان دارد.

۲۶۸- پیامبر اکرم (ص)، امام حسین (ع) و حضرت زینب (س)، هر کدام در شرایطی متفاوت، عزت خود را حفظ کردند. کدام گزینه نقطهٔ مشترک هر سه اسوه را در برخورد با ستمگران به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) هر سه با تکیه بر جهاد در راه خدا در برابر پیشنهاد ثروت و قدرت، مقاومت کردند و مرگ با عزت را بر زندگی با ذلت ترجیح دادند.

۲) هر سه از حمایت نظامی و سیاسی قوی برخوردار بودند و به همین دلیل توانستند مقاومت کنند.

۳) هر سه با تکیه بر بندگی خدا و پیوند با او، در برابر تهدید و تحقیر دشمنان، تسلیم‌ناپذیر ماندند.

۴) هر سه با استفاده از منطق و استدلال، ستمگران را مجاب به ترک ظلم کردند.

۲۶۹- به بهترین صورت سامان‌گرفتن زندگی دختران و پسران، از دیدگاه قرآن کریم تابع چه امری است؟

۱) تسلط بر خواندن قرآن کریم و آموزش آن در آینده به فرزندانشان

۲) پیشه کردن عفاف قبل از ازدواج

۳) شناخت معیارهای همسر مناسب

۴) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

۲۷۰- امام علی (ع) در عبارت «حب الشیء یعمی و یصمّ: علاقهٔ شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند» نقض کدام‌یک از اهداف ازدواج را هشدار می‌دهد و چه ارتباطی با بخش «انتخاب همسر» دارد؟

۱) هدف اول (پاسخ به نیاز جنسی) را نقض می‌کند؛ زیرا عشق و علاقه، نیاز جنسی را تشدید می‌کند و انسان را از کنترل خارج می‌سازد.

۲) هدف سوم (رشد و پرورش فرزندان) را نقض می‌کند؛ زیرا والدینی که با علاقهٔ کور ازدواج کرده‌اند، نمی‌توانند فرزندان صالحی تربیت کنند.

۳) هدف دوم (انس با همسر) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقهٔ شدید، وابستگی بیمارگونه ایجاد می‌کند و انس واقعی را از بین می‌برد.

۴) هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقهٔ کورکورانه، مانع رشد عقلانی و مشورت می‌شود و فرد را از انتخاب صحیح بازمی‌دارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی: همهٔ رشته‌ها

بر اساس متن زیر به چهار پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

دانشگاه تهران نماد آغاز آموزش عالی مدرن در ایران است. البتّه ایدهٔ «دانشگاه» در ایران از «دارالفنون» در سال ۱۸۵۱ آغاز شد، امّا دارالفنون ساختار دانشگاهی منسجم مدرن را نداشت و در آغاز دههٔ ۱۳۱۰ خورشیدی، در دورهٔ وزارت علی‌اصغر حکمت بود که با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی، طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایران شکل گرفت. افتتاح رسمی «دانشگاه تهران» با شش دانشکدهٔ پزشکی، حقوق، علوم، فنّی، ادبیات و الهیات در سال ۱۳۱۳ بود که ساختمان‌های آن با معماری منظّم و هویّتمند حاصل تلفیق هنر ایرانی با مدرنیسم اروپایی ساخته و استادان آن، از میان دانشمندانِ برجستهٔ داخلی و خارجی جذب شده بود. در سال‌های بعد نیز، گسترش دانشکده‌ها و مراکزِ تحقیقاتی مربوط به این دانشگاه، به تأثیر چشمگیر در تولید دانش، ادبیات، علوم انسانی، مهندسی و پزشکی در ایران منجر شد. در واقع دانشگاه تهران نقطهٔ عطفی در گذارِ آموزشِ ایران از نظامِ سنّتی به نظامِ دانشگاهیِ مدرن بود، امّا . . .

دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دههٔ ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همهٔ اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد. این نهاد آموزشی، ایده‌ای مترقّی در دسترس‌پذیرساختنِ علم بود؛ دانشگاهی غیردولتی امّا فراگیر، که در مدّت کوتاهی به بزرگ‌ترین شبکهٔ آموزشی خاورمیانه تبدیل شد. با ایجاد واحدهای متعدّد در سراسر کشور و حتّی خارج از ایران، دانشگاه آزاد نه‌تنها آموزش، بلکه پژوهش، کارآفرینی و تولید فنّاوری را نیز در دستور کار قرار داد. این دانشگاه به‌مرور توانست مسیر تحصیلات عالی را برای نسل‌های مختلف ایرانیان هموار سازد و ساختار اجتماعی دانش‌پژوهی را از انحصار نخبگان خارج کند. با وجود انتقادهایی نسبت به کیفیت آموزشی در برخی دوره‌ها، دانشگاه آزاد به‌طور کلی یکی از عوامل تعیین‌کننده در دموکراتیزه‌شدن آموزش و گسترش ظرفیت علمی کشور به‌شمار رفته‌است.

۲۷۱- طبق متن بالا، شکل‌گیری طرح دانشگاه تهران حدوداً چند دهه پس از دارالفنون بوده است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۷۲- برای تکمیل بند نخست متن، عبارتی با کدام محتوا لازم است؟

۱) چالش ظرفیت دانشگاه: وجود داوطلبان گسترده
۲) چالش امکانات دانشگاه: نیاز به زمین‌های بیشتر برای ساختمان‌سازی
۳) چالش علمی دانشگاه: کمبود استاد شایستهٔ بومی
۴) چالش سیاسی دانشگاه: نحوهٔ برخورد با دانشجویان معترض

۲۷۳- کدام برداشت از متن بالا درست است؟

۱) علی‌رغم حضور استادان غیرایرانی در دانشگاه تهران، معماری و طرّاحی سازه‌های آن منحصراً به دست هنرمندان ایرانی رخ داد.
۲) حدّاقل در زمانی، فعّالیت‌های دانشگاه آزاد علاوه‌بر آموزش، به پژوهش و علاوه‌بر داخل ایران، به خارج از ایران نیز گسترش یافته است.
۳) دانشگاه تهران با شش دانشکدهٔ پزشکی، حقوق، علوم، فنّی، ادبیات و الهیات، مؤثّرترین دانشگاه ایران در جامعهٔ علمی است.
۴) برخلاف کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد که یک واقعیت ثابت‌شده است، نقش آن در گسترش علم انکارپذیر نیست.

۲۷۴- متن بالا به کدام پرسش(ها) پاسخ می‌دهد؟

الف) واکنش عمدهٔ نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بود؟

ب) حدّاقل دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک در ایران چیست؟

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟

۱) فقط «الف» ۲) «ب» و «ج» ۳) فقط «ب» ۴) فقط «ج»

۲۷۵- کدام گزینه رابطهٔ بین دو بخش مشخّص‌شدهٔ متن زیر را بهتر بیان می‌کند؟

مفهومِ «زمان»، یکی از بنیادی‌ترین و در عین حال اسرارآمیزترین مفاهیم در فلسفه و علم است. ایزاک نیوتن، می‌پنداشت زمان به صورتِ مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ گویی یک خطِ راستِ بی‌انتهاست که به طورِ یکسان برایِ همه در جریان است. این دیدگاهِ کلاسیک، قرن‌ها بر اندیشهٔ علمی حاکم بود. امّا در اوایلِ قرنِ بیستم، آلبرت انیشتین با ارائهٔ نظریهٔ نسبیتِ خاص و عام، انقلابی در درکِ ما از زمان ایجاد کرد. انیشتین نشان داد که زمان مطلق نیست، بلکه نسبی است. یعنی زمان به سرعتِ ناظر و میدانِ گرانشی بستگی دارد.

۱) اوّلی یک حقیقت شناخته‌شدهٔ علمی و ملموس است و دومی نظریه‌ای است که صرفاً در بازه‌های زمانی خیلی کوتاه اوّلی را تأیید می‌کند.
۲) اوّلی یک حقیقت مورد تأیید در خلقت خداوندی و دومی بدعتی است که آغاز دورانِ تفکّر تجربی را بدون لزوم فرضِ خدا در طبیعت بنا کرد.
۳) اوّلی ادّعای یک دانشمند مهم و کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی اندیشهٔ یک دانشمند مدرن است که اندیشهٔ نخست را تأیید می‌کند.
۴) اوّلی اندیشهٔ یک دانشمند کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی نتایج اندیشه‌های یک دانشمند مدرن است که با اندیشهٔ نخست مخالف است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۶- «در ده سال گذشته، پیشرفت‌هایی در زمینهٔ تجهیزات کوهنوردی صورت گرفته و این پیشرفت‌ها ورزش کوهنوردی را برای کوهنوردان، ایمن‌تر و لذّت‌بخش‌تر کرده است.» امّا علی‌رغم این پیشرفت‌ها، «تعداد آسیب‌های گزارش‌شده در این ورزش، دو برابر شده است.» با فرض صحّت، کدام گزینه تضاد ظاهری بین این دو عبارت را بهتر رفع می‌کند؟ (مشابه کنکور دکتری ۹۲)

۱) در این سال‌ها کوهنوردانی به اتّکای تجهیزات جدید، دست به کارهایی زدند که مهارت لازم آن‌ها را نداشته‌اند.
۲) اگرچه میزان جراحت‌های کوهنوردی در سالیان اخیر افزایش یافته، تعداد تلفات جانی آن تغییر نکرده است.
۳) برخی از آسیب‌های کوهنوردی به دلیل شرایط آب‌وهوایی خطرناک رخ می‌دهد.
۴) ورزش کوهنوردی علی‌رغم این که ورزشی خطرناک است، به کوهنوردان باتجربه آسیب و جراحت وارد نمی‌کند.

۲۷۷- شرکت ما پرسشنامه‌ای میان هزاروپانصد تن از مردم پخش کرده که مردم در بیش از نود درصد آن‌ها موافقت‌کرده‌اند برای دسترسی به کیفیت بهتری از برق شهری، ماهانه حدّاقل نودهزار تومن هزینه کنند. بر این اساس شرکت ما پیش‌بینی‌کرده است با این عملیات، درآمد بالایی نصیب خود خواهدکرد. شرکت ما، قطعاً کدام مورد را صحیح و بدیهی در نظر گرفته است؟

۱) حدّاقل همان نود درصد از مردم، از خدمات شرکت ما استفاده خواهندکرد.
۲) نمونه‌برداری به‌درستی انجام شده و می‌توان به نتیجهٔ پرسشنامه تکیه کرد.
۳) تقریباً نیمی از هزینهٔ پانصدهزار تومانیِ یادشده، سود شرکت است.
۴) هزینه‌های انجام عملیّات در طول این عملیّات افزایش نخواهدیافت، بلکه کاهش نیز خواهد داشت.

*** سهراب فرزند رستم، رستم فرزند زال، زال فرزند سام، سام فرزند نریمان و خود نریمان پنج نفری در یک صف کنار هم ایستاده‌اند، به شکلی که هیچ پدر و پسری بدون فاصله کنار هم نایستاده‌اند. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.**

۲۷۸- اگر سام نفر دوم در صف باشد، احتمال آن‌که زال نفر پنجم صف باشد کدام است؟

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

۲۷۹- اگر زال نفر وسط صف باشد، چند نفر ممکن است نفر اول صف باشند؟

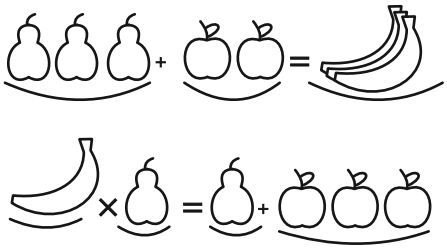
۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ممکن نیست زال نفر وسط باشد.

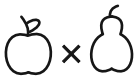
۲۸۰- اگر رستم نفر اول صف باشد، کدام شخص قطعاً نفر پایانی نخواهد بود؟

۱) نریمان ۲) زال ۳) سام ۴) سهراب

*** در دو پرسش بعدی، اگر مقدار «الف» بیشتر از مقدار «ب» بود گزینهٔ «۱»، اگر مقدار «الف» کمتر از مقدار «ب» بود گزینهٔ «۲»، اگر مقادیر «الف» و «ب» برابر بود گزینهٔ «۳» و اگر مقادیر «الف» و «ب» مقایسه‌پذیر نبود گزینهٔ «۴» را انتخاب کنید.**

۲۸۱- هر یک از سه میوهٔ معادله‌های زیر، نشان‌دهندهٔ یک عدد است.



الف)  ب)

۲۸۲- سه تن مبلغی را کامل بین خود تقسیم کردند، به شکلی که ابتدا اولی $\frac{۱}{۳}$ و سپس دومی $\frac{۳}{۴}$ باقی‌مانده را برای خود برداشتند و باقی‌مانده به نفر سوم رسید.

الف) مجموع سهم نفرات اول و سوم **ب) سهم نفر دوم**

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۳- برای نوشتن شمارهٔ صفحات یک کتاب دقیقاً چند صفحه‌ای، دقیقاً ۳۶ بار عدد ۲ نوشته شده است؟

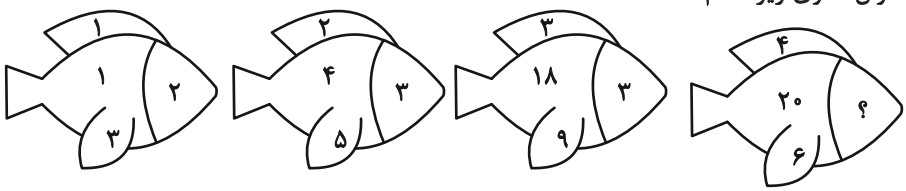
۱) ۱۲۲ ۲) ۱۵۲ ۳) ۱۶۲ ۴) ۲۰۲

۲۸۴- شخصی ۱۸ کارتن هر کدام شامل ۲۱ بستهٔ ۱۵تایی از کالایی با تخفیف ۲۰ درصد خرید و از نو در بسته‌های ۶تایی بسته‌بندی کرد و با برچسب قیمتی با ۱۰ درصد محاسبهٔ سود برای فروش گذاشت، ولی مجبور شد چهارصد بستهٔ نخست را به نصف قیمت برچسب بفروشد. او هر یک از بسته‌های باقی‌مانده را حداقل حدوداً با چند درصد افزایش قیمت برچسب‌ها بفروشد تا ضرر نکند؟

۱) ۱۲ درصد ۲) ۱۸ درصد

۳) ۲۱ درصد ۴) ۲۷ درصد

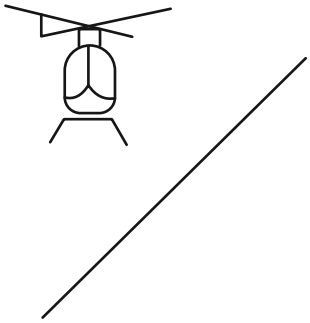
۲۸۵- عدد جایگزین علامت سؤال الگوی زیر کدام است؟

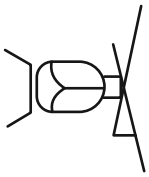


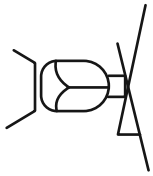
۱) ۱ ۲) ۲

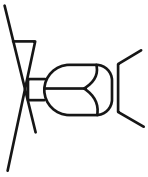
۳) ۳ ۴) ۴

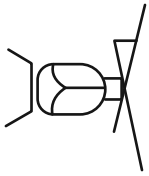
۲۸۶- کدام گزینه شکل تقارن‌یافتهٔ تصویر زیر نسبت به آینهٔ رسم‌شده است؟




۴)

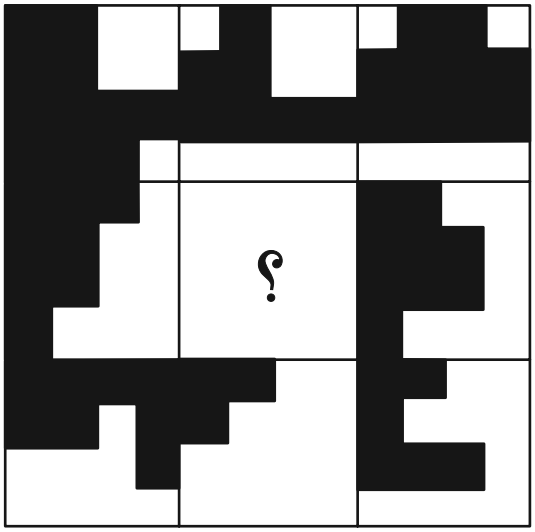

۳)


۲)


۱)

* در سه پرسش بعدی، بهترین گزینهٔ جایگزین علامت سؤال برای تکمیل الگو را تعیین کنید.

۲۸۷-



۲)

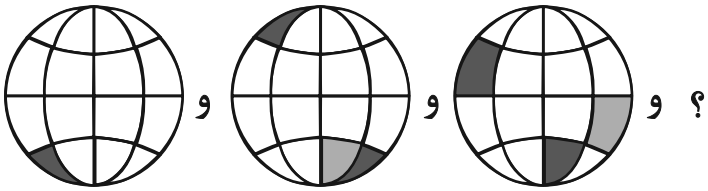
۱)

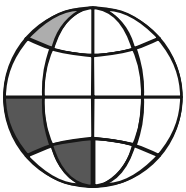
۴)

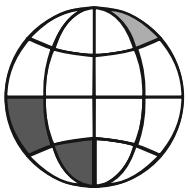
۳)

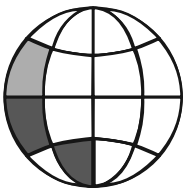
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

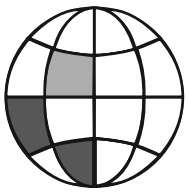
۲۸۸-



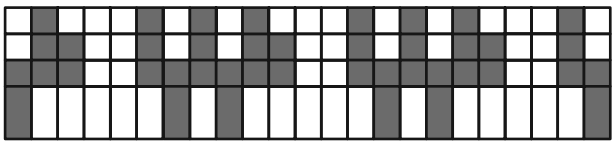
۱) 

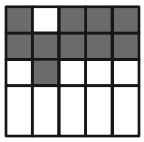
۲) 

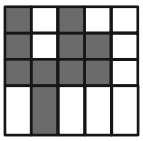
۳) 

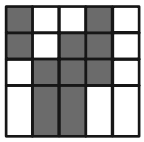
۴) 

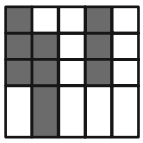
۲۸۹-



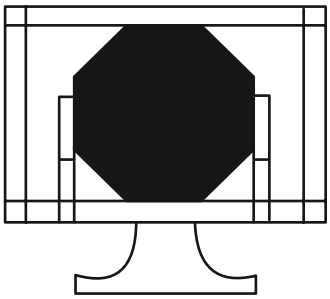
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود با هشت‌ضلعیِ رنگی بخش مشترک داشته باشد؟



۱) ۳۶ ۲) ۳۷ ۳) ۳۸ ۴) ۳۹

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۲۳ مرداد ماه

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 شاه‌ولی - آرتین صفری - آرین کوثری – احمد بافنده - امیرمحمد حسین‌زاده - امیرحسین قلی‌زاده – امید رشیدی – احسان حسن‌زاده - ارمیا توکلی - پویا کرمی حسین سرخانی – رضا محیطاردکانی – رامتین قیسوندی - سینا دشتی‌زاده - سعید جباری – سجاد اشرف‌گنجوئی- علی‌اکبر شاه‌حسینی – علی براتی - علیرضا خیرخواه معانی عرشیا براتی‌مردی- علی داوری‌نیا - عرفان رمضانی‌تازه کندی - فواد عبدالله پور - فاضل ربانی – محمدرضا حرمتیان – محمد پیردایه – محسن کوهی مبین سقر - متین رحیمی – محمدمهدی الهیان - نیما شکورزاده - وحید زارع – یاسر عارف‌زاده – رضا آرامش اصل
فیزیک	احسان مطلبی- احمد میرسعید - ادریس محمدی – امیرحسین برادران - ابراهیم قانونی - رضا اصغرزاده – سعید شرق - علی برزگر- علی کنی – عطالله شادآباد- علیرضا جباری غلامرضا محبی - محمدرضا حسین‌نژادی- محمدکاظم منشادی- مهدی فتاحی - کاظم بانان – کیارش صانعی – مبین دهقان – میلاد طاهرعزیزی- ملیحه میرصالحی مجتبی نکوئیان - محمدحسین فعلی- مرتضی مرتضوی – هادی موسوی‌نژاد-
شیمی	آرمان اکبری- آرمین عظیمی – امیر حاتمیان- احمد عیسوند- احمد بلوچی – امیرمحمد سعیدی - بهنام احمدی‌مطلق - جواد سوری‌لکی- حسین شکوه – حسین ناصری‌ثانی رضا سلیمانی - رسول عابدینی‌زواره - روزبه رضوانی – سهراب صادقی‌زاده – علیرضا اصل فلاح - علیرضا بیانی - علیرضا رضایی‌سراب - علی رحیمی – فرزاد فتحی‌پور کامران جعفری محمد صالحی– میلاد عزیزی- میثم کوثری لنگری - مژگان یاری - محمد صالحی - محمداسماعیل رحمانی – میثم کیانی – مجید معین‌السادات محمد نوروزی- هادی عبادی- هادی مهدی‌زاده
ریاضی	ایمان کاظمی- امید زمانی- بهرام حلاج- توحید اسدی- حسن اسماعیلی- حمید علیزاده- دانیال ابراهیمی- رضا علی‌نواز- رضا قربان‌زاده – سعید پناهی- سعید تن‌آرا سامان سلامیان- سهیل سهیلی- سینا همتی- سعید هاشمی- سعید عزیزخانی- سهیل حسن‌خانپور- علی‌اصغر شریفی- لیلا مرادی - مسعود یکتا- مهدی شعبانی‌عراقی محمد بردل‌نظامی- محمد موسوی- محمد حمیدی- مهدی براتی- مجتبی نادری- نیما صدفی- وحید راحتی- وحید ون‌آبادی
زمین‌شناسی	آرین فلاح‌اسدی - امیررضا خیرالهی- ارمیا کارخیران- بهزاد سلطانی- پرنیا جوادی- سینا نداف – طیبه شمس- علیرضا خورشیدی- عرفان هاشمی- محمد سعادت معین سودبخش- میلاد بشیری- محیا پرویزی

تیم علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن کریمی‌فرد مهدی جباری	حمید راهواره	علی سنگ‌تراش- مهدیار میرزابزرگ- مسعود بابایی - احسان بهروزپور- عرشیا براتی مردی الشن رفیقی محمدمهدی الهیان – محمدامین حکیمی - زینب اثنی عشری	علیرضا دیانی
فیزیک	محمدحسین فعلی نیلگون سپاس	علی کنی	مجتبی نکوئیان - ابراهیم قانونی - پرهام امیری - محمد رهگشای- ستایش قربانی	کیارش صانعی
شیمی	امیرعلی بیات	ارسلان کریمی	محمدرضا طاهری‌نژاد - آترین صبا - الشن رفیقی‌اسکوئی- آریا باباپیری- امیررضا تیموریان	ارشیا انتظاری
ریاضی	علی اصغر شریفی	مانی موسوی	عرشیا حسین زاده- مهدی براتی	امیرکیا رموز
زمین‌شناسی	امیررضا خیرالهی علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی – محیا پرویزی	ارمیا کارخیران

تیم علمی مستندسازی

نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی - علی‌اکبر عباس‌زاده
فیزیک	علیرضا همایون‌خواه	سجاد بهارلوئی- مهدی صالحی
شیمی	دانیال نجیب‌زاده	فاطمه الهی- محسن دستجردی – رزیتا حبیب نتاج
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار – امیر محمد علیپور – احسان میرزینلی
زمین‌شناسی	محیا عباسی	زینب باورنگین– 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 «۲» *(وحید زارع)*

از آنجایی که تعداد بازهای آدنین با تیمین، و تعداد بازهای گوانین با سیتوزین برابر است، با توجه به یکسان بودن آدنین و گوانین در فرض گزینه، می‌توان گفت در نتیجه تعداد بازهای سیتوزین و تیمین نیز یکسان خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نوکلئوتیدهای سه فسفاته در موقع همانندسازی و اضافه شدن به ساختار دنا، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند و به صورت تک فسفاته به رشته دنای در حال ساخت اضافه می‌شوند. اما باید توجه داشت که نوکلئوتید بدون گروه فسفات وجود ندارد؛ نوکلئوتیدها دارای یک تا سه گروه فسفات هستند.

گزینهٔ «۳»: در مولکول دنای هسته ای، تعداد پیوندهای فسفو دی استر با تعداد نوکلئوتیدها متفاوت است یعنی طبق شرط صورت سوال، موضوع بیان شده امکان ندارد.

گزینهٔ «۴»: در صورتی که تعداد بازهای آدنین و تیمین در مولکول دنا خیلی بیشتر از بازهای گوانین و سیتوزین باشد، ممکن است نسبت تعداد پیوندهای هیدروژنی میان آنها نیزبه کل پیوندهای هیدروژنی بیشتر باشد. اما باید توجه داشت که تعداد بازهای پورین با تعداد بازهای پیریمیدین در مولکول دنا یکسان است. *(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)*

۲- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد حسین‌زاده)*

الف) درست، طبق متن کتاب درسی فصل دو دهم استفاده زیاد از غذاهای پرچرب باعث چاقی می‌شود و یکی از نتایج چاقی دیابت شیرین نوع دو می‌باشد که در دیابت شیرین نوع دو پاسخ گیرنده سلول به انسولین کاهش می یابد.

ب) درست، از طریق مهندسی پروتئین می‌توان پلاسمین تهیه کرد که کاربرد درمانی دارد و برای تجزیه لخته خونی استفاده می‌شود طبق فصل ۴ دهم لخته خونی می‌تواند باعث سکته قلبی و مرگ سلول‌های یک یا دوهسته‌ای ماهیچه قلبی شود و ما با استفاده از پلاسمین و تجزیه لخته خونی مانع مرگ این سلول‌ها می‌شویم.

ج) درست، در صورت تخریب سلول‌های کناری غدد معده ویتامین B_{12} جذب نمی‌شود و این ویتامین برای کارکرد صحیح فولیک اسید ضروری می‌باشد.

د) درست، با استفاده از مهندسی ژنتیک می‌توان انسولین را تولید کرد که انسولین در ساخت گلیکوژن که نوعی پلی‌ساکارید می‌باشد در سلول‌های کبدی بدن انسان نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۸، ۴۹ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۲)

۳- گزینهٔ «۴» *(آرین کوثری)*

هر چهار مورد عبارت را به درستی کامل می‌کنند. صورت این سؤال در کنکور تیر ۱۴۰۴ داخل بیان شده است. جانور مدنظر، کبوتر است. بررسی موارد:

مورد اول: پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه باز گردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

مورد دوم: بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک‌همسراند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. قمری خانگی و کبوتر خویشاوندی بسیار نزدیکی با هم دارند لذا این مورد برای کبوتر نیز قابل انتظار است.

مورد سوم: جوجهٔ پرندگان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه‌ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک‌ها پاسخ می‌دهند، امّا با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند آنها برایشان خطر یا فایده‌ای ندارند. در نتیجه، جوجه‌ها دیگر به این محرک‌ها پاسخ نمی‌دهند. این یادگیری را خوگیری می‌نامند. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

مورد چهارم: بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۴، ۱۱۸، ۱۱۹ و ۱۲۴)

۴- گزینهٔ «۳» *(فاضل ربانی)*

فرایندهای مطرح شده: گلیکولیز – اکسایش پیرووات – چرخه کربس – تخمیر الکلی و لاکتیکی – زنجیره انتقال الکترون میتوکندری – زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید – آنزیم **ATP** ساز در میتوکندری و تیلاکوئید – چرخه کالوین – تنفس نوری – تولید و مصرف اسید چهار کربنه در گیاهان C_4 و **CAM** هستند. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال گلیکولیز - اکسایش پیرووات - چرخه کربس (با مصرف NAD^+) – زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید با مصرف $NADP^+$ در مجموع ۴ واکنش

گزینهٔ «۲»: این گزینه مواقعی رخ می‌دهد که مولکول **ATP** به **ADP** تبدیل شود.

قندکافت – چرخه کالوین

در مجموع ۲ واکنش

گزینهٔ «۳»: اکسایش پیرووات – چرخه کربس – تخمیر الکلی – فتوسیستم ۲ تیلاکوئید(اکسیژن) – آزاد شدن کربن دی اکسید در تنفس نوری – ازاد شدن کربن دی اکسید از مولکول چهارکربنه در گیاهان C_4 و **CAM**

در مجموع ۷ واکنش

گزینهٔ «۴»: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری – چرخه کالوین – تنفس نوری – تثبیت اولیه کربن در گیاهان C_4 و **CAM**

در مجموع ۵ واکنش

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸ و ۶۹ و ۷۰ و ۷۳ و ۷۴ و ۸۳ و ۸۴ و ۸۶ و ۸۷)

۵- گزینهٔ «۲» *(احمد بافنده)*

فقط مورد «د» درست است. بعضی جهش‌های ساختاری همانند جهش عددی کروموزومی را می‌توان با استفاده از کاریوتیپ تشخیص داد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در جهش عددی هیچ گاه امکان ندارد که جایگاه دگره‌ها تغییر کند.

ب) به طور مثال در جهش حذف جایگاه ژنی افزایش نمی‌یابد.

ج) برای جهش واژگونی صحیح نیست.

د) هر نوع جهشی ممکن است مضر یا مفید باشد. پس ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط جدید افزایش دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶- گزینهٔ «۲» *(سعید جباری)*

جهش مرتبه اول نوعی جهش حذف کوچک و مرتبه دوم نوعی جهش حذف بزرگ(ناهنجاری فام تنی) است.

ناهنجاری مضاعف شدگی که بین دو فام تن همتا رخ می‌دهد خود از دو ناهنجاری ایجاد می‌شود که یکی از آن‌ها حذف و دیگری جابه جایی به فام تن دیگر است پس می‌توان در این ناهنجاری نوعی ناهنجاری حذف نیز مشاهده نمود. این نکته در کنکور تیر ماه ۱۴۰۱ نیز بیان شد.

گزینهٔ «۱»: جهش‌های کوچک ممکن است بی اثر تا پیامدهای بسیار وخیم داشته باشند پس الزاما جهش‌های کوچک بهتر از جهش‌های بزرگ نیستند!

گزینهٔ «۳»: اگر حذف رخ داده درون میانه یا همان اینترون باشد، تاثیری روی ساختار رشته پلی پپتیدی نخواهد داشت چون بعدا رونوشت آن از رنای پیک حذف خواهد شد.

گزینهٔ «۴»: در مثال مطرح شده حذف مضرب ۳ بوده که بدون تغییر در چارچوب خواندن خواهد بود. *(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)*

۷- گزینهٔ «۴» *(پویا کرمی)*

در بیماری هموفیلی، بر روی هر فام‌تن **X** تنها یک دگره بیماری قرار می‌گیرد.(در زمان همانندسازی قبل از جدا شدن دو کروماتید، دو دگره در هر کروموزوم **X** وجود خواهد داشت.دقت کنید که همانندسازی فرایندی مشترک در تمام سلول‌های بدن نیست.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه پدربزرگ مادری خانواده بیمار بوده است، مادر خانواده نیز حداقل یک دگره بیماری را روی کروموزوم **X** خود خواهد داشت و از آنجا که فرزند پسر، تنها فام‌تن **X** خود را از مادر به ارث می‌برد، چنانچه مادر گامت دارای دگره بیماری را به نسل بعد منتقل کند، پسر مبتلا به هموفیلی متولد خواهد شد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه مادر مرد مبتلا به هموفیلی بوده است، پس قطعا خود مرد نیز مبتلا به هموفیلی خواهد بود و چون پدرِزن نیز مبتلا به این بیماری بوده، پس حتما خود زن حداقل یک دگره بیماری را روی کروموزوم **X** خود خواهد داشت. در نتیجه اگر این زن گامت دارای دگره بیماری را با مرد بیمار به اشتراک بگذارد، دختری مبتلا به هموفیلی متولد خواهد شد.

گزینه «۳»: با توجه به ژن‌نمود پدر و مادر این خانواده، امکان تولد پسری سالم وجود دارد در نتیجه ژن‌نمود آن با ژن‌نمود پدرِمادرش متفاوت خواهد بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)

۸- گزینهٔ «۱» *(فواد عبداله‌پور)*

با توجه به فاصلهٔ توالی افزاینده از ژن و نحوه اثر آن بر روی رونویسی ژن (با ایجاد خمیدگی در مولکول دنا) می‌توان انتظار داشت یک توالی افزاینده بتواند بیان تعدادی ژن را تحت تأثیر قرار دهد. دقت کنید که اگر هر ژن یک توالی افزاینده مخصوص به خود داشت، لازم بود تا آن توالی افزاینده در نزدیکی آن ژن باشد. از طرفی چون هر ژن در هسته یوکاریوت ها یک‌راه‌انداز دارد، پس راه‌انداز روی رونویسی یک ژن تأثیرگذار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: توالی افزاینده با رنابسپاراز تماسی ندارد.

گزینهٔ «۳»: هیچ‌کدام رونویسی نمی‌شوند.

گزینهٔ «۴»: توالی افزاینده بلافاصله قبل از ژن قرار ندارد.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

۹- گزینهٔ «۳» *(عرفان رمضانی تازه‌کندی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ۱ رنای پیک بالغ است و مکمل رشته الگو می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: رنابسپاراز۱، به رونویسی از ژن رنای ریبوزومی می‌پردازد. اما ژن مشخص شده قطعاً مربوط به رنای پیک است چون رنای تولید شده از آن دچار پیرایش شده است.

گزینهٔ «۳»: شدت رونویسی از رشته الگوی ژن در زمان‌های مختلف متفاوت است.

گزینهٔ «۴»: رونوشت میانه در رنا هست نه دنا. این حلقه‌ها خود میانه هستند.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(ارمیا توکلی)*

مطابق شماره‌گذاری کتاب درسی، طرح‌های همانندسازی اول، دوم و سوم به ترتیب عبارت است از حفاظتی، نیمه حفاظتی و پراکنده. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در هردو طرح هردو رشته دنا سالم می‌ماند ولی در طرح اول خود دنا هم سالم می‌ماند .

گزینهٔ «۲»: این گزینه صحیح هست. در طرح دوم دنای حاصل هم رشته قدیمی و هم رشته جدید را دارد و در طرح سوم هم هر رشته دنا ترکیبی از نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید است.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، در طرح همانندسازی پراکنده، روبه روی هر قطعه دنای اولیه، یک قطعه جدید که مربوط به دنای اولیه نیست قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید در این گزینه واژه پراکنده غلط است. این لفظ مختص طرح سوم است. *(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه ۹)*

۱۱- گزینهٔ «۲» *(حسین سرخانی)*

گزینهٔ «۱»: منظور از این گزینه دستگاه گلژی می‌باشد که کاملا متصل به پوشش هسته نمی باشد. (نادرست)

گزینهٔ «۲»: منظور میانک می‌باشد که نسبت به شبکهٔ آندوپلاسمی صاف به هسته نزدیک‌تر است. (درست)

گزینهٔ «۳»: منظور هستک می‌باشد که درون هسته دیده می‌شود اما دقت کنید که هسته اندامک نیست. (نادرست)

گزینهٔ «۴»: براساس شکل کتاب پروتئین‌های ایجاد کننده منافذ غشاهای هسته به‌طور پیوسته از هر دو غشا عبور کرده و از هم مجزا نیستند. (نادرست) *(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۱۱)*

۱۲- گزینهٔ «۴» *(رضا محیط اردکانی)*

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گویچه‌های قرمز شکل غیرطبیعی پیدا کرده و میزان تخریب و مرگ آنها افزایش می‌یابد. (ترکیب با فصل ۲ زیست دوازدهم) تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود. این فعالیت به واسطهٔ درشت‌خوارهای موجود در این اندام‌ها انجام می‌شود (ترکیب با فصل ۵ زیست یازدهم). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گویچه‌های سفید هستهٔ خود را از دست نمی‌دهند.

گزینهٔ «۲»: منظور هورمون اریتروپویتین است که از برخی یاخته‌های کلیه و کبد ترشح می‌شود. دقت کنید که این هورمون روی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌کند و تقسیم آنها را افزایش می‌دهد. گویچه‌های قرمز اصلا توانایی تقسیم ندارند.

گزینهٔ «۳»: در دوران جنینی نیز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به همراه یاخته‌های کبد و طحال و برخی دیگر از اندام‌ها، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را می‌سازند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(علیرضا خیرخواه معانی)*

دقت کنید براساس شکل‌های ۲، ۷، ۸، ۱۴فصل دو کتاب درسی دهم چین خوردگی‌های مری، حلق و راست روده به شکل طولی است؛ چین خوردگی‌های معدهٔ خالی به شکل غیر دائمی و نامنظم

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

است.(چین‌خوردگی‌های معده با پرشدن معده باز می‌شوند.)؛ چین خوردگی‌های روده بزرگ، روده باریک و حنجره به شکل حلقوی است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۲۱)

۱۴- گزینهٔ «۲» *(عرشیا براتی)*

اندام‌هایی از لوله گوارش (و نه دستگاه گوارش) که با ترشح آنزیم در تجزیه پروتئین‌ها نقش دارند، معده و روده باریک هستند.

نشاسته را می‌توان به کمک لوگول رنگ‌آمیزی و شناسایی کرد. هنگام ورود نشاسته به دهان، به کمک آمیلاز موجود در بزاق نشاسته تا حدودی تجزیه می‌شود. بنابراین در هیچ یک از اندام‌های ذکر شده امکان تشخیص نشاسته وجود ندارد . بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لوزالمعده به کمک دو مجرا محتویات خود را وارد روده باریک می‌کند. دقت کنید که لوزالمعده جزء دستگاه گوارش هست اما جزء لوله گوارش نیست.

گزینهٔ «۳»: روده باریک و معده، هردو در هر دو سمت بدن قابل مشاهده هستند.

گزینهٔ «۴»: آنزیم‌های داخل معده برای فعالیت خود به محیط اسیدی و آنزیم‌های روده برای فعالیت خود به محیط قلیایی نیاز دارند.

مشابه این سوال در کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ آمده است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(علی داوری‌نیا)*

با توجه به شکل ۱ در صفحهٔ ۳۴ زیست شناسی دهم، کوچک‌ترین لوب هر شش در گوشه پایین شش قرار گرفته است و در فاصله دوری از جناغ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیچ کدام در مجاورت بالاترین بخش دیافراگم نیستند.

گزینهٔ «۲»: هیچ‌یک از این دو لوب انشعابات اولیه نایژه‌های اصلی را دریافت نمی‌کنند و انشعابات انتهایی به آنها وارد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: محل فرورفتگی قلب در شش چپ قرار دارد که توسط لوب بزرگ شش چپ ایجاد می‌شود نه لوب کوچک.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۳۷ و ۴۱)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(علی‌اکبر شاه حسینی)*

موارد ب و ج به درستی بیان شده است. بررسی همهٔ موارد:

الف) دقت کنید که لفظ سرخرگ خروجی نادرست است! سرخرگ ورودی طحال نسبت به سیاهرگ خروجی از آن در موقعیت بالاتری قرار دارد.

ب) مطابق تصویر صفحهٔ ۶۰ کتاب درسی، این مورد به درستی بیان شده است.

ج) دقت کنید که در محل قرارگیری دریچه عروق لنفی می‌توان شاهد اتساع بود.

د) حواستان باشد که بالاترین اندام لنفی در یک فرد ایستاده مغز قرمز استخوان او است که در ساختار استخوان سقف جمجمه نقش دارد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۷- گزینهٔ «۲» *(متین رحیمی)*

مسیر حرکت شیره خام درون آوندچوبی، از پایین به بالا می‌باشد. طبق شکل ۱۱ فصل ۶ زیست دهم، در محل ریشه برای اولین بار انشعابات سامانه بافت آوندی به یکدیگر متصل می‌شوند. این انشعابات از ریشه‌های فرعی به درون ریشه اصلی آمده و باهم ادغام می‌شوند تا استوانه آوندی ریشه دولپه را ایجاد کنند. و در برگ‌ها برای آخرین بار آوندهای چوبی منشعب می‌شوند. انتهای آوندهای چوبی در برگ آزاد بوده که به عنوان روزنه آبی شناخته می‌شود.

در ریشه برخلاف برگ، برخی سلول‌های روپوستی به سلول‌های تارکشنده تمایز پیدا کرده‌اند که باعث افزایش مساحت جذب مواد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برگ برخلافه ریشه پوستک وجود دارد و از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.

گزینهٔ «۳»: در ریشه سلول‌های ترشحی در سامانه بافت پوششی وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: در ریشه برخلاف برگ، در سلول‌های روپوستی، سلول‌های فتوسنتز کننده نداریم.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(آرین کوثری)*

در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند. در جیرجیرک جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. (درستی گزینهٔ ۲ و نادرستی گزینهٔ ۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۳»: در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانهٔ آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

گزینهٔ «۴»: در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد حسین‌زاده)*

بررسی موارد:

الف) درست طبق متن کتاب درسی صفحه ۱۰۹ سلول‌های توده یاخته‌ای فاقد رشد هستند.

ب) درست طبق شکل ۱۳ کتاب درسی محل پاره شدن پوشش لقاحی از سمت سلول‌های توده درونی می‌باشد.

ج) غلط در خون مادر می‌توان هورمون **HCG** را مشاهده کرد که توسط کوریون ساخته شده است.

د) غلط مطابق شکل، مورولا در ابتدای لوله رحمی ایجاد می‌شود نه اواسط آن!

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۲۰- گزینهٔ «۳» *(احمد باخنده)*

با توجه به فعالیت ۲ صفحهٔ ۸۰ بیشترین O_2 در طول موج ۴۱۵ از طیف مرئی آزاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹، بالاترین قلهٔ طیف جذبی، به سبزینهٔ **b** تعلق دارد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹، پایین‌ترین جذب، در نمودار سبزینهٔ **a** وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: **P۷۰۰** سبزینه مرکز واکنش بوده ودر حالی که آنتن مربوط به فتوسیستم است.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۲۱- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قلی‌زاده)*

در سومین مرحله به منظور خالص سازی از پادزیست‌ها استفاده نمی‌شود. از پادزیست برای جداسازی باکتری در مرحله دوم استفاده می‌شود. بررسی سایر موارد:

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «۱»: برای اینکه زنجیره‌ها بتوانند به یکدیگر از طریق پیوند متصل شوند، طبق شکل باید از تاخوردگی آن‌ها کاسته شود و حالت خمیدگی از بین برود.
گزینهٔ «۲»: در دومین مرحله ضمن تشکیل پیوندهای پپتیدی، شاهد فعالیت رنابسپاراز در سیتوپلاسم باکتری هستیم.
گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ اول به منظور انتقال ژن‌های زنجیره‌های **A** و **B** انسولین به طور جداگانه به دیسک از آنزیم لیگاز و برش دهنده استفاده می‌شود.
(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳ صفحهٔ ۱۰۳)

۲۲- گزینهٔ «۴»
(رضا آرامش اصل)

در هر دو فرایند (چه تخمیر و چه تنفس یاخته‌ای هوازی) ابتدا باید گلیکولیز رخ دهد. به عبارت دیگر یکی از وجه‌های اشتراک تخمیر و تنفس یاخته‌ای هوازی تولید پیرووات است. در تنفس یاخته‌ای هوازی الکترون‌های گلوکز در نهایت به اکسیژن (مادهٔ معدنی) و در تخمیر به یک ماده آلی (پیرووات یا اتانال) می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در تخمیر الکلی و به هنگام تبدیل پیرووات به اتانال مولکول کربن دی اکسید آزاد می‌شود در ادامه فرآیند تخمیر الکلی به منظور بازسازی ، اتانال دو کربنی به اتانول که آن نیز دو کربن دارد، تبدیل می‌شود. ولی تخمیری که سبب فساد موادغذایی می‌شود تخمیر لاکتیکی است.
گزینهٔ «۲» تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران (نه جانوران! مثلاً باکتری جاندار است ولی جانور محسوب نمی‌شود) رخ می‌دهد. ترش شدن شیر به علت انجام تخمیر لاکتیکی توسط بعضی از باکتری‌ها است. محصول نهایی تخمیر لاکتیکی، لاکتات سه کربنی است ولی ور آمدن خمیر نان در نتیجه تخمیر الکلی است. در تخمیر الکلی محصول نهایی، اتانول دو کربنی است از طرفی پیرووات سه کربن دارد.
گزینهٔ «۳» تنها در فرایند تخمیر الکلی کربن دی اکسید تولید می‌شود. گلوکز (واحد سازنده گلیکوژن) در تنفس هوازی تا حد تولید کربن دی اکسید تجزیه می‌شود.
(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ ، ۷۳ و ۷۴)

۲۳- گزینهٔ «۱»
(محسن کوهی)

تنها مورد «الف» قابل انتظار است.
افراد مبتلا به این بیماری در حقیقت دچار دیابت بی‌مزه هستند که در اثر کمبود هورمون ضد ادراری رخ می‌دهد. با توجه به اینکه تمام مردان بیمار از مادران بیمار متولد می‌شوند میتوان نتیجه گرفت الگوی وراثت این بیماری از نوع وابسته به جنس بارز است. در این حالت، هر مرد بیمار، آلل بارز را از مادر خود دریافت کرده و مادر نیز به دلیل داشتن آلل بارز قطعاً بیمار است. اما اگر بیماری وابسته به جنس نهفته بود، مادر ناخالص سالم بود و با انتقال دگره نهفته به فرزند خود، باعث بیماری او می‌شد. پس بیماری نمی‌تواند وابسته به جنس نهفته باشد. بررسی تمام موارد:
الف) درست است. به دلیل بارز بودن بیماری، تنها یک دگره برای بیمار شدن کافی است.
ب) نادرست است. مردان بیمار میتوانند فام تن **Y** را به پسران خود انتقال دهند که فاقد دگره برای این صفت است.
پ) نادرست است. زنان واجد یک دگره سالم، ناخالص بوده و همگی بیمار هستند اما دقت کنید که در دیابت بی‌مزه برخلاف دیابت شیرین تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌های بدن رخ نمی‌دهد.
ت) نادرست است. اگر دگره‌ها را با **XB** و **Xb** نمایش دهیم زنان واجد دگره سالم با ژن نمود **XBXb** ممکن است فرزند پسر با ژن نمود **XB Y** داشته باشند که مبتلا به بیماری است.
(ترکیبی) (زیست ۱ صفحه ۷۵ و زیست ۳ صفحه ۴۳)

۲۴- گزینهٔ «۱»
(امید رشیدی)

افزایش مقدار اتیلن به اکسین در ناحیهٔ اتصال برگ به شاخه سبب ریزش برگ می‌شود. اما افزایش مقدار اکسین به اتیلن در این ناحیه سبب عدم ریزش برگ می‌شود. پس هورمون **A** همان اکسین و هورمون **B** همان اتیلن است.
هورمون اکسین **(A)** در سمت تاریک‌تر ساقه تجمع پیدا کرده و با افزایش ابعاد یاخته‌ها سبب خم شدن ساقه به سمت نور (نه مخالف نور!) می‌شود. پس گزینهٔ ۱ نادرست است.
بررسی درستی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: افزایش هورمون اکسین **(A)** در جوانه‌های جانبی سبب افزایش هورمون اتیلن **(B)** در آن‌ها می‌شود. هورمون اتیلن مانع از رشد جوانه جانبی و در نهایت ایجاد پدیدهٔ چیرگی رأسی می‌شود.
گزینهٔ «۳»: عامل نارنجی مخلوطی از چند اکسین **(A)** است. این عامل می‌تواند در انسان سبب ایجاد سرطان شود. سرطانی شدن یاخته در انسان سبب عبور سریع یاخته از نقاط وارسی و تکثیر بی رویهٔ آن و در نهایت ایجاد تومور می‌شود.
گزینهٔ «۴»: در صورت نارس چیدن میوه‌ها، می‌توان با قرار دادن آنها در محیط حاوی هورمون اتیلن **(B)** سبب تسریع رسیدگی در آن‌ها شد.
(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست شناسی۲، صفحه‌های۱۳۸ تا۱۴۵)

۲۵- گزینهٔ «۴»
(نیما شکورزاده)

بررسی موارد:
الف) با ارتعاش پرده صماخ، ارتعاشات به گوش میانی منتقل می‌شوند نه پیام عصبی! محل تولید پیام عصبی، حلزون گوش می‌باشد.
ب) موهای کرک مانند درون مجرا و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند. بنابراین این مواد می‌توانند از ورود گرد و غبار به درون گوش جلوگیری کنند.
ج) مجاری نیم‌دایره‌ای، مربوط به بخش تعادلی گوش انسان هستند. (نه بخش شنوایی گوش!)
د) درپی لرزش استخوان چکشی، ارتعاشات به استخوان سندانی می‌رسد. استخوان چکشی، توسط رشته‌هایی به سقف گوش میانی متصل می‌باشد.
(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۲۶- گزینهٔ «۴»
(محمدمهدی الهیان)

هیچ یک از موارد صحیح نیستند.
مورد الف: تبادلات پتاسیم در بخش بالاروی پتانسیل عمل مشابه پتانسیل استراحت است. در پتانسیل استراحت میزان غلظت یون‌ها ثابت باقی می‌ماند. این بدین معناست که میزان ورود و خروج یون‌ها با یکدیگر برابر است. خروج یون پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی و با استفاده از انرژی جنبشی یون‌ها انجام می‌شود و ورود این یون به داخل یاخته به کمک پمپ سدیم-پتاسیم با استفاده از انرژی زیستی صورت می‌پذیرد. پس نیمی از تبادلات با انرژی جنبشی و نیم دیگر با استفاده از انرژی زیستی انجام می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

مورد ب: میلین با عایق کردن از عبور یون‌ها جلوگیری کرده و باعث هدایت پتانسیل عمل می‌شود.
مورد ج: یاخته‌های عصبی حسی تنها یک رشته دندریتی متصل به جسم یاخته‌ای خود دارند که این رشته معمولا میلین دار است.
مورد د: پس از انتقال پیام، بخشی از ناقل‌های عصبی استفاده شده به یاخته پیش سیناپسی بازجذب می‌شوند. در نتیجه تمام ناقل‌های عصبی مورد نیاز برای انتقال بعدی از جسم یاخته ای به پایانه آکسونی منتقل نمی‌شوند.
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۸)

۲۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قلی‌زاده)*

بخش‌های مشخص شده از **A** تا **D**، به ترتیب شاملِ لوب بینایی، مخچه، بصل‌النخاع و لوب بویایی است که در انسان نخستین محلِ برقراری سیناپس‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی است.
باتوجه به شکلِ ۱۲ در صفحهٔ ۳۱ کتاب یازدهم، در برجستگی مربوط به لوب بویایی انسان سه یاخته عصبی با طول متفاوت مشاهده می‌شود که یاخته عصبی که با رنگِ بنفش مشخص شده است برخلاف دو یاختهٔ عصبی دیگر با سه گیرنده بویایی سیناپس می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مخچه در مغز ماهی برخلاف مخچه در انسان فاقد چین خوردگی (فرورفتگی و برجستگی) می‌باشد. کلاً مغز ماهی چین خوردگی ندارد.
گزینهٔ «۲»: مطابق زیست دهم، تنظیم تعدادِ ضربان قلب در ساقه مغز انسان، علاوه بر بصل النخاع توسط پل مغزی نیز انجام می‌شود.
گزینهٔ «۳»: لوب پس سری در مغزِ انسان معادلِ لوبِ بینایی در مغز ماهی است. اما باید توجه کنید که مطابق شکل ۶ در صفحه ۴۲ کتاب درسی، بزرگترین استخوان محافظت کننده از لوب مغزی، نمی‌تواند پس سری باشد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۱)

۲۸- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین قلی‌زاده)*

صورت سوال در ارتباط با جسم مژگانی است.
جسم مژگانی به شکلِ حلقه ای دور محلِ استقرارِ عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی است.پس ماهیچه‌های جسم مژگانی همانند ماهیچه های عنبیه یاخته‌های ماهیچه صاف (دوکی شکل) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: باتوجه به شکل ۴ صفحه ۲۳ زیست یازدهم، چنان چه با دقت به کمی بالاتر از محلِ اتصال تارهای آویزی به جسم مژگانی دقت کنید متوجه خواهید شد که ماهیچه‌های جسم مژگانی بصورت رشته‌هایی از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.
گزینهٔ «۳»: تارهای آویزی با طول‌های نابرابر به بخش‌های مختلف عدسی اتصال دارند.
گزینهٔ «۴»: در بخشِ جلویی ساختارِ حلقه ای جسم مژگانی عنبیه قرار گرفته است که در مرکز آن سوراخ مردمک واقع شده است که فاقد ساختارِ یاخته‌ای است.
(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۲۹- گزینهٔ «۱» *(محمدمهدی الهیان)*

بررسی موارد:
الف) درست: لیپیدها از طریق لنف به گردش خون وارد شده و از طریق سرخرگ کبدی و سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌شوند. در کبد از این لیپیدها مولکول‌های لیپوپروتئین ساخته می‌شود در نتیجه میزان لیپوپروتئین مشاهده شده در خون خارج شده از کبد بیشتر از خون وارد شده به آن است.
ب) نادرست : زمانی که غذا وارد معده می‌شود، چین خوردگی‌های آن باز می‌شوند. در این زمان ترشح اسید افزایش یافته و در مقابل خون قلیایی تر شده و میزان H^+ خون کاهش می‌یابد.
ج) نادرست : فعالیت پر شدت برون ریز لوزالمعده متناظر با فرآیند گوارش است. با جذب شدن قندها به خصوص گلوکز از طریق روده، افزایش میزان گلوکز خون را شاهد خواهیم بود که باعث افزایش هورمون انسولین خواهد شد.
د) نادرست: دقت کنید که این مواد درون روده بزرگ باقی مانده و در نهایت به مدفوع تبدیل می‌شوند و قرار نیست که جذب خون شوند!
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی۱ صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۶ و ۲۷)

۳۰- گزینهٔ «۳» *(متین رحیمی)*

نای، ساختاری منفرد است که در مجاورت (پشت) جناغ قرار دارد. مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۳۷، می‌توان در نای، غضروف **C** شکل را مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: برچاکنای در بالای پرده‌های صوتی قرار دارد.
گزینهٔ «۲»: در لایه زیرمخاطی آن غدد ترشحی پراکنده مشاهده می‌شود.
گزینهٔ «۴»: نای نسبت به مری طول کمتری دارد. مری بالاتر و پایین‌تر از نای هم مشاهده می‌شود.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۳۱- گزینهٔ «۳» *(آرتین صفری)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: شروع دوره جنسی بعدی در صورت عدم لقاح در انتهای هفته چهارم رخ می‌دهد نه اواسط .
گزینهٔ «۲»: رشد و نمو دیواره رحم از حدود روز ۴ام پیوسته در طول چرخه رحمی وجود دارد و نمی‌توان اتفاق خاصی را پیش یا پس از آن دانست.
گزینهٔ «۳»: افزایش یکباره هورمون‌های جنسی در انتهای هفته دوم رخ می‌دهد که باعث تخمک گذاری می‌شود اما ایجاد حفره ای پر از مایع در انبانک پیش از تخمک گذاری ایجاد می‌شود.
گزینهٔ «۴»: تشکیل جسم سفید در صورت عدم لقاح و در اواخر چرخه رحمی مشاهده می‌شود اما در زمان تخمک گذاری اووسیت ثانویه که ۲۳ جفت کروموزوم دو کروماتیدی دارد وارد لوله رحم که جزء حفره شکمی است می‌شود.
(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۳۲- گزینهٔ «۴» *(رامتین قیسوندی)*

تعبیر صورت سوال یاخته مونوسیت است که پس از خروج از خون و ورود به بافت، به دو سلول: ۱- درشت خوار ۲- یاخته دارینه ای تبدیل می‌شود.
در پی بافت مردگی یا آسیب بافتی، یاخته‌های دیواره مویرگ و درشت‌خوارها (نه همه بیگانه‌خوارها) به تولید پیک شیمیایی می‌پردازند تا گلبول‌های سفید با تراگذری از خون خارج شوند.
گزینهٔ «۱»: هر دو نوع سلول طبق شکل ۲و۳ فصل ۵ کتاب درسی دارای زوائدی در سطح خود هستند.
گزینهٔ «۲»: گروه یاخته‌های بیگانه‌خوار شامل: ۱- درشت‌خوار ۲- یاخته دارینه‌ای ۳- ماستوسیت ۴- نوتروفیل است. مطابق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۶۶، ماکروفاژها در گره لنفی حضور دارند. یاخته دارینه‌ای نیز در گره لنفی آنتی ژن را به لنفوسیت‌ها ارائه می‌کند.
گزینهٔ «۳»: هیچ کدام از این یاخته‌ها هسته حاشیه ای و گرد ندارند. هسته ماکروفاژ گرد نیست. یاخته دارینه ای نیز هسته گرد آن در مرکز یاخته قرار دارد.
(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۳- گزینهٔ «۳» *(سینا دشتی‌زاده)*

الف) کبد ب) اوره ج) کلیه

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کبد دارای آنزیمی است که کربن دی اکسید و آمونیاک را ترکیب کرده و اوره را تولید می‌کند.همان طور که می‌دانید آمونیاک ماده‌ای سمی است که به عنوان پیش ماده در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: بخشی از کلیه‌ها توسط دنده‌های آزاد محافظت شده و پرده ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه،هر کلیه را در بر می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب نداشته و تمایل زیادی برای رسوب در کلیه‌ها و مفاصل دارد که به ترتیب منجر به سنگ کلیه و بیماری نقرس می‌شود.توجه داشته باشید مورد ب اوره می‌باشد و نه اوریک اسید!

گزینهٔ «۴»: کلیه و کبد هر دو توانایی ترشح اریتروپویتین را به عنوان پیک شیمیایی دارند. بالا رفتن اریتروپویتین سبب افزایش ساخت گویچه‌های قرمز می‌شود. برای ساخت گویچه‌های خونی در مغز استخوان نیاز به مصرف آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{12} می‌باشد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱ صفحه های ۶۲،۶۳ و ۷۵)*

۳۴- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا حرمتیان)*

طبق شکل ۱ فصل ۳ اولین دنده از پایین ترقوه عبور می‌کند و به جناغ که استخوانی پهن است مفصل می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مهره‌های ستون مهره، واجد زائده پشتی نیز می‌باشند. (زائده پهلویی عبارت کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ می‌باشد.)

گزینهٔ «۲»: در تشکیل مفصل شانه استخوان پهن کتف و دراز بازو دخالت دارند. (استخوان دراز ترقوه در مفصل شانه شرکت نمی‌کند.) پس در این مفصل تنها یک استخوان دراز حضور دارد.

گزینهٔ «۳»: بزرگ ترین استخوان ستون مهره استخوانی است که دارای مفصل با دو نیم لگن بوده و از بالا به پایین کوچک می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(سپاد اشرف کنبویی)*

در صورتی که تیموس (بزرگترین غدهٔ لنفی درون ریز) تحت تأثیر پرتو درمانی قرار بگیرد، در فعالیت آن اختلال ایجاد می‌شود و در نتیجه بلوغ لنفوسیت‌های **T** به مشکل برمی‌خورد و آنها نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند. از جمله لنفوسیت‌های **T** ، لنفوسیت **T** کمک کننده است که فعالیت لنفوسیت‌های **B** و دیگر لنفوسیت‌های **T** به کمک این نوع خاص انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ «۲») و اختلال در آن موجب بروز علائمی مشابه ایدز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۳»: دقت کنید یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به غشای فاقد کلسترول در ساختار خود یا غشاهای غیرجانوری متصل نمی‌شود و به غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته متصل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: یکی از اعمال لنفوسیت **T** حمله به بخش پیوند زده شده است که به اختلال در عملکرد آن، احتمال پذیرش بخش پیوند زده شده افزایش می‌یابد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۳۶- گزینهٔ «۴» *(آرمین شاه‌ولی)*

این فرد در سن رشد و سالم بوده پس صفحات غضروفی آن هنوز بسته نشده است. هورمون رشد سبب رشد طولی استخوان و افزایش اندازه مجرای مرکزی استخوان‌های دراز می‌شود . مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را مغز زرد پر می‌کند که از چربی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صفحات رشد با اثر هورمون رشد یاخته‌های غضروفی تقسیم می‌شوند نه استخوانی.

گزینهٔ «۲»: همانطور که گفته شد صفحات رشد این فرد باز است. اگر صفحات رشد بسته شوند بافت فشرده جایگزین آن خواهد شد.

گزینهٔ «۳»: ترشح زیاد کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری کرده و از پوکی استخوان جلوگیری می‌کند. در پوکی استخوان حفرات بافت اسفنجی بزرگ شده و فاصله بین میله‌ها زیاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱، ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(علی براتی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیچ‌یک از هورمون‌های محرک مترشحه از بخش هیپوفیز ممکن نیست در یاخته‌های برون‌ریز دارای گیرندهٔ اختصاصی باشند. هورمون‌های محرک ترشح شده از هیپوفیز طبق متن کتاب درسی همگی در یاخته‌های درون ریز گیرنده دارند. هورمون‌هایی از هیپوفیز که روی غدد برون ریز گیرنده دارند، در کتاب به عنوان هورمون محرک عنوان نشده‌اند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ انواع (نه بعضی!) آن‌ها تحت تأثیر هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۳»: هورمون‌های محرک **LH** و **FSH** با وجود تنظیم کار غده‌های جنسی، در یاخته‌های دیوارهٔ رحم دارای گیرنده نیستند.

گزینهٔ «۴»: همهٔ انواع آنها در یاخته‌های پوششی یعنی یاخته‌هایی با فضای بین سلولی اندک که روی غشای پایه مستقر هستند، گیرنده اختصاصی دارند. گیرنده هیچ کدام در یاخته عصبی نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲ صفحه های۵۶، ۵۷، ۱۰۴ و۱۰۵)

۳۸- گزینهٔ «۴» *(علی براتی)*

در مرحله آنافاز طول کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، در این مرحله کروموزوم‌ها بیشترین میزان فشردگی را که در مرحله متافاز کسب کرده بودند، حفظ می‌کنند. در حقیقت تنها مرحله‌ای از تقسیم که در آن طول کروموزوم ثابت است، همین آنافاز می‌باشد. اما در این مرحله طول برخی از رشته‌های دوک کوتاه‌تر می‌شود.در یاخته‌های گیاهی،در اواخر مرحله آنافاز ریزکیسه‌های حاوی پیش ساز تیغه میانی به واسطه رشته‌های دوک حرکت داده می‌شوند.

گزینهٔ «۱»: در انتهای مرحله تلوفاز در پی تشکیل مجدد غشای هسته، دو هسته ایجاد می‌شود.تخریب پروتئین‌های اتصالی محل سانترومر کروموزوم‌ها مربوط به مرحله آنافاز است.

گزینهٔ «۲»: به صورت سوال دقت کنید. به تقسیم میتوز یاخته گرده نارس اشاره کرده است. این یاخته تقسیم سیتوپلاسم خود را به طور نامساوی انجام می‌دهد پس امکان ندارد ریزکیسه‌ها به میانه سلول حرکت کنند و قطعاً در نزدیکی یکی از قطب‌های سلول تجمع می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: میانک در یاخته گیاهی وجود ندارد.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۳۹- گزینهٔ «۳» *(علی‌اکبر شاه حسینی)*

تنها مورد ج نادرست است. بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل قابل دریافت است که واژن همانند گردن رحم دارای چین‌خوردگی حلقوی در ساختار خود می‌باشد.

ب) مطابق شکل قابل دریافت است که بالایی‌ترین قسمت رحم دارای بیشترین مقدار ماهیچه در ساختار خود می‌باشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ج) مطابق شکل قابل دریافت است که تخمدان دارای ظاهری تخم‌مرغی شکل است که از طریق بخش نازکتر خود به طناب مذکور متصل است.
د) مطابق شکل قابل دریافت است که در محل اتصال طناب پیوندی به سطح خارجی رحم برآمدگی مشاهده می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۰۲)

۴۰- گزینهٔ «۴» *(محمد پیردایه)*

بررسی موارد:
الف) طبق شکل ۱۵ کتاب درسی رویش دانه ذرت از دو بخش بالایی و پایینی آن است اما رویش دانهٔ لوبیا صرفاً از بخش بالایی آن است.
ب) مطابق شکل فعالیت ۶ در صفحه ۱۳۱ضخیم‌ترین بخش پوسته دانه در ذرت و لوبیا در قسمتی نزدیک‌تر به ریشه رویانی است نه ساقه رویانی.
ج) پس از تشکیل رویان رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود و رویش دانه بلافاصله پس از تشکیل رویان صورت نمی‌گیرد.
د) در لوبیا چون گیاهی دولپه است آندوسپرم پس از مدتی جذب لپه‌ها می‌شود پس بخش اصلی ذخیره‌ای دانه بالغ به شمار نمی‌آید.

(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۴۱- گزینهٔ «۴» *(احسان حسن‌زاده)*

بررسی همهٔ موارد:
گزینهٔ «۱»: غذا سه بار از سیرابی عبور می‌کند: پس از جویدن اول به نگاری، هنگام برگشت برای جویدن دوباره به مری، پس از جوییدن دوباره به نگاری. در حالت دوم ورود غذا از سیرابی به نگاری رخ نمی‌دهد.
گزینهٔ «۲»: پس از جویدن دوم،شاهد گوارش غذا توسط آنزیم‌های جانور در شیردان هستیم.
گزینهٔ «۳»: شیردان محل ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور است. هزارلا بلافاصله قبل از شیردان قرار دارد و محل جذب (نه بازجذب!) آب از توده غذایی است.
گزینهٔ «۴»: حرکات معکوس در مری برای برگشت به دهان به منظور جویدن دوباره است.
به مسیر زیر توجه کنید:
دهان> حلق > مری > سیرابی > نگاری > سیرابی > مری (حرکت کرمی معکوس >) حلق > دهان (دوباره جویدن)
مطابق مسیر بالا، توده غذا دوبار از سیرابی عبور می‌کند تا به مری برگردد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی۱ صفحه ۳۲)

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

موارد الف و ج صحیح است. بررسی همه موارد:
الف) می‌دانیم که ساده ترین ساختار عصبی، در پیکر هیدر مشاهده می‌شود. در هیدر نورون‌های موجود در ضخامت دیواره، ماهیچه‌ها را برای انقباض تحریک می‌کنند. در سایر جانوران دستگاه عصبی از هیدر پیچیده‌تر است. در هر صورت در تمامی آن‌ها همانند هیدر امکان تحریک ماهیچه توسط نورون وجود دارد.
ب) برای پلاناریا نادرست است؛ با توجه به شکل ۱۹ صفحه ۱۱۶ کتاب درسی یازدهم در کرم‌های پهن مثل کرم کبد و پلاناریا تنها یک تخمدان(نه تخمدان ها!) وجود دارد!
ج) در کرم خاکی به دلیل لقاح دو طرفه، ژنوتیپ تخم تشکیل شده، ممکن است نسبت به خود جانور متفاوت باشد. در پلاناریا نیز با توجه به هرمافرودیت بودن، ژنوتیپ تخم می‌تواند با ژنوتیپ خود جانور متفاوت باشد.
د) پلاناریا فاقد دستگاه گردش مواد اختصاصی بوده و همانند هیدر حفره گوارشی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۶) (زیست‌شناسی ۲صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۶)

۴۳- گزینهٔ «۳» *(مبین سقّر)*

موارد «ج» و «د» ویژگی مشترک این جانوران هستند.
تعبیر صورت سوال: در جانوران دارای لقاح خارجی و در اسبک ماهی تخمک از بدن جانور ماده خارج می‌شود. بررسی موارد:
الف) اسبک ماهی دارای لقاح داخلی و دستگاه تولید مثل با اندام‌های تخصص یافته می‌باشد.
ب) این مورد در ارتباط با جانوران دارای لقاح خارجی صحیح است ولی در مورد اسبک ماهی صدق نمی‌کند.
ج) هم جانوران دارای لقاح خارجی و هم اسبک ماهی قادر به زندگی در محیط آبی هستند دقت داشته باشید که برای انجام لقاح خارجی وجود محیط آبی ضروری است.
د) در همه جانوران مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذای تخمک تامین می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی۲ صفحه های ۱۱۵ تا۱۱۷)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(علی‌اکبر شاه حسینی)*

۲ گیاه انگل در سطح کتاب درسی در فصل ۷ زیست شناسی دهم نام برده شده است: گیاه سس و گیاه گل جالیزی. دقت کنید که مطابق شکل ۹ الف فصل ۷ زیست دهم مشخص است که گیاه سس به دور ساقه گیاه میزبان خود می‌پیچد، و مطابق فصل ۹ زیست‌شناسی ۱۱ ام در محل پیچش ساقه گیاهان به دور ساختار دیگر رشد در دو سمت با هم برابر نبوده و اصلا علت پیچش همین موضوع است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اگر نیاز خود را تماما برطرف می‌کردند که به آنها گیاه انگل گفته نمی شد و این مورد برای آن‌ها نادرست است.
گزینهٔ «۲»: این مورد برای گیاه سس که اندام مکندهٔ خود را به ساقه گیاه میزبان وارد می‌کند نادرست است.
گزینهٔ «۴»: دقت کنید که گیاهان انگل ۲ دسته هستند، گروهی همهٔ مواد مورد نیاز خود را از پیکر گیاه میزبان کسب می‌کنند و گروهی تنها بخشی از مواد مورد نیاز خود را از پیکر گیاه میزبان جذب خواهند کرد.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی۱ صفحه۱۰۴)

۴۵- گزینهٔ «۴» *(یاسر عارف‌زاده)*

تارهای ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مثل شناکردن ویژه شده‌اند؛ پس تعداد تارهای تند در شناگران کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: به طور کلی کتاب در مبحث توقف انقباض، این مطلب که با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود را برای هر دو نوع تار تند و کند بیان کرده است و میان آنها تمایزی قائل نشده است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینـهٔ «۲»: میوگلـوبین سـاختار ذخیـره کننـده اکسـیژن حمـل شـده توسـط هموگلوبین در ماهیچه است. مقدار میوگلوبین تارهای تند از کند کمتر اسـت (نـه اینکه کلا میوگلوبین نداشته باشند!) و به همین علت، روشن‌تر دیده می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: لاکتیک اسید آزادشده طی آسیب بافتی باعث تحریک گیرنده درد می‌شود. تارهای تند انرژی خود را بیشتر از راه بی هوازی به دست می‌آورند. تارهای کند انرژی خود را بیشتر از راه هوازی به دست می‌آورند. پس هر دو نوع تار، توانایی هر دو نوع تنفس را دارند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲ صفحه های ۴۹ تا۵۱)

فیزیک

۴۶- گزینهٔ «۳»

(علیرضا جباری)

از آنجا که ضریب انبساط طولی تیغهٔ **B** از ضریب انبساط طـولی تیغـهٔ **A** بیشـتر است، افزایش طول تیغهٔ **B** از افزایش طول تیغهٔ **A** بیشتر می‌باشد.

$$\Delta L_B - \Delta L_A = 1mm$$

$$L_B\alpha_B\Delta T_B - L_A\alpha_A\Delta T_A = 10^{-3}m \xrightarrow[\Delta T_A=\Delta T_B=\Delta T]{L_A=L_B=0/4m}$$

$$0/4\Delta T(\alpha_B-\alpha_A) = 10^{-3}m \xrightarrow[\alpha_A=10^{-5}\times\frac{1}{^\circ C}]{\alpha_B=5\times10^{-5}\times\frac{1}{^\circ C}}$$

$$0/4\Delta T(5\times10^{-5}-10^{-5}) = 10^{-3}m$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{10^{-3}}{1/6\times10^{-5}} = 62/5K = 62/5^\circ C$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۴۷- گزینهٔ «۱»

(محمدحسین فعلی)

با توجه به نمودار مکان – زمان، دورهٔ نوسانگرهای **A** و **B** را می‌یابیم:

$$\frac{1}{4}T_A = \frac{3}{2}T_B = 6s \Rightarrow T_A = 24s \ ، \ T_B = 4s$$

با استفاده از معادلهٔ مکان – زمـان، مکـان نوسـانگرهـای **A** و **B** را در لحظـهٔ $t = 27s$ را می‌یابیم:

$$x_A = A\cos\omega t \xrightarrow[\omega_A=\frac{2\pi}{T_A}]{A_A=4cm} x_A = 0/04\cos\frac{\pi}{12}t$$

$$\xrightarrow{t=27s} x_A = 0/04\cos(\frac{27\pi}{12}) = 0/04\cos(\frac{\pi}{4}) = 0/02\sqrt{2}m$$

$$x_B = A\cos\omega t \xrightarrow[\omega_B=\frac{2\pi}{T_B}]{A_B=2cm} x_B = 0/02\cos\frac{\pi}{2}t$$

$$\xrightarrow{t=27s} x_B = 0/02\cos(\frac{27\pi}{2}) = 0/02\cos(\frac{3\pi}{2}) = 0$$

نوسانگر **B** در مبدأ مکان است، پس انرژی جنبشی آن بیشینه و برابـر انـرژی مکانیکی آن اسـت، امـا نوسـانگر **A** در $\frac{\sqrt{2}}{2}A_A$ قـرار دارد، مـی‌دانـیم اگـر نوسانگر **A** در این مکان باشد، انرژی جنبشی آن با انـرژی پتانسـیل آن برابـر است و هر کدام از آنها برابر نصف انرژی مکانیکی هستند. حال نسبت خواسته شده در سؤال را می‌نویسیم:

$$\frac{\frac{1}{2}E_A}{E_B} = \frac{\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}m_A(A_A\omega_A)^2}{\frac{1}{2}m_B(A_B\omega_B)^2} \xrightarrow[\omega_B=\frac{\pi}{2}\frac{rad}{s},\omega_A=\frac{\pi}{12}\frac{rad}{s}]{4m_B=m_A,A_A=2A_B}$$

$$\frac{1}{2}\times4\times(2\times\frac{1}{6})^2 = \frac{1}{2}\times4\times\frac{1}{9} = \frac{2}{9}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۴۸- گزینهٔ «۲»

(مرتضی مرتضوی)

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{4} \rightarrow \lambda_A = 4\lambda_B \xrightarrow{v=\lambda f} \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B}\times\frac{f_A}{f_B}$$

$$4 = 4\times\frac{f_A}{f_B} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = 1$$

$$\Delta\beta = \beta_A - \beta_B = 10\log\frac{I_A}{I_B} \xrightarrow[\frac{I_A}{I_B}=(2\times1\times\frac{4}{2})^2=16]{\frac{I_A}{I_B}=(\frac{A_A}{A_B}\times\frac{f_A}{f_B}\times\frac{r_B}{r_A})^2}$$

$$\beta_A - \beta_B = 10\log16 = 10\log2^4$$

$$\beta_A - \beta_B = 40\log2$$

$$\beta_A - \beta_B = 40\times0/3 = 12dB$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳، ۷۲ و ۷۳)

۴۹- گزینهٔ «۲»

(رضا اصغرزاده)

با استفاده از فرمول‌های بیشینه اختلاف پتانسیل قابل تحمل، ظرفیت و انرژی خازن داریم:

ظرفیت خازن تخت با دی‌الکتریک: $C = \varepsilon_0\kappa\frac{A}{d}$ (I)

بیشترین اختلاف پتانسیل قابل تحمل: $V_{max} = E_{max}d$ (II)

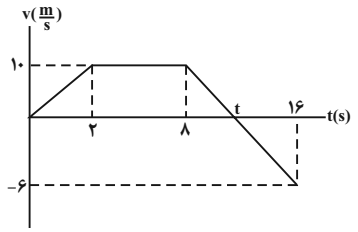
حداکثر انرژی ذخیره شده در خازن:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \xrightarrow[(I)]{(II)} U_{max} = \frac{1}{2}\varepsilon_0\kappa AdE_{max}^2 = \frac{1}{2}\varepsilon_0\times\kappa\times\frac{A}{d}(E_{max}.d)^2$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۵۰- گزینهٔ «۱»

(کاظم بانان)



از آنجا که در بازهٔ زمانی $8s-16s$ خطی با شیب ثابت داریم، می‌توانیم بنویسیم:

بازهٔزمانی	تغییرات
$8s-16s$	$16\downarrow$
$(8s-t)$	$10\downarrow$

$$\Rightarrow (t-8) = \frac{8\times10}{16} = 5s$$

$$t = 8+5 = 13s$$

مساحت زیر نمودار $\ell = (v-t)$ ⇐ $13s$ تا $8s$ ⇐ مسافت طی شده در بـازهٔ حرکـت کندشونده

$$= \frac{5\times10}{2} = 25m$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

مسافت طی شده در بازه‌های حرکت تندشونده $\Rightarrow \begin{cases} 0-2s \Rightarrow \ell = \frac{2\times10}{2} = 10m \\ 13-16s \Rightarrow \ell = \frac{3\times6}{2} = 9m \end{cases}$

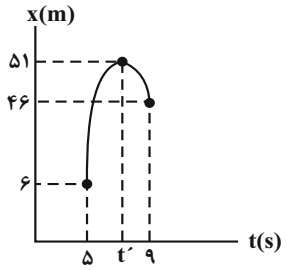
$\Rightarrow \ell = 10+9 = 19m$

$\frac{\ell_{\text{تندشونده}}}{\ell_{\text{کندشونده}}} \Rightarrow \frac{19}{25}$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۲)

۵۱- گزینهٔ «۲» (مجتبی نکوئیان)

مسافت طی شده در بازهٔ زمانی $(5s-9s)$: $12/5\times(9-5)=50$ و طبق نمودار جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $(5s-9s)$ $40m$ است. چون تندی در لحظهٔ $t=5$ برابر $10\frac{m}{s}$ داده شده، دو حالت داریم $v_{5s}=+10$ یا $v_{5s}=-10$



در حالت اول:

اگر نقطه تغییرجهت متحرک را $x=x_{max}$ در نظر بگیریم داریم:

$\ell = |x_9 - x_{max}| + |x_{max} - x_5| = 2a\,max - x_9 - x_5$

$= 2x_{max} - 52 = 50m \Rightarrow x_{max} = 51m$

$\Delta x = \frac{v_{5s}+v_{t'}}{2}\times(t'-5) \rightarrow 45 = \frac{10+0}{2}\times(t'-5) \Rightarrow t' = 14s$

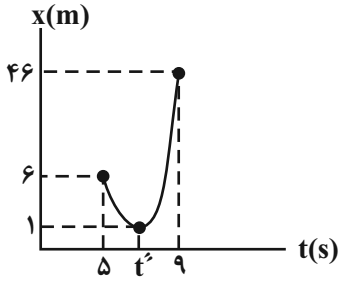
چون t' از $9s$ بیشتر شد این حالت غلط است.

در حالت دوم:

اگر نقطه تغییر جهت متحرک را $x=x_{min}$ در نظر بگیریم داریم:

$\ell = |x_9 - x_{min}| + |x_{min} - x_5| = x_9 + x_5 - 2x_{min} =$

$52 - 2x_{min} = 50 \Rightarrow 2a_{min} = 2 \Rightarrow x_{min} = 1$



$\Delta x = \frac{v_{5s}+v_{t''}}{2}(t''-5)$

$-5 = \frac{-10+0}{2}(t''-5) \rightarrow t'' = 6s$

$a = \frac{0-(-10)}{6-5} = 10\frac{m}{s^2}$

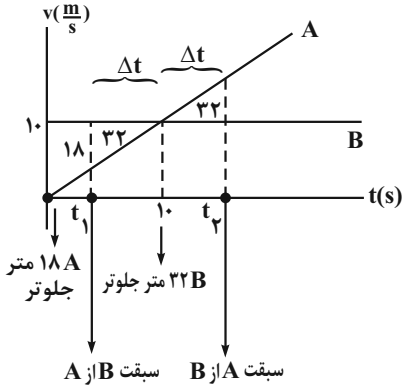
$v_{5s} = a\times5 + v_0 \rightarrow -10 = 10\times5 + v_0 = -60\frac{m}{s}$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۲- گزینهٔ «۳» (ابراهیم قانونی)

ابتدا مساحت محصور بین نمودار **B** و **A** را در بازهٔ زمانی $(0-10s)$ محاسبه می‌کنیم: $\frac{10\times10}{2} = 50$

با توجه به اینکه متحرک **A**، $18m$ جلوتر از **B** است اطلاعات را روی نمودار نشان می‌دهیم:



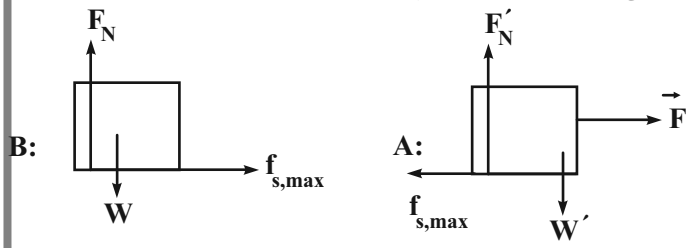
تشابه $\rightarrow \frac{\Delta t}{10} = \sqrt{\frac{32}{32+18}} = \frac{4}{5} \rightarrow \Delta t = 8s$

فاصلهٔ زمانی $= 2\Delta t = 2\times8 = 16s$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۳- گزینهٔ «۳» (محمدکاظم منشاری)

به ازای حداکثر نیروی افقی $\vec{F}$، جسم **A** بر روی جسم **B** در آستانهٔ لغزش قرار می‌گیرد. همچنین دو جسم **A** و **B** دارای شتاب یکسان‌اند.



$f_{s,max} = \mu_s F'_N = 0/4(4\times10) = 16N$

$F_{net_B} = m_B a \Rightarrow \xrightarrow[m_B=5kg]{F_{net_B}=f_{s,max}=16N} a = \frac{16}{5} = 3/2\frac{m}{s^2}$

$F_{net_A} = m_A a \Rightarrow F - f_{s.max} = m_A a \Rightarrow F - 16 = 4\times3/2$

$\Rightarrow F = 28/8N$

(دینامیک)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینهٔ «۳» (محمدحسین فعلی)

گام اول) در مرحلهٔ اول حرکت جسم، تنها نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم قرار دارد. سرعت جسم را در پایان این مرحله محاسبه می‌کنیم:

$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net}=-f_k} \frac{-f_k}{m} = a \xrightarrow[f_k=\mu_k mg]{a=\frac{\Delta v}{\Delta t}}$

$-\mu_k g = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - 0} \xrightarrow[v_0=15\frac{m}{s},\, t_1=1s]{\mu_k=0/3,\, g=10\frac{N}{kg}} v_1 = 12\frac{m}{s}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گام دوم) در مرحلهٔ دوم حرکت، علاوه بر نیروی اصطکاک، نیروی F نیز در خلاف جهت حرکت جسم به آن اعمال می‌شود. در پایان این مرحله جسم متوقف می‌شود، زمانی‌که جسم متوقف می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net}=ma \xrightarrow{F_{net}=-F-f_k} \frac{-F-f_k}{m}=a \xrightarrow[f_k=\mu_k mg]{a=\frac{\Delta v}{\Delta t}}$$

$$-\frac{F}{m}-\mu_k g=\frac{v_2-v_1}{t_2-t_1}$$

$$\xrightarrow[\mu_k=0/3,\ v_2=0,\ v_1=12\frac{m}{s},\ t_1=1s]{F=10N,\ m=2kg,\ g=10\frac{N}{kg}} \frac{-10}{2}-3=\frac{0-12}{t_2-1}\Rightarrow t_2=2/5s$$

گام سوم) جسم در لحظهٔ $t=2/5s$ متوقف می‌شود و از آنجا که $(f_{s,max}=\mu_{s.mg}=8N)$ و $F>f_{s,max}$ است، جسم به صورت تندشونده در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. سرعت جسم رادر لحظهٔ $t'=5/5s$ محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net}=ma \xrightarrow{F_{net}=-F+f_k} \frac{-F+f_k}{m}=a \xrightarrow[f_k=\mu_k mg]{a=\frac{\Delta v}{\Delta t}}$$

$$-\frac{F}{m}+\mu_k g=\frac{v'-v_2}{t'-t_2} \xrightarrow[v_2=0,\ t_2=2/5,\ t'=5/5s]{F=10N,\ m=2kg,\ g=10\frac{N}{kg},\ \mu_k=0/3}$$

$$\frac{-10}{2}+3=\frac{v'-0}{5/5-2/5}\Rightarrow v'=-6\frac{m}{s}$$

گام چهارم) تکانهٔ جسم را در لحظهٔ $t'=5/5s$ محاسبه می‌کنیم:

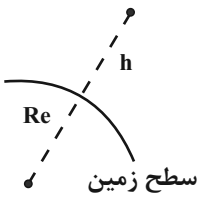
$$P=mv' \xrightarrow[v'=-6\frac{m}{s}]{m=2kg} P=-12\frac{kg.m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ و ۵۲)

۵۵- گزینهٔ «۳»

(ادریس محمدی)

مطابق شکل، بعد از ۸۰۰ ثانیه موشک در ارتفاع h از سطح زمین قرار می‌گیرد، پس ارتفاع موشک از سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{W'}{W}=\frac{mg'}{mg} \xrightarrow{\frac{W'}{W}=\frac{4}{9}} \frac{g'}{g}=\frac{4}{9} \xrightarrow{g=\frac{GM}{r^2}}$$

$$\frac{g'}{g}=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2=\frac{4}{9}\rightarrow \frac{R_e}{R_e+h}=\frac{2}{3}\rightarrow h=\frac{1}{2}R_e$$

$$\xrightarrow{R_e=6400km} h=3200km$$

در آخر با استفاده از رابطهٔ $\Delta x=vt$ تندی حرکت موشک را به‌دست می‌آوریم:

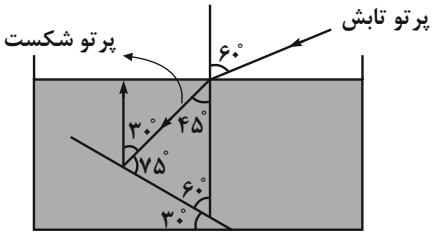
$$\Delta x=vt \xrightarrow[\Delta x=3200km]{t=800s} v=\frac{\Delta x}{t}=\frac{3200}{800}=4\frac{km}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۶- گزینهٔ «۱»

(علی کنی)

گام اول) زاویهٔ جبههٔ موج با سطح جدایی همان زاویه تابش است. ضریب شکست محیط را با یافتن زاویهٔ شکست توسط قانون شکست اسنل حساب می‌کنیم:



$$n_1\sin\theta_1=n_2\sin\theta_2$$

$$1\times\sin 60^\circ=n_2\sin 45^\circ$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}=n_2\frac{\sqrt{2}}{2}\rightarrow n_2=\sqrt{\frac{3}{2}}$$

گام دوم) با محاسبهٔ λ_1 از روی فاصلهٔ جبهه‌های موج، λ_2 را با قانون شکست عمومی به‌دست می‌آوریم:

$$\lambda_1=\frac{1200}{2}=600nm\rightarrow \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}\rightarrow \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{\lambda_2}{600}$$

$$\lambda_2=\frac{600\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=200\sqrt{6}nm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۵۷- گزینهٔ «۴»

(محمدحسین فعلی)

گام اول) مقدار انرژی حاصل از لامپ را برحسب eV محاسبه می‌کنیم:

$$P=\frac{E}{t} \xrightarrow[1eV=1/6\times10^{-19}J]{t=1s} E=\frac{115/2}{1/6\times10^{-19}}=72\times10^{19}eV$$

گام دوم) با توجه به رابطهٔ پلانک تعداد فوتون‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$E=nhf \xrightarrow{f=\frac{c}{\lambda}} n=\frac{\lambda E}{hc} \xrightarrow[h=4\times10^{-15}eV.s,\ c=3\times10^{8}\frac{m}{s}]{\lambda=600\times10^{-9}m}$$

$$n=\frac{72\times10^{19}\times6\times10^{-7}}{4\times10^{-15}\times3\times10^{8}}=36\times10^{19}$$

گام سوم) سهمی از کل این تعداد فوتون‌ها به یک مردمک چشم ناظر می‌رسد که متناسب است با نسبت مساحت مردمک به مساحت کره پخش شده برای نور:

$$\frac{n_{\text{مردمک}}}{n_{\text{کره}}}=\frac{A_{\text{مردمک}}}{A_{\text{کره}}}\Rightarrow \frac{n_{\text{مردمک}}}{36\times10^{19}}=\frac{\frac{\pi D^2}{4}}{4\pi R^2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{مردمک}}=36\times10^{19}\times\frac{4\times10^{-6}}{16\times4\times10^{6}}=\frac{9}{4}\times10^{7}$$

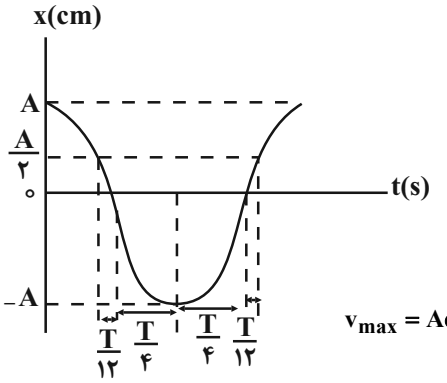
گام چهارم) ناظر ۲ مردمک دارد، پس تعداد کل فوتون‌های رسیده به چشم ناظر برابر است با: $2\times\frac{9}{4}\times10^{7}=\frac{9}{2}\times10^{7}$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌ها۹۷ و ۹۸)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۸- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا حسین‌نژادی)*



$$\frac{T}{12}+\frac{T}{4}+\frac{T}{4}+\frac{T}{12}=5s$$

$$\Rightarrow T=\frac{15}{2}s$$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{\frac{15}{2}}=\frac{4\pi}{15}$$

$$v_{max}=A\omega=\frac{6}{100}\times\frac{4\pi}{15}=\frac{2\pi}{125}\frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

با استفاده از قاعدهٔ دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی قرار بگیرد، و جهت خم شدن چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان دهد، انگشت شست جهت انتشار موج را نشان خواهد داد. بنابراین در لحظهٔ $t=0$ و در این مکان جهت میدان الکتریکی خلاف جهت محور zها است. با توجه به این که پیشروی موج در مدت زمان $\frac{T}{4}$ برابر با $\frac{\lambda}{4}$ است، لذا میدان الکتریکی در لحظهٔ $t=\frac{T}{4}$ برابر با $\vec{E}'$ می‌شود. چون موج در خلاف جهت محور y در حال انتشار است، بنابراین جهت میدان الکتریکی در جهت مثبت محور z است و اندازهٔ آن در حال افزایش است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۷)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

اگر تشدید در آونگ ساده رخ دهد، دورهٔ نوسان آونگ ساده با دورهٔ نوسان سامانهٔ جرم - فنر یکسان است. بنابراین خواهیم داشت:

$$T_A=T_B\rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{m_A}{k}}=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\rightarrow\frac{m_A}{k}=\frac{l}{g}\rightarrow m_Ag=kl$$

$$W_A=kl$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

۶۱- گزینهٔ «۲» *(عطاله شادآباد)*

گزینهٔ «۲» پاسخ صحیح است.

جملات (الف)، (ب)، (پ) و (ت) طبق کتاب درسی صحیح می‌باشند.

ث) در ترازهای شبه پایدار، الکترون‌ها $10^{-3}s$ باقی می‌مانند.

ج) افزایش وارونی جمعیت منجر به تقویت نور لیزر می‌شود.

چ) در گسیل خودبه‌خودی یک الکترون برانگیخته یک فوتون (نه فوتون‌ها) در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(ملیحه میرصالحی)*

با استفاده از رابطهٔ $\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})$ و قرار دادن $n=\infty$، کوتاه‌ترین طول موج هر رشته را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda_{min}}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{\infty^2})\Rightarrow\lambda_{min}=\frac{n'^2}{R}\xrightarrow{R=0/01nm^{-1}}$$

$$\lambda_{min}=100n'^2\Rightarrow\begin{cases}\lambda_{min_1}=100n_1'^2\\ \lambda_{min_2}=100n_2'^2\end{cases}$$

بنا به گفتهٔ صورت تست داریم:

$$\begin{cases}\lambda_{min_2}-\lambda_{min_1}=100(n_2'^2-n_1'^2)=700\\ n_2'=n_1'+1\end{cases}$$ (دو رشتهٔ متوالی‌اند)

$$\Rightarrow 100[(n_1'+1)^2-n_1'^2]=100(n_1'^2+1+2n_1'-n_1'^2)=700$$

$$\Rightarrow 100(2n_1'+1)=700\Rightarrow\begin{cases}n_1'=3: \text{پاشن}\\ n_2'=4: \text{براکت}\end{cases}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۰۲)

۶۳- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

طبق قانون کولن فاصلهٔ ۲ بار را محاسبه می‌کنیم:

$$F=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{r^2\times10^{-4}}=72\Rightarrow 72=\frac{90\times4\times5}{r^2}\Rightarrow r=5cm$$

مختصات بار $+5\mu C$ را (x و y) فرض می‌کنیم. داریم:

$$x+y=9cm\Rightarrow y=9-x\ (1)$$

فاصلهٔ دو بار 5cm است:

$$\sqrt{(x-2)^2+(y-6)^2}=5\xrightarrow{(1)}(x-2)^2+(3-x)^2=25$$

$$\Rightarrow 2x^2-10x+13=25$$

$$\Rightarrow x^2-5x-6=0\Rightarrow x_1=6cm,x_2=-1cm$$

که 6cm در گزینه‌ها موجود است.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(مبین دهقان)*

با توجه به اینکه بار در جهت میدان حرکت کرده است و انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد، در می‌یابیم علامت بار مثبت است، حال داریم:

$$\Delta U=-E|q|d\cos\theta\xrightarrow[E=10^5,d=0/2m]{\Delta U=-20\times10^{-3}}$$

$$-20\times10^{-3}=-10^5\times q\times0/2\times\frac{1}{2}\Rightarrow q=2\times10^{-6}C=2\mu C$$

حال اختلاف پتانسیل را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V=Ed\cos\theta\xrightarrow{E=10^5,\theta=60^\circ,\cos\theta=\frac{1}{2},d=20cm=0/2m}$$

$$V_A-V_B=10^5\times0/2\times\frac{1}{2}=10^4$$

$$\xrightarrow{V_A=-1000V}V_B=-11000V$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۵- گزینهٔ «۱» *(مرتضی مرتضوی)*

هر دو به یک مولد متصل شده‌اند، بنابراین ولتاژ هر دو یکسان است.

$$R=\frac{V}{I}\rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{I_A}{I_B}$$

با توجه به رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ داریم:

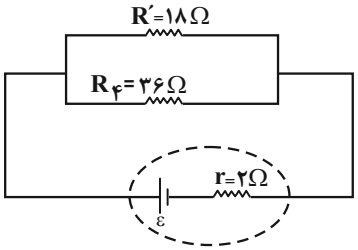
$$R_A=\rho\frac{L}{2L\times 4L}\ ,\ R_B=\rho\frac{4L}{2L\times L}$$

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho\frac{4L}{2L^2}}{\rho\frac{L}{8L^2}}\rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{4\times 8}{2}=16\rightarrow\frac{I_A}{I_B}=16$$

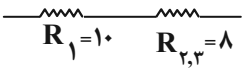
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۶۶- گزینهٔ «۱» *(میلاد طاهرعزیزی)*

ابتدا باید مقاومتی که بیشترین توان مصرفی دارد را تعیین کنیم. برای این‌کار ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. با توجه به شکل مدار، مقاومت‌های R_2 و R_3 با هم موازی و معادل آن با مقاومت R_1 متوالی است. سپس معادل این سه مقاومت $8+10=18$ با مقاومت R_4 موازی است. بنابراین شکل ساده شده مدار به‌صورت روبه‌رو خواهد بود:



چون مقاومت‌ها متوالی هستند، جریان عبوری از

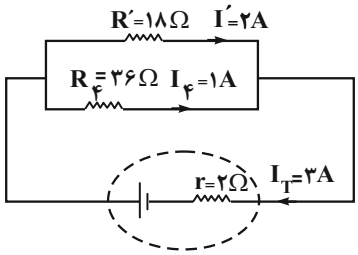


آنها برابر است. مقاومت بیشتر یعنی R_1، توان بیشتر مصرف می‌کند. بنابراین بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت R_1 است که برابر ۴۰ وات می‌باشد. حال می‌توان مقدار جریان هر شاخه را محاسبه کنیم. جریانی که از مقاومت R_1 عبور می‌کند، با جریان کل شاخهٔ بالا یعنی مقاومت R' یکسان است. بنابراین:

$$P_1=40W,P_1=R_1I_1^2\rightarrow I_1^2=\frac{40}{10}=4A^2\rightarrow I_1=2A=I'$$

$$\rightarrow P'=18\times 2^2=72W$$

حال مقاومت R' با مقاومت R_4 موازی است و می‌توان از نسبت مقاومت، جریان R_4 را محاسبه کرد.



$$\frac{I'}{I_4}=\frac{R_4}{R'}\rightarrow I_4=\frac{18}{36}\times 2=1A\rightarrow P_4=36\times 1=36W$$

$$I_T=I'+I_4=3A$$

توان تولیدی باتری برابر است با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های خارجی و مقاومت داخلی باتری؛ بنابراین برای محاسبهٔ توان تولیدی، با پیدا کردن جریان کل مدار، نیازی به داشتن نیروی محرکهٔ باتری نداریم.

گرچه که نیروی محرکهٔ باتری نیز قابل محاسبه است.

توان تلف شده در باتری $P=rI^2=2\times 9=18W$

تولیدی باتری $P=P'+P_4+P$ **تلف شده در باتری** $=72+36+18=126W$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴)

۶۷- گزینهٔ «۱» *(احسان مطلبی)*

مقاومت 5Ω و ولت‌سنج آرمانی با هم موازی هستند. از اینجا می‌توان جریان الکتریکی کل مدار را به‌دست آورد.

$$I_{\text{کل}}=\frac{V}{R}=\frac{10}{5}=2A$$

مقاومت معادل دو شاخهٔ سمت چپ و وسط را به‌دست می‌آوریم:

$$R_1=\frac{6\times 18}{6+18}+5/5=10\Omega$$

$$R_2=\frac{8\times 24}{8+24}+4=10\Omega$$

مشاهده می‌کنیم که مقاومت معادل دو شاخه با هم برابر است. پس از هر شاخه جریان الکتریکی $1A$ عبور می‌کند. با توجه به اینکه نسبت مقاومت 18Ω به 6Ω و مقاومت 24Ω به 8Ω با هم برابر است، یعنی: $\frac{18}{6}=\frac{24}{8}=3$

از هر دو مقاومت 24Ω و 18Ω جریان یکسانی $(\frac{1}{4}A)$ عبور می‌کند، بنابراین اختلاف جریان الکتریکی عبوری از آنها صفر خواهد بود.

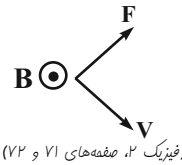
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(احمد میرسعید)*

$$F=|q|vB\sin\alpha\xrightarrow[B=100G=100\times 10^{-4}T\ ,\ \alpha=90^\circ\Rightarrow\sin\alpha=1]{|q|=1/6\times 10^{-19}C,v=500\frac{m}{s}}$$

$$F=1/6\times 10^{-19}\times 500\times 100\times 10^{-4}\times 1\Rightarrow F=8\times 10^{-19}N$$

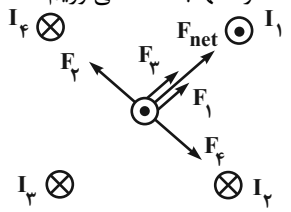
با استفاده از قاعدهٔ دست راست گزینهٔ «۳» درست است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۹- گزینهٔ «۲» *(علی برزگر)*

نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان هم‌جهت از نوع جاذبه و نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان خلاف جهت، از نوع دافعه است. لذا جهت نیروهای ۴ سیم را مطابق شکل رسم کرده و برآیند آنها را با توجه به برابری اندازهٔ آنها به‌دست می‌آوریم:



(مغناطیس و القای الکترو مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۷۹)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۰- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا مهبی)*

برای یک حلقهٔ رسانا $(N=1)$ از قانون اُهم و فارادی می‌توان دریافت:

$$\bar{\varepsilon}_{av} = RI \rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = R\frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R}$$

$$\rightarrow \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{B\Delta A}{R} = \frac{0/1(0/2\times 0/1)}{20} = 100\mu C$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۸۷)

۷۱- گزینهٔ «۳» *(هادی موسوی‌نژاد)*

$$\rho = 2\times 10^{12}\frac{ng}{dm^3} = 2\times 10^{12}\times\frac{10^{-9}g}{10^3 cm^3} = 2\frac{g}{cm^3}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{400}{2} = 200cm^3$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}Ah \Rightarrow A = \frac{3V}{h} = \frac{3\times 200}{10} = 60cm^2$$

$$A = 60\times 10^{-4} = 6\times 10^{-3}m^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

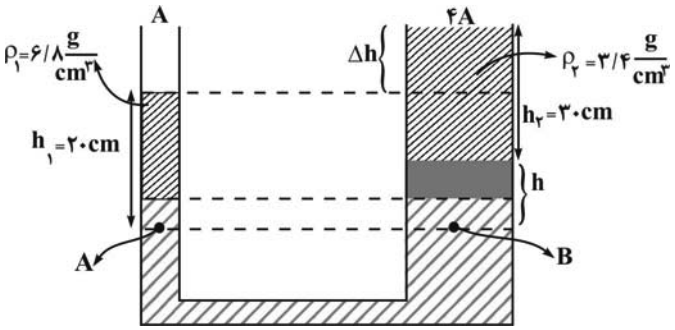
۷۲- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نکوئیان)*

گام اول) فشار حاصل از ۲ مایع اضافه شده را برحسب **cmHg** محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_1 gh_1 = \rho_{Hg} gh_{Hg} \Rightarrow 6/8\times 20 = 13/6\times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 10cm$$

$$\rho_2 gh_2 = \rho_{Hg} gh_{Hg} \Rightarrow 3/4\times 30 = 13/6\times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 7/5cm$$

گام دوم) با توجه به اینکه مایع ریخته شده در لولهٔ سمت چپ با چگالی $\rho_1 = 6/8\frac{g}{cm^3}$ فشاری معادل $10cmHg$ دارد و مایع ریخته شده در لوله سمت راست با چگالی $\rho_2 = 3/4\frac{g}{cm^3}$ فشاری معادل $7/5cmHg$ دارد، نحوهٔ قرارگیری مایع‌ها در لولهٔ **U**شکل مطابق شکل خواهد شد:



گام سوم) ارتفاع **h** را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + P_0 = P_{Hg} + P_2 + P_0 \xrightarrow[P_1=10cmHg]{P_2=7/5cmHg}$$

$$P_{Hg} = 2/5cmHg \Rightarrow h = 2/5cm$$

گام چهارم) Δh را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta h = h_2 + h - h_1 = 30 + 2/5 - 20 = 12/5cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۷۳- گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

نیروی مقاومت هوا را هنگام بالا رفتن گلوله محاسبه می‌کنیم:

$$E_2 - E_1 = W_{f_D} \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = f_D h\times(-1)$$

$$1\times 10\times 18 - \frac{1}{2}\times 1\times 400 = f_D\times 18(-1)$$

$$\Rightarrow 180 - 200 = -18f_D \Rightarrow f_D = \frac{20}{18} = \frac{10}{9}N$$

هنگام رها کردن از بالا داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{f_D}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgh = W_{f_D} \Rightarrow \frac{1}{2}\times v^2 - 1\times 10\times 18 = -20$$

$$v^2 = 320$$

$$v = \sqrt{320} \simeq 17/9$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نکوئیان)*

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

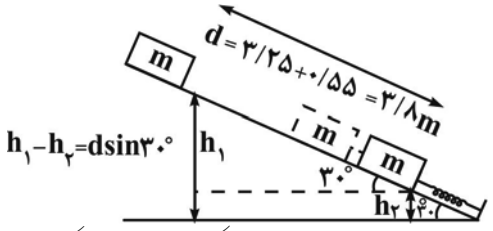
$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 \rightarrow W_{mg} + W_{\text{فنر}} + W_{f_k} = 0$$

$$\xrightarrow[W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}}]{W_{mg} = -\Delta U} -\Delta U - \Delta U_{\text{کشسانی}} + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow -mg(h_2 - h_1) - \Delta U_{\text{کشسانی}} + W_{f_k} = 0$$

$$\xrightarrow[d=3/8m,\ W_{f_k} = -2d = -7/6J]{m=0/5kg,\ g=10\frac{N}{kg}} -(\frac{1}{2})(10)(-3/8)(\frac{1}{2}) - \Delta U_{\text{کشسانی}}$$

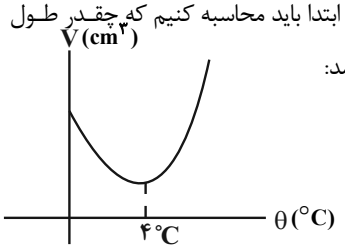
$$-7/6 = 0 \rightarrow \Delta U_{\text{کشسانی}} = 1/9J$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

۷۵- گزینهٔ «۱» *(مهدی فتاحی)*

گام اول: با توجه به نمودار تغییرات حجم آب برحسب دما می‌توان گفت که رفتار آب در دمای $4^\circ C$ عوض می‌شود. پس ابتدا باید محاسبه کنیم که چقدر طول می‌کشد تا دمای آب به دمای $4^\circ C$ برسد:



$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{t} \xrightarrow[\Delta\theta = 4-2 = 2^\circ C]{m=0/5kg}$$

$$500 = \frac{0/5\times 4200\times 2}{t} \rightarrow 500t = 4200 \rightarrow t = 8/4s$$

گام دوم: با توجه به محاسبات بالا از $t = 0s$ تا $t = 8/4s$ رفتار آب غیر عادی بوده و با افزایش دما حجم آب کاهش می‌یابد و چون بازهٔ داده شده $(t = 3/4s$ تا $t = 7/5s)$ در همین بازه قرار دارد، پس همواره حجم آب در حال کم شدن بوده و ارتفاع آب درون گرمکن نیز کاهش خواهد یافت.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۹۵)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- گزینهٔ «۴»
(آرمین عظیمی)

عناصر X و Y به ترتیب اکسیژن و فسفر با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^4$ و $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ هستند. هر دو این عناصر نافلز بوده و نافلزها با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دورهٔ خود می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تفاوت پروتون‌های $_8O$ و $_{15}P$ برابر ۷ است اما عدد اتمی اکسیژن برابر ۸ است.

گزینهٔ «۲»: این مورد فقط در مورد عنصر فسفر صادق است.

$$_8O: \underbrace{1s^2 2s^2}_{\text{پرشده}} 2p^4 \Rightarrow \frac{2}{3}\times 100 = 66/6\%$$

$$_{15}P: \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2}_{\text{پرشده}} 3p^3 \Rightarrow \frac{4}{5}\times 100 = 80\%$$

گزینهٔ «۳»: اکسیژن می‌تواند ترکیبی با فرمول مولکولی CO_2 و فسفر می‌تواند ترکیبی با فرمول مولکولی PCl_3 تشکیل دهد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۴۱)

۷۷- گزینهٔ «۳»
(علی رحیمی)

مقصد الکترون‌ها در اتم هیدروژن برانگیخته در بازگشت به حالت‌های پایدارتر می‌تواند لایه‌هایی به غیر از لایهٔ دوم را نیز شامل شود این انتقالات ممکن است در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی ظاهر نشوند. در نتیجه الزامی برای بازگشت حتمی به لایهٔ دوم نیست.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۷۸- گزینهٔ «۱»
(محمد نوروزی)

جمع درصدهای فراوانی ایزوتوپ‌ها برابر ۱۰۰ است.

$$\Rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow 40\% + F_2 + F_3 = 100\%$$

$$\xrightarrow{F_2 = 2F_3} 2F_3 + F_3 = 60\% \Rightarrow 3F_3 = 60\% \Rightarrow F_3 = 20\%\ ,\ F_2 = 40\%$$

$$\Rightarrow {}_{20}X \begin{cases} 1)\ {}^{40}_{20}X \begin{cases} M_1 = 40 \\ F_1 = 40 \end{cases} \\ 2)\ {}^{42}_{20}X \begin{cases} M_2 = 42 \\ F_2 = 40 \end{cases} \\ 3)\ {}^{?}_{20}X \begin{cases} M_3 = ? \\ F_3 = 20 \end{cases} \end{cases}$$

حل با استفاده از فرمول:

$$\bar{M} = M_1 + ((M_2 - M_1)\times\frac{F_2}{100}) + ((M_3 - M_1)\times\frac{F_3}{100})$$

$$\Rightarrow 41/4 = 40 + (2\times\frac{40}{100}) + ((M_3 - M_1)\times\frac{20}{100}) \Rightarrow$$

$$0/6 = \frac{2}{10}(M_3 - M_1) \Rightarrow (M_3 - M_1) = 3 \Rightarrow M_3 = M_1 + 3$$

$$\Rightarrow M_3 = 40 + 3 = 43 \Rightarrow {}^{43}_{20}X \rightarrow n = 43 - 20 = 23 \quad \text{نوترون}$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۷۹- گزینهٔ «۳»
(روزبه رضوانی)

$$6/02\times10^{23}\ N_2O_m \times \frac{5/4g\ N_2O_m}{3/01\times10^{22}\ N_2O_m} = 108g\ N_2O_m$$

$$N_2O_m = 108g.mol^{-1} \Rightarrow (2\times14) + 16m = 108 \Rightarrow m = 5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$${}^{68}_{31}A^{3+} \Rightarrow 68 + (31 - 3) = 96$$
$${}^{14}_{7}B^{3-} \Rightarrow 14 + (7 + 3) = 24$$
$$\Rightarrow \frac{96}{24} = 4$$

گزینهٔ «۲»: رادیوایزوتوپی از هیدروژن که در طبیعت یافت می‌شود، ${}^{3}_{1}H$ است. نسبت جرم ${}^{51}_{24}Cr^{3+}$ به ${}^{3}_{1}H$ به تقریب برابر است با نسبت عدد جرمی این دو گونه (جرم اتمی به تقریب برابر با عدد جرمی است) که حدوداً برابر است با:

$$\frac{51}{3} = 17$$

گزینهٔ «۴»: هر مول استون (C_3H_6O) شامل ۶ مول اتم H و هر مول HNO_3 شامل ۳ مول اتم اکسیژن است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{در استون}\ H = 29gC_3H_6O \times \frac{1mol\ C_3H_6O}{58g\ C_3H_6O} \times \frac{6mol\ H}{1mol\ C_3H_6O} = 3molH$$

$$\text{در}\ HNO_3\ O = 1mol\ HNO_3 \times \frac{3mol\ O}{1mol\ HNO_3} = 3mol\ O$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینهٔ «۳»
(محمداسماعیل رحمانی)

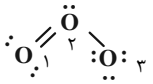
عبارت‌های (الف) و (ت) درست می‌باشند. بررسی برخی از عبارت‌ها:

ب) طی این واکنش تابش فروسرخ (نه فرابنفش!) آزاد می‌شود.

پ) $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$

$$9/6gO_2 \times \frac{1mol\ O_2}{32g\ O_2} \times \frac{2mol\ O_3}{3mol\ O_2} = 0/2mol\ O_3$$

ت)



$$\text{عددهای اکسایش} \begin{cases} 1: 6 - 6 = 0 \\ 2: 6 - 5 = +1 \\ 3: 6 - 7 = -1 \end{cases}$$

۳ نوع عدد اکسایش متفاوت مشاهده می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۸۱- گزینهٔ «۲»
(رسول عابدینی زواره)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:

$$\underbrace{3Zn + 8HNO_3}_{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}=11} \rightarrow \underbrace{3Zn(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O}_{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}=9}$$

بررسی همهٔ موارد:

الف) $11 - 9 = 2$ (نادرستی عبارت الف)

ب) با توجه به واکنش طی مصرف ۸ مول مادهٔ محلول در آب (HNO_3)، ۳ مول مادهٔ محلول در آب $(Zn(NO_3)_2)$ تولید می‌شود. در صورت محاسبه جرم مواد مصرفی و تولیدی داریم:

$$\underset{m_{HNO_3}}{8\times63 = 504} < \underset{m_{Zn(NO_3)_2}}{3\times189 = 567}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنابراین طی این واکنش، جرم مواد محلول تولید شده بیشتر از جرم مواد محلول مصرف شده خواهد بود. (درستی عبارت ب)

پ) با انجام واکنش در ظرفی سرباز گاز NO خارج می‌شود؛ بنابراین جرم محتویات درون ظرف کاهش می‌یابد. (درستی عبارت پ)

ت) فراورده‌های تولیدشده هر سه ترکیب می‌باشند اما فقط یکی از واکنش‌دهنده‌ها ترکیب می‌باشد. (HNO_3 ترکیب و Zn عنصر است) (نادرستی عبارت ت)

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۲- گزینهٔ «۳» *(فرزاد فتحی پور)*

$$a)\ 2Na(s)+2HCl(aq)\rightarrow 2NaCl(aq)+\overbrace{H_2}^{nL}(g)$$

$$b)\ Mg(s)+2HCl(aq)\rightarrow MgCl_2(aq)+\overbrace{\overbrace{H_2}^{(7-n)L}}^{y}(g)$$

V_n = حجم مولی

$$\left.\begin{array}{l} a:\dfrac{m_1}{24\times 2}=\dfrac{n}{V_n\times 1}\Rightarrow m_1\times V_n=46n \\ b:\dfrac{m_2}{24\times 1}=\dfrac{7-n}{V_n\times 1}\Rightarrow m_2\times V_n=24\times 7-24n \end{array}\right\}\xrightarrow{a=b} 24\times 7-24n=46n$$

$\Rightarrow 70n=24\times 7\Rightarrow n=2/4L\,H_2$ حاصل از واکنش a

$y=7-2/4=4/6L\,H_2$ حاصل از واکنش b

$\Rightarrow 4/6-2/4=2/2L\,H_2$ اختلاف حجم گازهای تولیدشده

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

۸۳- گزینهٔ «۱» *(احمد بلوچی)*

برای اینکه به دست بیاوریم دو محلول با چه نسبت حجمی با هم واکنش کامل می‌دهند، ابتدا مولاریته محلول $AgNO_3$ را محاسبه می‌کنیم:

$$M=\frac{10ad}{M_W}=\frac{10\times 68\times 1/5}{170}=6mol.L^{-1}$$

حال نسبت حجمی که دو محلول با هم واکنش می‌دهند را به دست می‌آوریم:

$$M_1V_1=M_2V_2\Rightarrow 2V_{NaCl}=6V_{AgNO_3}\Rightarrow V_{NaCl}=3V_{AgNO_3}$$

حال مولاریته یون سدیم در محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{n_{Na^+}}{V}=\frac{M_{NaCl}V_{NaCl}}{V_{AgNO_3}+V_{NaCl}}=\frac{2\times 3V_{AgNO_3}}{V_{AgNO_3}+3V_{AgNO_3}}$$

$$\Rightarrow\frac{6V_{AgNO_3}}{4V_{AgNO_3}}=1/5mol.L^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۸۴- گزینهٔ «۲» *(احمد عیسوند)*

ابتدا مقدار نمک موجود در محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نمک } 30g=\frac{\text{نمک } 20g}{\text{محلول } 100g}\times\text{محلول } 150g$$

آب $150-30=120g$

محلول مورد نظر سیرنشده است بنابراین به دست می‌آوریم چه مقدار نمک اضافه را می‌تواند در خود حل کند:

$$\text{نمک } ?g=120g\ H_2O\times\frac{\text{نمک } 30g}{100g\ H_2O}=36g\text{ نمک}$$

حال به سراغ محاسبه جرم نمک موجود در محلول ۲۹۰ گرمی می‌رویم:

$$\text{نمک } 90g=\frac{\text{نمک } 45g}{\text{محلول } 145g}\times\text{محلول } 290g=\text{نمک } ?g$$

با توجه به اینکه ما می‌خواهیم محلول اولیه ما با افزودن آب ۹۰ گرم نمک حل کند و سیر بشود اما خود همچنان سیرنشده است، ۶ گرم نمک باید محلول ابتدایی را سیر کرده و باقی نمک که ۸۴ گرم است باید در آب اضافه شده کاملاً حل شود:

$$20^\circ C\text{آب}100g\rightarrow 30g\text{ نمک}$$

$$20^\circ C\text{آب}?g\rightarrow 84g\text{ نمک}$$

$$\downarrow$$

$$280g\text{آب}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(میثم کیانی)*

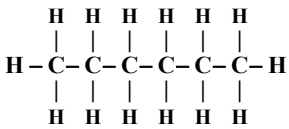
در انحلال ترکیبات یونی در آب یون‌های آب پوشیده در سرتاسر (نه بخشی‌های مشخصی از) محلول وجود دارند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۱)

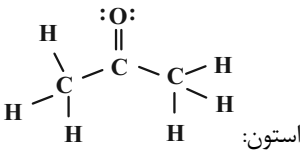
۸۶- گزینهٔ «۴» *(هادی عبادی)*

ساختار لوویس هر ۳ حلال به صورت زیر است:

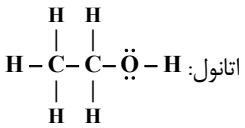
هگزان:



استون:



اتانول:



دقت داشته باشید که استون با وجود اینکه قطبی است، می‌تواند چربی‌ها را در خود حل کند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۰۹)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(محمد اسماعیل رحمانی)*

ابتدا با موازنهٔ واکنش I میزان گاز CO لازم برای تولید آهن را به دست می آوریم:

$$1Fe_2O_3(s)+3CO(g)\rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$$

$$?mol\,CO=175g\,Fe\times\underbrace{\frac{100}{80}}_{\text{بازده درصدی}}\times\underbrace{\frac{64}{100}}_{\text{درصد خلوص}}\times\frac{1mol\,Fe}{56g\,Fe}\times\frac{3mol\,CO}{2mol\,Fe}\times=3/75mol\,CO$$

حال با موازنه کردن واکنش (II) میزان متان لازم برای تولید گاز کربن مونوکسید موردنیاز واکنش (I) را به‌دست می‌آوریم:

$$1CH_4(g)+1H_2O(g)\rightarrow 1CO(g)+3H_2(g)$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$?gCH_4 = 3/75 mol CO \times \frac{1 mol CH_4}{1 mol CO} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} \times \frac{100}{75} \times \frac{100}{80} = 100 g CH_4$$

بازده درصدی درصد خلوص

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- گزینهٔ «۱» (امیر حاتمیان)

فقط واکنش (الف) انجام پذیر است. بررسی واکنش‌ها:

الف) $C > Fe$: واکنش‌پذیری ← انجام پذیر

ب) $Al > C$: واکنش‌پذیری ← انجام ناپذیر

پ) $Si < C$: واکنش‌پذیری ← انجام ناپذیر

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

۸۹- گزینهٔ «۲» (سهراب صادقی زاده)

گزینهٔ «۱»: آلکانی با جرم مولی ۸۶، C_6H_{14} و سبک‌ترین آلکان راست زنجیر مایع موجود در دمای اتاق C_5H_{12} می‌باشد که درصد جرمی هیدروژن در C_6H_{14} کمتر است:

$$C_6H_{14}: \frac{14}{86} \times 100 = \frac{7}{43} \times 100$$

$$C_5H_{12}: \frac{12}{72} \times 100 = \frac{1}{6} \times 100$$

گزینهٔ «۲»: مدل گلوله و میله داده شده مربوط به C_4H_{10} است که ۱۰ پیوند $C-H$ دارد. ساده‌ترین آلکان دارای شاخهٔ فرعی اتیل، C_7H_{16} است که ۱۶ پیوند $C-H$ دارد.

گزینهٔ «۳»: آلکان مورد نظر C_5H_{12} است:

$$C_nH_{2n+2} + (\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$6 g C_nH_{2n+2} \times \frac{1 mol C_nH_{2n+2}}{(14n+2) g C_nH_{2n+2}} \times \frac{(n+1) mol H_2O}{1 mol C_nH_{2n+2}} \times \frac{22/4 L H_2O}{1 mol H_2O} = 11/2 L H_2O \Rightarrow n = 5$$

آلکان راست‌زنجیری با ۵ گروه CH_2، C_7H_{16} است که گرانروی بیشتری از C_5H_{12} دارد.

گزینهٔ «۴»: آلکانی با ۱۰ خط در فرمول پیوند – خط $C_{11}H_{24}$ و آلکانی که اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن آن برابر ۱۴ است، $C_{12}H_{26}$ است. $C_{12}H_{26}$ به علت داشتن شمار اتم‌های کربن بیشتر و در نتیجه نیروی بین مولکولی قوی‌تر چسبندگی بیشتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۹۰- گزینهٔ «۲» (محمد صالحی)

معادله هیدروژن‌دار شدن هر دو ترکیب را می‌نویسیم.

$$1)\ C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$$

$$2)\ C_{10}H_8 + 5H_2 \rightarrow C_{10}H_{18}$$

با توجه به استاندارد بودن شرایط واکنش، مقدار مول مصرف شدهٔ هیدروژن برابر ۲/۷۵ مول است. حال با در نظر گرفتن مول مصرف شدهٔ بنزن و نفتالن به ترتیب برابر با x و y داریم:

$$\begin{cases} 3x + 5y = 2/75 \\ 78x + 128y = 71 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/5 \\ y = 0/25 \end{cases}$$

پس مخلوط اولیه شامل ۰/۵ مول بنزن بوده که معادل ۳۹ گرم از آن است. درصد جرمی آن در مخلوط اولیه برابر است با:

$$\frac{39}{71} \times 100 \simeq 55\%$$

جرم مولی ترکیبات سیرشدهٔ حاصل از بنزن و نفتالن به ترتیب برابر ۸۴ و ۱۳۸ گرم بر مول است که اختلاف جرم مولی آن‌ها $(54 g.mol^{-1})$ برابر با جرم مولی بوتین (C_4H_6) است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۴۲)

۹۱- گزینهٔ «۴» (کامران جعفری)

فرض می‌کنیم هر کدام از واکنش‌ها مقدار $a kJ$ انرژی آزاد کرده‌اند.

$$?gC_{\text{ناخالص}} = a kJ \times \frac{1 mol C}{393/5 kJ} \times \frac{12 g C}{1 mol C} \times \frac{100 g C_{\text{ناخالص}}}{80 g C_{\text{خالص}}} = \frac{15a}{393/5} g C_{\text{ناخالص}}$$

$$?gO_2 = a kJ \times \frac{1 mol O_2}{484 kJ} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = \frac{8a}{121} g O_2$$

$$\frac{\text{جرم } O_2 \text{ واکنش II}}{\text{جرم گرافیت واکنش I}} = \frac{\frac{8a}{121}}{\frac{15a}{393/5}} \simeq 1/73$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۹۲- گزینهٔ «۲» (مژگان یاری)

گزینهٔ «۱»: گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است؛ در نتیجه تشکیل الماس از گرافیت گرماگیر و با افزایش سطح انرژی همراه است.

گزینهٔ «۲»: هیدرازین نسبت به آمونیاک ناپایدارتر است و تبدیل آن به آمونیاک با آزاد شدن انرژی همراه است.

گزینهٔ «۳»: اوزون نسبت به اکسیژن ناپایدارتر است و تشکیل آن با افزایش سطح انرژی همراه است.

گزینهٔ «۴»: سطح انرژی مولکول‌ها در حالت جامد کمتر از حالت گاز آن‌ها است. در نتیجه تبدیل جامد به گاز با گرفتن انرژی و افزایش محتوای انرژی همراه است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۹۳- گزینهٔ «۴» (بهنام احمدی مطلق)

ابتدا با استفاده از رابطه درصد خلوص، جرم اتن خالص را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم کل ماده}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{x}{17/5} \times 100$$

$$\rightarrow x = 14 g C_2H_4 (\text{خالص})$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

سپس باید گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک مول اتن را محاسبه کنیم:

$$?kJ(\Delta H) = 1molC_2H_4 \times \frac{28gC_2H_4}{1molC_2H_4} \times \frac{-646kJ}{14gC_2H_4} = -1292kJ$$

در نهایت با استفاده از رابطهٔ آنتالپی پیوند می‌توانیم آنتالپی پیوند $O=O$ را پیدا کنیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(C-H) + \Delta H(C=C)$$

$$+3\Delta H(O=O)] - [4\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow -1292 = [4(415) + 615 + 3x] - [4(800) + 4(463)]$$

$$\Rightarrow x = \Delta H(O=O) = 495kJ.mol^{-1}$$

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴ و ۶۷ تا ۷۳)

۹۴- گزینهٔ «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

معادله موازنه شده به صورت زیر است.

$$4NH_3(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow 3NH_4Cl(s) + NCl_3(g)$$

نمودار داده شده مربوط به NH_4Cl است. زیرا:

$$0/8mol\,NH_3 \times \frac{3mol\,NH_4Cl}{4mol\,NH_3} = 0/6mol\,NH_4Cl$$

تا ثانیه دهم مقدار ۰/۳ مول NH_4Cl تولید شده است و مقدار ۰/۴ مول NH_3 مصرف شده است:

$$0/3mol\,NH_4Cl \times \frac{4mol\,NH_3}{3mol\,NH_4Cl} = 0/4mol\,NH_3$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶)

۹۵- گزینهٔ «۱»

(امیرمحمد سعیدی)

قسمت اول سوال: در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، مقدار ماده A، ۱/۵ مول کم شده در حالی که مقدار ماده B، ۰/۶ مول افزایش داشته است. پس می‌توان گفت مادهٔ B فراوردهٔ این واکنش بوده و ضریب آن ۰/۴ برابر ماده A است.

از طرف دیگر در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه ماده A، یک مول کاهش و ماده C، ۰/۲ مول افزایش پیدا کرده است.

پس می‌توان گفت ضریب C، ۰/۲ برابر ضریب A است.

$$5A \rightarrow 2B + C \qquad \frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده}} = \frac{3}{5} = 0/6$$

قسمت دوم سوال:

$$10s - 20s : ?molB = 1mol\,A \times \frac{2mol\,B}{5mol\,A} = 0/4mol\,B$$

$$\Rightarrow x = 0/8 + 0/4 = 1/2mol\,B$$

$$10 - 30s : ?molC = 1/5mol\,A \times \frac{1mol\,C}{5mol\,A} = 0/3mol\,C$$

$$\Rightarrow y = 0/4 + 0/3 = 0/7mol\,C$$

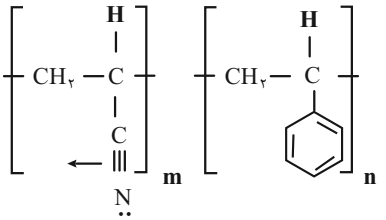
$$\Rightarrow \frac{x+y}{3} = \frac{1/2 + 0/7}{3} = \frac{1/9}{3} = \frac{1/8}{3} + \frac{0/1}{3} = 0/6 + 0/033 \simeq 0/63$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینهٔ «۴»

(رضا سلیمانی)

اگر فرض کنیم که پلی استیرن از n مونومر و پلی سیانواتن از m مونومر ساخته شده است. در این نمونه پلی استیرن، تعداد پیوندهای دوگانهٔ (کربن – کربن) برابر با $3n$ و تعداد پیوندهای سه گانه در ساختار پلی سیانواتن برابر m است.



تعداد مونومرها در ساختار پلی سیانواتن ۹ برابر تعداد مونومرها در ساختار پلی استیرن است:

$$3n = \frac{1}{3}m \Rightarrow m = 9n$$

حال به سراغ خواستهٔ مسئله می‌رویم:

$$\text{مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی استیرن} = n\,C_8H_8 \times \frac{8\,C}{1\,C_8H_8} \times \frac{1mol\,C}{N_A\,C} \times \frac{12gC}{1mol\,C} = \frac{96n}{N_A}gC$$

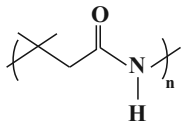
$$\text{مجموع جرم اتم‌های نیتروژن در پلی سیانواتن} = m\,C_3H_3N \times \frac{1\,N}{1\,C_3H_3N} \times \frac{1mol\,N}{N_A\,N} \times \frac{14gN}{1mol\,N} = \frac{14m}{N_A}gN$$

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن در پلی‌استیرن}}{\text{جرم اتم‌های نیتروژن در پلی‌سیانواتن}} = \frac{\frac{96n}{N_A}}{\frac{14m}{N_A}} = \frac{\frac{96n}{N_A}}{\frac{14 \times 9n}{N_A}} = \frac{16}{21}$$

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۹۷- گزینهٔ «۲»

(میثم کوثری لنگری)

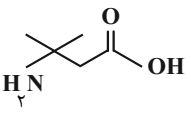


پلیمر داده شده واحد تکرارشوندهٔ یک پلی آمید است که شکل دیگر آن به صورت مقابل است:

بررسی همهٔ موارد:

الف) پلیمر داده شده دارای گروه عاملی آمیدی است.

ب) مونومر آن مولکولی است که گروه اسیدی و آمین در یک ترکیب قرار دارند.



فرمول مولکولی مونومر آن $C_5H_{11}NO_2$ است.

پ) هیدروژن متصل به N در پلیمر، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

ت) مونومر دارای ۵ جفت الکترون ناپیوندی است. (۲ تا روی هر اکسیژن و یک عدد روی اتم نیتروژن)

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۹۸- گزینهٔ «۲»

(حسین شکوه)

برای تشکیل پلیمر تفلون پیوندهای $C=C$ شکسته و به $(-C-C-)$ تبدیل می‌شوند مانند پلی اتن و هر دو پلیمر افزایشی به حساب می‌آیند. در هنگام تشکیل پلی استر و پلی آمیدها گروه‌های H و OH جدا می‌شوند.

پلیمر به کار رفته در جلیقهٔ ضدگلوله کولار بوده که نوعی پلی آمید است.

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۷ و ۱۱۸)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۹- گزینهٔ «۲» *(علیرضا بیانی)*

فرمول مولکولی اوره $(CO(NH_2)_2)$ می‌باشد که ۸ جفت الکترون پیوندی دارد. (دقت داشته باشید که Co با CO فرق داشته و یکی نیستند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی تقریبی وازلین $C_{25}H_{52}$ است که ۷۷ اتمی می‌باشد و در هگزان به خوبی حل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: وازلین $(C_{25}H_{52})$ چون تعداد کربن بیشتری نسبت به گریس $(C_{18}H_{38})$ دارد پس نیروی بین مولکولی و در نتیجه گرانروی بیشتری نیز دارد.

گزینهٔ «۴»: اتیلن گلیکول همان ضدیخ است که باعث کاهش نقطه انجماد محلول می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(آرمین عظیمی)*

صابون مایع موردنظر سوال به صورت $RCOONH_4$ است. هر صابون در بخش $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O$ دارای یک پیوند دوگانه است، در نتیجه دو پیوند دو گانه دیگر در گروه R قرار دارند و فرمول مولکولی این صابون به صورت $C_nH_{2n-3}COONH_4$ می‌شود. (هر پیوند دوگانهٔ ۲ اتم هیدروژن از ساختار R می‌کاهد.)

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی هر مولکول صابون} = \frac{4n+2n-3+4+2+2+3+4}{2} = 3n+6$$

$$13\text{g صابون} \times \frac{1\text{mol صابون}}{(14n+59)\text{g صابون}} \times \frac{(3n+6)\text{mol پیوند}}{1\text{mol صابون}} \times \frac{6\times10^{23}\text{ پیوند}}{1\text{mol پیوند}}$$

$$= 1/512\times10^{25}\text{ پیوند} \Rightarrow n = 19$$

$$2C_{19}H_{35}COONH_4 + CaCl_2 \Rightarrow (C_{19}H_{35}COO)_2Ca + 2NH_4Cl$$

$$13\text{g صابون} \times \frac{1\text{mol صابون}}{325\text{g صابون}} \times \frac{1\text{mol رسوب}}{2\text{mol صابون}}$$

$$\times \frac{654\text{g رسوب}}{1\text{mol رسوب}} \times \frac{R}{100} = 87/2\text{g رسوب} \Rightarrow R \simeq 66/6\%$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(جواد سوری لکی)*

ابتدا غلظت یون‌های حاصل از هر محلول را به‌دست می‌آوریم. محلولی که غلظت یون‌های آن بیشتر باشد، رسانایی بیشتری دارد.

گزینهٔ «۱»: $\alpha = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = M.\alpha = 2\times10^{-4}M$

گزینهٔ «۲»: $\alpha = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = M.\alpha = 2\times10^{-3}M$

گزینهٔ «۳»: $\alpha = 0/3 \Rightarrow [H_3O^+] = M.\alpha = 0/02\times0/3 = 6\times10^{-3}M$

گزینهٔ «۴»: $\alpha = 0/24 \Rightarrow [H_3O^+] = M.\alpha = 5\times10^{-4}\times0/24 = 1/2\times10^{-4}M$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(جواد سوری لکی)*

ابتدا مقدار یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تولید شده توسط اسید و باز را محاسبه می‌کنیم:

با توجه به اینکه اسید و باز داده شده قوی هستند.شمار مول‌های یون هیدرونیوم در محلول برابر شمار مول‌های اسید و شمار مول‌های یون هیدروکسید برابر شمار مول‌های باز است.

$$\text{mol } H^+ = \text{mol } HNO_3 = M.V = 0/01\times0/6 = 0/006\text{mol } H^+$$

$$\text{mol } OH^- = \text{mol NaOH} = M.V = 0/02\times0/4 = 0/008\text{mol } OH^-$$

چون $\text{mol}_{H^+} < \text{mol}_{OH^-}$ پس محلول نهایی بازی است.

$$\text{باقی‌مانده mol } OH^- = 0/008 - 0/006 = 0/002\text{mol } OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{n}{V_{\text{کل}}} = \frac{0/002}{0/6+0/4} = 0/002\text{mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-3}} = 5\times10^{-12}\text{mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(5\times10^{-12}) = 11/3$$

$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

$$?\text{mol } NaNO_3 = 0/006\text{mol } HNO_3 \times \frac{1\text{mol } NaNO_3}{1\text{mol } HNO_3} = 0/006\text{mol } NaNO_3$$

$$[NaNO_3] = \frac{n}{V} = \frac{0/006\text{mol}}{1L} = 0/006\text{mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۱۰۳- گزینهٔ «۳» *(مجید معین السادات)*

گزینهٔ «۱»: نادرست، ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > B > D > C$ است.

گزینهٔ «۲»: نادرست، D کاهندهٔ ضعیف‌تری نسبت به B است پس D با محلول نمک‌های B واکنش نمی‌دهد.

گزینهٔ «۳»: درست، C کاهندهٔ ضعیف‌تری نسبت به A است پس C با محلول نمک‌های A واکنش نمی‌دهد.

گزینهٔ «۴»: نادرست، قوی‌ترین اکسنده طبق جدول باید یون‌های C باشد و با توجه به ترکیب CNO_3 کاتیون C باید یک بار مثبت باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۴۳)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(فرزاد فتحی‌پور)*

ابتدا تعداد مول الکترون مبادله شده در تهیهٔ آلومینیوم در فرایند حال را محاسبه می‌کنیم.

$$2Al_2O_3 + 3C \xrightarrow{12e^-} 4Al + 3CO_2$$

$$1/08\text{kg Al} \times \frac{1000\text{g Al}}{1\text{kg Al}} \times \frac{1\text{mol Al}}{27\text{g Al}} \times \frac{12\text{mol } e^-}{4\text{mol Al}} = 120\text{mol } e^-$$

حال از مول الکترون به حجم گاز کلر تولیدشده طی برقکافت منیزیم کلرید در شرایط STP می‌رسیم:

$$MgCl_2 \xrightarrow{2e^-} Mg + Cl_2$$

$$120\text{mol } e^- \times \frac{1\text{mol } Cl_2}{2\text{mol } e^-} \times \frac{22/4L\ Cl_2}{1\text{mol } Cl_2} = 1344L\ Cl_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۶۱)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۵- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

تنها مورد «ت» نادرست است.

$$SO_4^{2-} \Rightarrow S+4(-2)=-2 \Rightarrow S-8=-2 \Rightarrow S=+6$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(علیرضا اصل فلاح)*

$$A: Li^+ / B: Be / C: Na^+ / D: Mg^{2+}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست، زیرا در عناصر بالا امکان تشکیل آنیون وجود ندارد.

گزینهٔ «۲»: درست، با توجه به رابطه چگالی بار، بار با چگالی بار رابطه مستقیم و شعاع یون با آن رابطهٔ عکس دارد. Mg^{2+} بار بیشتری دارد و چگالی بار آن نیز بیشتر خواهد بود. Be که اصلاً یون ندارد و بین Li , Na که بار مساوی دارند چون Na شعاع بزرگ‌تری نسبت Li دارد، چگالی بار آن کمتر خواهد بود.

گزینهٔ «۳»: نادرست، زیرا Be اصلا یون پایدار ندارد.

گزینهٔ «۴»: نادرست، بیشترین شعاع یونی مربوط به کاتیون (Na^+) C است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۰۷- گزینهٔ «۴» *(حسین ناصری ثانی)*

مطالب «ب» و «ت» درست هستند. بررسی همهٔ موارد:

«آ»: هر چند جامدهای یونی از ذره‌های باردار (یون) تشکیل شده‌اند اما از آنجا که در حالت جامد یون‌ها توانایی جابه‌جا شدن ندارند، بنابراین جامدهای یونی رسانی جریان برق نیستند. ترکیب‌های یونی در حالت محلول یا مذاب می‌توانند جریان برق را عبور دهند.

«ب»: مجموع بار یون‌ها و تعداد آن‌ها در MgF_2 و Na_2O یکسان است. شعاع یون‌های منیزیم و فلوئورید به ترتیب از شعاع یون‌های سدیم و اکسید کمتر بوده و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکهٔ منیزیم فلوئورید بیشتر خواهد بود.

«پ»: مدل دریای الکترونی می‌تواند برخی رفتارهای فیزیکی فلزها مانند رسانایی الکتریکی و چکش خواری را توجیه کند.

«ت»: تیتانیم و فولاد در برابر سایش رفتار مشابهی دارند و مقاومت هر دوی آن‌ها در برابر سایش عالی است.

«ث»: برخی ترکیب‌های یونی مانند آمونیوم کلرید (NH_4Cl) در ساختار خود فلز ندارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(محمد صالحی)*

موارد (ب)، (د)، (و) رخ می‌دهند. بررسی موارد:

الف) کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش رفت و برگشت و کاهش زمان انجام واکنش می‌شود.

ب) کاتالیزگر مسیر انجام واکنش را تغییر می‌دهد و از این طریق سرعت واکنش‌ها افزایش می‌یابد.

ج) عبارت داده شده بیانگر ΔH واکنش هست که کاتالیزگر تأثیری در مقدار آن ندارد.

د) کاتالیزگر سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش رفت می‌شود.

و) با توجه به متن کتاب درسی با بکار بردن کاتالیزگر در صنایع آلودگی محیط زیستی کاهش می‌یابد.

ه) کاتالیزگر تأثیری بر مقدار فراورده نهایی ندارد.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۰۹- گزینهٔ «۴» *(میلاد عزیزی)*

موارد «الف» و «پ» نادرست‌اند. بررسی همهٔ موارد:

الف) با کاهش دمای سامانه، تعادل در جهتی پیش می‌رود که دما را افزایش دهد (واکنش در جهت برگشت گرماده است و با تولید گرما، دما را افزایش می‌دهد.) با پیشرفت واکنش در جهت برگشت، غلظت یون هیدرونیوم کم شده و pH محلول افزایش می‌یابد.

ب) افزودن یک باز به سامانه تعادلی سبب تولید یون‌های OH^- می‌شود که باعث مصرف یون‌های H^+ می‌شود که واکنش برای مقابله با آن به سمت رفت (راست) جابه‌جا می‌شود.

پ)

$$[H^+]\times[OH^-]=10^{-14} \Rightarrow [H^+]=\frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}}=2\times10^{-5}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow pH=-\log(2\times10^{-5})=4/7$$

ت) تغییر حجم ظرف واکنش بر تعادل‌هایی که فاقد مادهٔ گازی شکل هستند، بی‌تأثیر است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۱۰- گزینهٔ «۳» *(آرمان اکبری)*

در تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود اما تبدیل اتن به اتیلن گلیکول با محلول آبی رقیق پتاسیم پرمنگنات صورت می‌گیرد. پس با این توضیحات:

اتن A: پارازایلن B:- اتیلن گلیکول C: ترفتالیک اسید D:

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست، الکل دو عاملی که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود اتیلن گلیکول (C) است.

ب) درست، سنگ بنای پتروشیمی اتن (A) است که کاربردهای گوناگونی دارد.

ج) نادرست، هم ترفتالیک اسید (D) و هم اتیلن گلیکول (C) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند.

د) درست، در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید حتی با افزایش دما باز هم بازده واکنش مطلوب نخواهد بود.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(محمد موسوی)*

ابتدا صورت و مخرج کسر a را ساده می‌کنیم. می‌دانیم که $\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$ و $\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$ است. با جایگذاری این مقادیر در کسر اولیه داریم:

$$a=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{2\sqrt{2}+\sqrt{10}}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

در صورت و مخرج از $\sqrt{2}$ فاکتور می‌گیریم:

$$a=\frac{\sqrt{2}(1-\sqrt{5})}{\sqrt{2}(2+\sqrt{5})}\Rightarrow a=\frac{1-\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}$$

حال برای گویا کردن مخرج کسر، صورت و مخرج را در مزدوج مخرج، یعنی عبارت $(2-\sqrt{5})$، ضرب می‌کنیم:

$$a=\frac{(1-\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}=\frac{2-\sqrt{5}-2\sqrt{5}+5}{4-5}$$

$$a=\frac{7-3\sqrt{5}}{-1}=3\sqrt{5}-7$$

اکنون مقدار ساده شدهٔ a را در عبارتِ خواسته شده جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{45}{a+7}=\frac{45}{(3\sqrt{5}-7)+7}=\frac{45}{3\sqrt{5}}$$

کسر حاصل را ساده کرده و سپس مخرج آن را گویا می‌کنیم:

$$\frac{45}{3\sqrt{5}}=\frac{15}{\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{5}}{5}=3\sqrt{5}$$

در نهایت باید حاصل $[3\sqrt{5}]$ را محاسبه کنیم. برای یافتن جزء صحیح، ضریب ۳ را به داخل رادیکال می‌بریم:

$$[3\sqrt{5}]=[\sqrt{9\times5}]=[\sqrt{45}]$$

می‌دانیم که مجذور کاملِ قبل و بعد از ۴۵، اعداد ۳۶ و ۴۹ هستند $(\sqrt{36}<\sqrt{45}<\sqrt{49})$. بنابراین مقدار $\sqrt{45}$ عددی بین دو عدد صحیح ۶ و ۷ (حدوداً ۶/۷) است و جزء صحیح آن برابر با ۶ می‌شود: $[\sqrt{45}]=6$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۱۲- گزینهٔ «۳»

(امید زمانی)

برای اینکه مجموعهٔ $A-B$ تهی باشد، باید عبارت سمت چپ بازهٔ B کوچکتر یا مساوی عبارت سمت چپ بازهٔ A و عبارت سمت راست بازهٔ B بزرگتر یا مساوی عبارت سمت راست بازهٔ A باشد. بنابراین دو نامعادلهٔ زیر باید همزمان برقرار باشند:

$$\frac{16}{n}\le n\Rightarrow n^2\ge16\Rightarrow n\ge4$$ (با توجه به طبیعی بودن n)

$$2n+3\le\frac{3n+12}{2}\Rightarrow 4n+6\le3n+12\Rightarrow n\le6$$

از اشتراک این دو شرط نتیجه می‌گیریم: $4\le n\le6$

بنابراین مقادیر قابل قبول برای عدد طبیعی n، مجموعهٔ $\{4,5,6\}$ خواهد بود که شامل ۳ مقدار است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۱۳- گزینهٔ «۴»

(بهرام ملاج)

گام اول: ابتدا رابطهٔ اول را ساده می‌کنیم. می‌دانیم در دنبالهٔ هندسی $a_n=a_1q^{n-1}$ است. پس:

$$(a_5)^2=5a_7\Rightarrow(a_1q^4)^2=5(a_1q^6)\Rightarrow a_1^2q^8=5a_1q^6$$

چون جملات دنباله مثبت هستند، می‌توانیم دو طرف را بر a_1q^6 تقسیم کنیم؛ بنابراین: $a_1q^2=5$

می‌دانیم a_1q^2 دقیقاً برابر با جملهٔ سوم است. پس $a_3=5$.

گام دوم: سراغ رابطهٔ دوم می‌رویم و آن را باز می‌کنیم:

$$(a_{10})^2=40a_{12}\Rightarrow(a_1q^9)^2=40(a_1q^{11})\Rightarrow a_1^2q^{18}=40a_1q^{11}$$

دو طرف را بر a_1q^{11} تقسیم می‌کنیم: $a_1q^7=40$

عبارت a_1q^7 هم دقیقاً برابر با جملهٔ هشتم است. پس $a_8=40$.

گام سوم: اگر بخواهیم طبق روال عادی قدرنسبت (q) را پیدا کنیم، باید بنویسیم:

$$\frac{a_8}{a_3}=\frac{40}{5}\Rightarrow q^5=8\Rightarrow q=\sqrt[5]{8}$$

اما سؤال از ما «مجموع جملات سوم و هشتم» را خواسته است؛ یعنی دقیقاً همان دو مقداری که از ساده‌سازیِ بی دردسرِ گام اول و دوم به دست آمده‌اند. پس بدون نیاز به یافتن a_1 و q نیز می‌توان نوشت:

$$a_3+a_8=5+40=45$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۴- گزینهٔ «۱»

(ایمان کاظمی)

با توجه به صورت سؤال، باید نامعادلهٔ $-2<y<1$ را برای تابع داده شده حل کنیم:

$$-2<\frac{2x+3}{x-1}<1$$

این نامعادله را در دو قسمت حل می‌کنیم:

قسمت اول:

$$\frac{2x+3}{x-1}<1\Rightarrow\frac{2x+3}{x-1}-1<0\Rightarrow\frac{2x+3-(x-1)}{x-1}<0\Rightarrow\frac{x+4}{x-1}<0$$

ریشه‌های صورت و مخرج به ترتیب $x=-4$ و $x=1$ هستند. با تعیین علامت این کسر، جواب این قسمت بازهٔ بین دو ریشه یعنی $(-4,1)$ خواهد بود.

قسمت دوم:

$$\frac{2x+3}{x-1}>-2\Rightarrow\frac{2x+3}{x-1}+2>0\Rightarrow\frac{2x+3+2(x-1)}{x-1}>0\Rightarrow\frac{4x+1}{x-1}>0$$

ریشه‌های صورت و مخرج به ترتیب $x=-\frac{1}{4}$ و $x=1$ هستند. با تعیین علامت مقدار کسر در خارج از دو ریشه مثبت است، پس جواب این قسمت $x<-\frac{1}{4}$ یا $x>1$ می‌باشد.

اشتراک دو قسمت: اشتراک بازهٔ $(-4,1)$ با مجموعهٔ جواب قسمت دوم، برابر با بازهٔ $(-4,-\frac{1}{4})$ است. نقاطی از نمودار مورد نظر است که طول آن‌ها صحیح باشد. اعداد صحیح موجود در این بازه عبارتند از: $x\in\{-3,-2,-1\}$

اکنون باید عرض متناظر (مقدار y) برای هر یک از این طول‌ها را با جایگذاری در ضابطهٔ تابع محاسبه کنیم:

- به ازای $x=-3$: $y_1=\frac{2(-3)+3}{-3-1}=\frac{-6+3}{-4}=\frac{-3}{-4}=\frac{3}{4}$
- به ازای $x=-2$: $y_2=\frac{2(-2)+3}{-2-1}=\frac{-4+3}{-3}=\frac{-1}{-3}=\frac{1}{3}$
- به ازای $x=-1$: $y_3=\frac{2(-1)+3}{-1-1}=\frac{-2+3}{-2}=\frac{+1}{-2}=-\frac{1}{2}$

در نهایت، خواستهٔ سؤال حاصل‌ضرب این عرض‌ها است:

$$\text{حاصل‌ضرب عرض‌ها}=y_1\times y_2\times y_3=(\frac{3}{4})\times(\frac{1}{3})\times(-\frac{1}{2})=-\frac{1}{8}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۵- گزینهٔ «۲»

(دانیال ابراهیمی)

فرض می‌کنیم عرض مستطیل اولیه x باشد. طبق صورت سؤال، طول آن $2x+2$ خواهد بود. مساحت اولیه مستطیل برابر است با:

$$S = \text{عرض} \times \text{طول} = x(2x+2) = 2x^2+2x$$

حال، ۲ واحد به عرض و ۵ واحد به طول اضافه می‌کنیم.

عرض جدید: $x' = x+2$ طول جدید: $(2x+2)+5 = 2x+7$

مساحت مستطیل جدید برابر است با:

$$S' = (x+2)(2x+7) = 2x^2+7x+4x+14 = 2x^2+11x+14$$

طبق فرض سؤال، مساحت جدید $\frac{9}{4}$ برابر مساحت اولیه است: $S' = \frac{9}{4}S$

$$2x^2+11x+14 = \frac{9}{4}(2x^2+2x)$$

برای حل این معادله، طرفین را در ۴ ضرب می‌کنیم تا مخرج از بین برود:

$$4(2x^2+11x+14) = 9(2x^2+2x)$$

$$8x^2+44x+56 = 18x^2+18x$$

معادله را مرتب می‌کنیم تا به یک معادلهٔ درجهٔ دوم استاندارد برسیم:

$$18x^2-8x^2+18x-44x-56=0$$

$$10x^2-26x-56=0$$

برای سادگی، طرفین را بر ۲ تقسیم می‌کنیم: $5x^2-13x-28=0$

با استفاده از روش حل معادلهٔ درجهٔ دوم (تجزیه یا دلتا)، ریشه‌های این معادله را پیدا می‌کنیم.

$$\Delta = (-13)^2-4(5)(-28) = 169+560 = 729$$

$$x = \frac{-(-13)\pm\sqrt{729}}{2(5)} = \frac{13\pm 27}{10}$$

دو ریشه به دست می‌آید:

$$x_1 = \frac{13+27}{10} = \frac{40}{10} = 4$$

$$x_2 = \frac{13-27}{10} = \frac{-14}{10} = -1/4$$

چون x نشان‌دهنده عرض مستطیل است و باید مقداری مثبت باشد، تنها $x=4$ قابل قبول است.

بنابراین عرض مستطیل اولیه $x=4$ واحد است و طول مستطیل اولیه $2x+2 = 2(4)+2 = 8+2 = 10$ واحد است. خواستهٔ سؤال، محیط مستطیل اولیه است: $P = 2\times(\text{طول}+\text{عرض}) = 2\times(10+4) = 2\times 14 = 28$

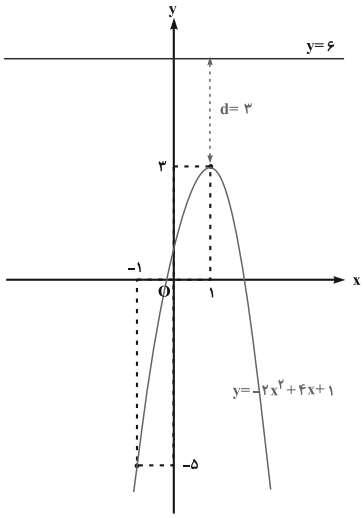
بنابراین گزینهٔ «۲» صحیح است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۱۱۶- گزینهٔ «۱»

(سهیل حسن‌خانپور)

برای حل این سؤال باید به دو نکتهٔ ظریف هندسی دقت کنیم:



نکتهٔ اول: وقتی می‌گوییم خط افقی $y=6$ همواره «بالای» سهمی قرار دارد، به این معنی است که دهانهٔ سهمی حتماً باید رو به پایین باشد.

(درغیر این صورت شاخه‌های سهمی تا بی‌نهایت بالا رفته و خط را قطع می‌کنند).

پس ضریب x^2 باید منفی باشد:

$$a-3<0 \Rightarrow a<3$$

نکتهٔ دوم: حداقل فاصلهٔ نقاط یک سهمیِ رو به پایین از یک خط افقی در بالای آن، در بالاترین نقطهٔ سهمی یعنی رأس سهمی رخ می‌دهد. چون این حداقل فاصله برابر با ۳ است، پس عرض رأس سهمی (y_s) باید ۳ واحد کمتر از خط $y=6$ باشد: $y_s = 6-3 = 3$

حال با استفاده از فرمول عرض رأس سهمی $(y_s = \frac{-\Delta}{4a'})$، مقدار a را می‌یابیم:

$$\Delta = (4)^2-4(a-3)(a) = 16-4a^2+12a$$

$$y_s = \frac{-(16-4a^2+12a)}{4(a-3)} = \frac{4a^2-12a-16}{4a-12} = \frac{4(a^2-3a-4)}{4(a-3)} = \frac{a^2-3a-4}{a-3}$$

مقدار به‌دست آمده را برابر با ۳ قرار می‌دهیم:

$$\frac{a^2-3a-4}{a-3} = 3 \Rightarrow a^2-3a-4 = 3a-9 \Rightarrow a^2-6a+5=0$$

$$(a-1)(a-5)=0 \Rightarrow a=1 \text{ یا } a=5$$

با توجه به شرط اولیه (دهانهٔ رو به پایین سهمی که نتیجه داد $a<3$)، مقدار $a=5$ غیرقابل قبول است و تنها $a=1$ پذیرفته می‌شود.

حال با جایگذاری $a=1$، معادلهٔ سهمی به‌صورت زیر درمی‌آید:

$$y = (1-3)x^2+4x+1 \Rightarrow y = -2x^2+4x+1$$

سؤال از ما عرض نقطهٔ برخورد سهمی با خط به معادلهٔ $x=-1$ را خواسته است (یعنی همان مقدار تابع به ازای $x=-1$):

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

بنابراین عرض این نقطه ۵- است و گزینهٔ «۱» صحیح می‌باشد.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۷- گزینهٔ «۲»

(محمد بردل نظامی)

برای اینکه رابطهٔ g یک تابع باشد، نباید هیچ دو زوج مرتبی با مؤلفه‌های اول برابر و مؤلفه‌های دوم متفاوت وجود داشته باشد. در این رابطه، دو زوج مرتب $(3, a^2-3a)$ و $(3, a+5)$ دارای مؤلفهٔ اول برابر (عدد ۳) هستند. بنابراین باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها با یکدیگر برابر باشند:

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$(a-5)(a+1)=0 \Rightarrow a=5$ یا $a=-1$

حال باید هر دو مقدار به دست آمده برای a را بررسی کنیم تا مطمئن شویم در سایر زوج مرتب‌ها مشکلی ایجاد نمی‌کنند.

- اگر $a=-1$ باشد، در زوج مرتب پنجم یعنی $(\frac{12}{a+1}, a-1)$ ، مخرج کسر برابر با صفر می‌شود که تعریف نشده است. پس $a=-1$ غیرقابل قبول است.

- اگر $a=5$ باشد، با جایگذاری آن، رابطهٔ g به‌صورت زیر درمی‌آید:

$$g=\{(3,10),(5,7),(5,7),(3,10),(2,4),(4,1)\}$$

با حذف زوج مرتب‌های تکراری داریم:

$$g=\{(3,10),(5,7),(2,4),(4,1)\}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در این رابطه هیچ دو زوج مرتبی با مؤلفهٔ اول یکسان و مؤلفهٔ دوم متفاوت وجود ندارد، پس g با $a=5$ واقعاً یک تابع است.

خواستهٔ سؤال محاسبهٔ مقدار $g(g(2))+a$ است. با استفاده از تابع g مقادیر را مرحله به مرحله محاسبه می‌کنیم: ابتدا مقدار $g(2)$ را می‌یابیم. با توجه به زوج مرتب $(2,4)$، داریم $g(2)=4$. سپس مقدار $g(g(2))$ یعنی همان $g(4)$ را محاسبه می‌کنیم. با توجه به زوج مرتب $(4,1)$، داریم $g(4)=1$. در نهایت، مقدار نهایی خواسته شده را به‌دست می‌آوریم:

$$g(g(2))+a=g(4)+5=1+5=6$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۱۸- گزینهٔ «۳»

(مسعود یکتا)

برای این‌که بررسی کنیم تابع f صعودی است، ابتدا باید زوج‌مرتب‌ها را براساس مؤلفهٔ اول (دامنه) از کوچک به بزرگ مرتب کنیم: $x\in\{-1,2,4,7\}$

براساس تعریف تابع صعودی، با بزرگ شدن مقادیر x ، مقادیر y باید بزرگ‌تر یا مساوی شوند. پس با مرتب کردن زوج مرتب‌ها، باید رابطهٔ زیر برقرار باشد:

$$f(-1)\le f(2)\le f(4)\le f(7)$$

بنابراین باید زنجیره‌ای از نامعادلات زیر را تشکیل داده و حل کنیم:

بخش اول نامعادله: $n-6\le 2n-4 \Rightarrow n\ge -2$

بخش دوم نامعادله: $2n-4\le 18-n \Rightarrow 3n\le 22 \Rightarrow n\le \frac{22}{3}\approx 7/33$

بخش سوم نامعادله: $18-n\le 3n-2 \Rightarrow 4n\ge 20 \Rightarrow n\ge 5$

اکنون برای یافتن محدودهٔ نهایی n از بازه‌ها اشتراک می‌گیریم و متوجه می‌شویم که در این بازه، اعداد صحیح ۵، ۶ و ۷ قرار دارند. سؤال، مجموع این مقادیر را از ما خواسته است: $5+6+7=18$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۹- گزینهٔ «۳»

(لیلا مرادی)

در نقاط تقاطع دو تابع f و gof باید مقادیر آن‌ها با هم برابر باشد، بنابراین داریم:

$$f(x)=g(f(x)) \Rightarrow f(x)=(f(x))^2 \Rightarrow f(x)-(f(x))^2=0$$
$$\Rightarrow f(x)(1-f(x))=0$$

این یعنی در تمامی نقاط تقاطع این دو تابع، عرض نقطهٔ تقاطع باید صفر یا یک باشد (یعنی $y=0$ یا $y=1$).

گام اول (تقاطع روی محور طول‌ها):

نقطه‌ای که روی محور طول‌هاست، عرض آن صفر است $(y=0)$. طبق صورت سؤال، طول این نقطه ۵- است. پس:

$$f(-5)=0 \Rightarrow \sqrt{-5+a}+b=0 \Rightarrow b=-\sqrt{a-5}$$

گام دوم (تقاطع روی محور عرض‌ها):

نقطه‌ای که روی محور عرض‌هاست، طول آن صفر است $(x=0)$. عرض این نقطه با توجه به شرط تقاطع (اثبات شده در بالا) می‌تواند صفر یا یک باشد.

اما چون $f(x)$ یک تابع اکیداً صعودی است و در نقطهٔ $x=-5$ مقدار آن صفر شده است، غیرممکن است که در نقطهٔ $x=0$ نیز مجدداً مقدارش صفر شود.

پس عرض تقاطع دوم قطعاً برابر با ۱ است:

$$f(0)=1 \Rightarrow \sqrt{0+a}+b=1 \Rightarrow \sqrt{a}+b=1$$

گام سوم (حل دستگاه):

مقدار b را از گام اول در معادلهٔ گام دوم جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{a}-\sqrt{a-5}=1 \Rightarrow \sqrt{a}-1=\sqrt{a-5}$$

حال طرفین معادله را به توان دو می‌رسانیم:

$$a-2\sqrt{a}+1=a-5 \Rightarrow -2\sqrt{a}=-6 \Rightarrow \sqrt{a}=3 \Rightarrow a=9\ ,\ b=-2$$

در نهایت خواستهٔ مسئله برابر است با: $a+b=9+(-2)=7$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۰- گزینهٔ «۱»

(حمید علیزاده)

ابتدا با استفاده از ویژگی توابع وارون، تساوی داده شده را ساده می‌کنیم.

می‌دانیم که اگر $f(A)=B$ باشد، آن‌گاه $f^{-1}(B)=A$ خواهد بود. بنابراین:

$$f(g^{-1}(2a-1))=5 \Rightarrow g^{-1}(2a-1)=f^{-1}(5)$$

با توجه به زوج مرتب‌های داده شده برای تابع f^{-1} ، می‌دانیم که $f^{-1}(5)=-\frac{1}{4}$

است. پس داریم: $g^{-1}(2a-1)=-\frac{1}{4}$

مجدداً با استفاده از تعریف تابع وارون، جای ورودی و خروجی را عوض می‌کنیم: $g(-\frac{1}{4})=2a-1$

اکنون باید مقدار $g(-\frac{1}{4})$ را با جایگذاری در ضابطه $g(x)$ حساب کنیم.

دقت کنید که به دلیل وجود قدرمطلق زیر رادیکال، باید به علامت x توجه کنیم:

$$g(-\frac{1}{4})=-8(-\frac{1}{4})\sqrt{|-\frac{1}{4}|}=2\times\sqrt{\frac{1}{4}}=2\times\frac{1}{2}=1$$

در نتیجه معادله به‌صورت زیر درمی‌آید: $2a-1=1 \Rightarrow 2a=2 \Rightarrow a=1$

حال که مقدار a به دست آمد، خواسته مسئله یعنی $f^{-1}(a-4)$ را محاسبه می‌کنیم: $f^{-1}(1-4)=f^{-1}(-3)$

با مراجعهٔ مجدد به مجموعهٔ زوج مرتب‌های f^{-1}، مشاهده می‌کنیم که خروجی متناظر با ورودی ۳- برابر با $\frac{1}{9}$ است: $f^{-1}(-3)=\frac{1}{9}$

بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(تابع) (ریاضی۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۲۱- گزینهٔ «۳»

(سینا همتی)

چون چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x-1$ و $x+2$ بخش‌پذیر است، پس مقادیر تابع به‌ازای ریشه‌های این مقسوم‌علیه‌ها (یعنی $x=1$ و $x=-2$) برابر صفر خواهد بود.

با جایگذاری این مقادیر، یک دستگاه دو معادله و دو مجهول تشکیل می‌دهیم:

$$P(1)=0 \Rightarrow (1)^3+a(1)^2+b(1)-6=0 \Rightarrow a+b-5=0$$
$$\Rightarrow a+b=5$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$P(-2)=0 \Rightarrow (-2)^3+a(-2)^2+b(-2)-6=0$

$\Rightarrow -8+4a-2b-6=0 \Rightarrow 4a-2b=14 \Rightarrow 2a-b=7$

حال دستگاه معادلات را حل می‌کنیم. با جمع دو معادلهٔ $a+b=5$ و $2a-b=7$ داریم:

$(a+b)+(2a-b)=5+7 \Rightarrow 3a=12 \Rightarrow a=4$

با جایگذاری مقدار $a=4$ در معادلهٔ اول $(a+b=5)$، مقدار b نیز به‌دست می‌آید:

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

اکنون ضابطهٔ کامل چندجمله‌ای به‌صورت زیر مشخص می‌شود:

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

در نهایت، سؤال از ما باقیماندهٔ تقسیم $P(x)$ بر $x+1$ را می‌خواهد. برای این کار، باید مقدار تابع را به ازای ریشهٔ مقسوم‌علیه (یعنی $x=-1$) محاسبه کنیم:

$R=P(-1)=(-1)^3+4(-1)^2+(-1)-6$

$\Rightarrow R=-1+4(1)-1-6=-1+4-1-6=-4$

بنابراین باقیماندهٔ این تقسیم برابر -4 است.

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۲۲- گزینهٔ «۱» *(سعید هاشمی)*

طبق رابطهٔ سینوسی مساحت در مثلثات، مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل‌ضرب طول دو ضلع در سینوس زاویهٔ بین آن‌ها.

با نوشتن این رابطه برای زاویهٔ مشترک $\hat{A}$ در دو مثلث AMN و ABC داریم:

$S_{\overset{\Delta}{AMN}}=\frac{1}{2}AM.AN.\sin(\hat{A})$

$S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{1}{2}AB.AC.\sin(\hat{A})$

با تقسیم این دو رابطه بر یکدیگر، نسبت مساحت‌ها به دست می‌آید:

$\frac{S_{\overset{\Delta}{AMN}}}{S_{\overset{\Delta}{ABC}}}=\frac{AM.AN}{AB.AC}=\left(\frac{AM}{AC}\right)\times\left(\frac{AN}{AB}\right)$

از طرفی، می‌دانیم مساحت کل مثلث ABC برابر است با مجموع مساحت مثلث کوچک و چهارضلعی پایین آن، طبق فرض سؤال $S_{BMNC}=5S_{\overset{\Delta}{AMN}}$.

بنابراین:

$S_{\overset{\Delta}{ABC}}=S_{\overset{\Delta}{AMN}}+5S_{\overset{\Delta}{AMN}}=6S_{\overset{\Delta}{AMN}} \Rightarrow \frac{S_{\overset{\Delta}{AMN}}}{S_{\overset{\Delta}{ABC}}}=\frac{1}{6}$

همچنین از فرض دیگر مسئله نتیجه می‌گیریم: $4AM=3AC \Rightarrow \frac{AM}{AC}=\frac{3}{4}$

حال مقادیر به‌دست آمده را در فرمول اصلی جای‌گذاری می‌کنیم. دقت کنید که سؤال با هوشمندی نسبت ضربدری اضلاع $(\frac{AN}{AB})$ را خواسته است که دقیقاً همان جملهٔ دوم در فرمول تفکیک‌شدهٔ ماست:

$\frac{1}{6}=\frac{3}{4}\times\left(\frac{AN}{AB}\right) \Rightarrow \frac{AN}{AB}=\frac{1}{6}\times\frac{4}{3}=\frac{4}{18}=\frac{2}{9}$

بنابراین گزینهٔ «۱» صحیح است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۲۳- گزینهٔ «۲» *(سعید عزیزخانی)*

ابتدا با جای‌گذاری $\alpha=15^\circ$، زوایای خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$17\alpha=17\times15^\circ=255^\circ$

$13\alpha=13\times15^\circ=195^\circ$

اکنون با استفاده از روابط زوایای متمم و مکمل، زوایا را ساده می‌کنیم. هر دو زاویه در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارند و تانژانت در این ناحیه مثبت است:

$\tan(255^\circ)=\tan(270^\circ-15^\circ)=\cot(15^\circ)$

$\tan(195^\circ)=\tan(180^\circ+15^\circ)=\tan(15^\circ)$

برای به دست آوردن مقادیر فوق، به روش زیر عمل می‌کنیم:

$\cos(30^\circ)=1-2\sin^2(15^\circ) \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}=1-2\sin^2(15^\circ) \Rightarrow \sin^2(15^\circ)=\frac{2-\sqrt{3}}{4}$

$\cos(30^\circ)=2\cos^2(15^\circ)-1 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}=2\cos^2(15^\circ)-1 \Rightarrow \cos^2(15^\circ)=\frac{2+\sqrt{3}}{4}$

اکنون با تقسیم این دو مقدار، مجذور تانژانت به‌دست می‌آید:

$\tan^2(15^\circ)=\frac{\sin^2(15^\circ)}{\cos^2(15^\circ)}=\frac{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}{\frac{2+\sqrt{3}}{4}}=\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$

با گویا کردن کسر (ضرب صورت و مخرج در $2-\sqrt{3}$) خواهیم داشت.

$\tan^2(15^\circ)=\frac{(2-\sqrt{3})^2}{4-3}=(2-\sqrt{3})^2$

چون زاویهٔ 15° در ناحیهٔ اول است و تانژانت آن مثبت می‌باشد، با جذر گرفتن داریم: $\tan(15^\circ)=2-\sqrt{3}$

مقدار کتانژانت نیز معکوس این عدد است که با گویا کردن برابر می‌شود با:

$\cot(15^\circ)=\frac{1}{2-\sqrt{3}}\times\frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=2+\sqrt{3}$

در نهایت مقادیر به‌دست آمده را در عبارت A جای‌گذاری می‌کنیم:

$A=\sqrt{3}\cot(15^\circ)+2\tan(15^\circ)=\sqrt{3}(2+\sqrt{3})+2(2-\sqrt{3})$

$A=2\sqrt{3}+3+4-2\sqrt{3}=7$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» *(وحید راحتی)*

ابتدا باید مقدار a را از روی نمودار پیدا کنیم. با توجه به صورت سؤال، نمودار در بازهٔ $[0,\frac{8\pi}{3}]$ رسم شده است. از روی شکل کاملاً مشخص است که تابع در این بازه، از ماکزیمم شروع شده و پس از طی کردن دقیقاً دو دورهٔ تناوب کامل، دوباره در انتهای بازه به ماکزیمم خود رسیده است. بنابراین، طول این بازه برابر با دو برابر دورهٔ تناوب (T) است: $2T=\frac{8\pi}{3} \Rightarrow T=\frac{4\pi}{3}$

از طرفی می‌دانیم دورهٔ تناوب تابع $f(x)=c+b\cos(ax+d)$ برابر با $T=\frac{2\pi}{|a|}$ است. چون در صورت سؤال ذکر شده $a>0$، پس $|a|=a$ خواهد بود. با مساوی قرار دادن این دو مقدار برای T داریم:

$\frac{2\pi}{a}=\frac{4\pi}{3} \Rightarrow 4\pi a=6\pi \Rightarrow a=\frac{6\pi}{4\pi}=\frac{3}{2}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

اکنون مقدار a را در ضابطهٔ تابع $g(x)$ قرار می‌دهیم:

$$g(x)=\sin\left(\frac{۳}{۲}x+\frac{\pi}{۴}\right)$$

خواستهٔ سؤال، محاسبهٔ مقدار این تابع در نقطهٔ $x=\frac{۷\pi}{۱۸}$ است. این مقدار را در ضابطه جای‌گذاری می‌کنیم:

$$g\left(\frac{۷\pi}{۱۸}\right)=\sin\left(\frac{۳}{۲}\times\frac{۷\pi}{۱۸}+\frac{\pi}{۴}\right)$$

ابتدا کسر داخل پرانتز را ساده می‌کنیم: $\frac{۳}{۲}\times\frac{۷\pi}{۱۸}=\frac{۷\pi}{۱۲}$

بنابراین داریم: $g\left(\frac{۷\pi}{۱۸}\right)=\sin\left(\frac{۷\pi}{۱۲}+\frac{\pi}{۴}\right)=\sin\left(\frac{۱۰\pi}{۱۲}\right)$

با ساده کردن کسر $\frac{۱۰\pi}{۱۲}$ به زاویهٔ آشنای $\frac{۵\pi}{۶}$ می‌رسیم:

$$g\left(\frac{۷\pi}{۱۸}\right)=\sin\left(\frac{۵\pi}{۶}\right)$$

زاویهٔ $\frac{۵\pi}{۶}$ در ربع دوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد و با استفاده از رابطهٔ $(\sin(\pi-\alpha)=\sin(\alpha))$ مقدار آن برابر است با:

$$\sin\left(\pi-\frac{\pi}{۶}\right)=\sin\left(\frac{\pi}{۶}\right)=\frac{۱}{۲}$$

بنابراین مقدار تابع در نقطهٔ مورد نظر برابر $\frac{۱}{۲}$ است و گزینهٔ «۱» پاسخ صحیح می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱)

۱۲۵- گزینهٔ «۲»

(رضا قربانزاده)

می‌دانیم $\cos(\frac{۳\pi+۲x}{۲})=\cos(\frac{۳\pi}{۲}+x)=\sin x$. با جایگذاری در معادله داریم:

$$\sin ۲x+\sin x=۰$$

با استفاده از اتحاد $\sin ۲x=۲\sin x\cos x$ از $\sin x$ فاکتور می‌گیریم:

$$۲\sin x\cos x+\sin x=۰\Rightarrow \sin x(۲\cos x+۱)=۰$$

از این معادله دو حالت برای زوایا به دست می‌آید:

$$\sin x=۰\Rightarrow x=۰,\pi$$

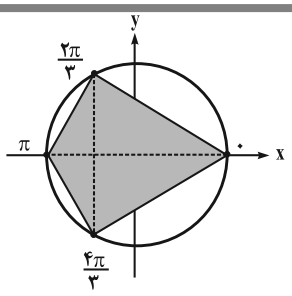
$$۲\cos x+۱=۰\Rightarrow \cos x=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=\frac{۲\pi}{۳},\frac{۴\pi}{۳}$$

انتهای این کمان‌ها را روی دایرهٔ مثلثاتی مشخص می‌کنیم. با توجه به شکل، یک چهارضلعی با قطرهای عمود بر هم به‌دست می‌آید.

اندازهٔ قطر افقی برابر با قطر دایره یعنی ۲ است. قطر عمودی نیز دو نقطه با زوایای $\frac{۲\pi}{۳}$ و $\frac{۴\pi}{۳}$ را به هم وصل می‌کند که با توجه به مثلث‌های قائم‌الزاویه در شکل، طول آن برابر با $۲\sin(\frac{\pi}{۳})=۲(\frac{\sqrt{۳}}{۲})=\sqrt{۳}$ است.

مساحت چهارضلعی با قطرهای عمود بر هم برابر نصف حاصل‌ضرب قطرها است: $S=\frac{۱}{۲}d_۱d_۲=\frac{۱}{۲}(۲)(\sqrt{۳})=\sqrt{۳}$

بنابراین گزینهٔ «۲» صحیح است.



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۲۶- گزینهٔ «۳»

(محمد حمیدی)

تابع داده شده به‌صورت $f(x)=a+\log_b(x+c)$ است. از روی نمودار، دو نقطهٔ مهم را استخراج می‌کنیم:

۱) نقطهٔ $(-۴,۰)$: این نقطه روی محور طول‌هاست، پس در تابع صدق می‌کند:

$$۰=a+\log_b(-۴+c)\Rightarrow a=-\log_b(c-۴)$$

۲) نقطهٔ $(۰,۱)$: این نقطه روی محور عرض‌هاست:

$$۱=a+\log_b(۰+c)\Rightarrow ۱=a+\log_b(c)$$

با جایگذاری a از رابطهٔ اول در رابطهٔ دوم داریم:

$$۱=-\log_b(c-۴)+\log_b(c)\Rightarrow ۱=\log_b\left(\frac{c}{c-۴}\right)$$

طبق تعریف لگاریتم:

$$b=\frac{c}{c-۴}\Rightarrow b(c-۴)=c\Rightarrow bc-۴b=c\Rightarrow c(b-۱)=۴b\Rightarrow c=\frac{۴b}{b-۱}$$

حال این مقدار c را در شرط صورت سؤال $(c-۲b=۴)$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{۴b}{b-۱}-۲b=۴$$

با فرض $b\neq ۱$، طرفین را در $(b-۱)$ ضرب می‌کنیم:

$$۴b-۲b(b-۱)=۴(b-۱)$$

$$۴b-۲b^۲+۲b=۴b-۴\Rightarrow -۲b^۲+۲b+۴=۰\Rightarrow b^۲-b-۲=۰$$

با تجزیه، ریشه‌های b به‌دست می‌آیند: $(b-۲)(b+۱)=۰$. چون b مبنای لگاریتم است، باید مثبت و مخالف ۱ باشد. پس $b=۲$ قابل قبول است. با داشتن $b=۲$، مقدار c را به‌دست می‌آوریم: $c-۲(۲)=۴\Rightarrow c=۸$

حالا مقدار a را پیدا می‌کنیم: $۱=a+\log_۲(۸)\Rightarrow ۱=a+۳\Rightarrow a=-۲$

پس ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=-۲+\log_۲(x+۸)$ کامل می‌شود. در نهایت، مقدار $f(۲۴)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(۲۴)=-۲+\log_۲(۲۴+۸)=-۲+\log_۲(۳۲)=-۲+۵=۳$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۲۷- گزینهٔ «۴»

(سراسری تجربی - ۹۳)

$$\bar{X}=\frac{x_۱+x_۲+...+x_{۲۱}+۱۰+۱۵+۴۵+۵۰}{۲۵}=۳۰$$

$$\Rightarrow x_۱+x_۲+...+x_{۲۱}=۶۳۰$$

$$\Rightarrow \bar{X}_{\text{جدید}}=\frac{x_۱+x_۲+...+x_{۲۱}}{۲۱}=\frac{۶۳۰}{۲۱}=۳۰$$

$$\sigma^۲=\frac{(x_۱-\bar{X})^۲+...+(x_{۲۵}-\bar{X})^۲}{۲۵}\overset{\sigma=۸}{=\!=}۶۴$$

$$\Rightarrow (x_۱-\bar{X})^۲+...+(x_{۲۵}-\bar{X})^۲=۱۶۰۰\quad (۱)$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

اما مجموع مربعات انحراف از میانگین چهار داده‌ی ناجور برابر است با:

$$(10-30)^2+(15-30)^2+(45-30)^2+(50-30)^2=1250$$

$$\xrightarrow{(1)} 1250+(x_1-\bar{X})^2+\ldots+(x_{21}-\bar{X})^2=1600$$

$$\Rightarrow (x_1-\bar{X})^2+\ldots+(x_{21}-\bar{X})^2=350$$

$$\Rightarrow \sigma^2_{\text{جدید}}=\frac{350}{21}\simeq 16/66$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌ی ۱۶۰)

۱۲۸- گزینهٔ «۱» *(مهدی براتی)*

ابتدا با توجه به نمودار، ضابطهٔ تابع $f(x)$ را برای دو بخش مختلف به‌دست می‌آوریم. نمودار از دو نیم‌خط تشکیل شده که در نقطهٔ $(0,-4)$ روی محور yها به هم می‌رسند و محور xها را در نقاط $x=-3$ و $x=5$ قطع می‌کنند.

برای $x\ge 0$: خط از نقاط $(0,-4)$ و $(5,0)$ می‌گذرد. شیب این خط برابر است با $m_1=\frac{0-(-4)}{5-0}=\frac{4}{5}$. بنابراین معادلهٔ آن $f(x)=\frac{4}{5}x-4$ است.

برای $x\le 0$: خط از نقاط $(0,-4)$ و $(-3,0)$ می‌گذرد. شیب این خط برابر است با $m_2=\frac{0-(-4)}{-3-0}=-\frac{4}{3}$. بنابراین معادلهٔ آن $f(x)=-\frac{4}{3}x-4$ است. حال هر یک از حدهای خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

حد سمت چپ: در همسایگی راست صفر $(x\to 0^+)$ مقادیر تابع منفی است (نمودار زیر محور xها قرار دارد). پس:

$$\lim_{x\to 0^+}\frac{20x}{4-|f(x)|}=\lim_{x\to 0^+}\frac{20x}{4-(-\frac{4}{5}x+4)}=\lim_{x\to 0^+}\frac{20x}{\frac{4}{5}x}=\frac{20}{\frac{4}{5}}=25$$

حد سمت راست: در همسایگی راست $(x\to -3^+)$ -3 نیازی به تعیین علامت نیست؛ زیرا قدرمطلق نداریم. بنابراین مستقیماً ضابطهٔ مربوط به $x\le 0$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$\lim_{x\to -3^+}\frac{3f(x)}{x+3}=\lim_{x\to -3^+}\frac{3(-\frac{4}{3}x-4)}{x+3}=\lim_{x\to -3^+}\frac{-4x-12}{x+3}$$

$$=\lim_{x\to -3^+}\frac{-4(x+3)}{x+3}=-4$$

در نهایت حاصل عبارت برابر است با مجموع این دو حد: $25+(-4)=21$

بنابراین گزینهٔ «۱» پاسخ صحیح است.

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۲۹- گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

می‌دانیم توابع براکتی $[x]$ و $[x^2]$ در نقاط صحیح (و رادیکال اعداد صحیح برای تابع دوم) دارای ناپیوستگی هستند. برای اینکه ترکیب خطی این توابع، یعنی تابع $f(x)$، در کل مجموعهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ پیوسته باشد، تنها راه این است که ضرایب عبارات براکتی (هر دو همزمان) برابر با صفر باشند تا اثر ناپیوستگی آن‌ها در کل دامنه از بین برود. بنابراین دستگاه معادلات زیر باید برقرار باشد:

$$\begin{cases} a^2-a=0\Rightarrow a(a-1)=0\Rightarrow a=0 \text{ یا } a=1 \\ a-1=0\Rightarrow a=1 \end{cases}$$

برای اینکه هر دو ضریب همزمان صفر شوند، باید اشتراک جواب‌های بالا را در نظر بگیریم که تنها مقدار قابل قبول $a=1$ خواهد بود. (دقت کنید که اگر $a=0$ باشد، ضریب براکت دوم صفر نمی‌شود و تابع به‌صورت $f(x)=-[x]+1$ درمی‌آید که در اعداد صحیح ناپیوسته است.

حال با جایگذاری $a=1$ در ضابطهٔ اولیه، تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=(1^2-1)[x^2]+(1-1)[x]+1\Rightarrow f(x)=0+0+1\Rightarrow f(x)=1$$

اکنون مقدار خواسته شدهٔ سؤال یعنی $f(a)+a$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(a)+a=f(1)+1$$

چون تابع ثابتِ یک است، مقدار $f(1)$ برابر با ۱ می‌باشد: $1+1=2$

بنابراین گزینهٔ «۲» صحیح است.

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(حسن اسماعیلی)*

برای آنکه حاصل حد برابر $+\infty$ شود، با توجه به صفر شدن مخرج، باید در هر دو همسایگی راست و چپ $x=\pi$، علامت صورت و مخرج کسر یکسان باشد.

برای سرعت بیشتر در حل، از همسایگی چپ که عبارت ساده‌تری تولید می‌کند شروع می‌کنیم:

گام اول (بررسی حد چپ و رد گزینه‌ها):

وقتی $x\to\pi^-$، زاویهٔ $\frac{x}{2}$ در ربع اول قرار می‌گیرد، پس $\cos(\frac{x}{2})\to 0^+$

برای آنکه حاصل کسر $+\infty$ شود، صورت کسر نیز باید مثبت باشد. در همسایگی چپ داریم $[\frac{x}{\pi}]=[1^-]=0$. با جایگذاری در صورت کسر، به یک نامعادلهٔ بسیار ساده می‌رسیم:

$$k^2-7+k(0)>0\Rightarrow k^2>7$$

با نگاه به گزینه‌ها، مقادیر $k=2$ (گزینه ۲) و $k=-2$ (گزینه ۳) در این شرط صدق نمی‌کنند. پس این دو گزینه رد می‌شوند. بنابراین جواب یا ۳ است و یا ۳-.

گام دوم (بررسی حد راست و جایگذاری):

وقتی $x\to\pi^+$، زاویه در ربع دوم است، پس $\cos(\frac{x}{2})\to 0^-$.

برای آنکه حاصل کسر $+\infty$ شود، صورت کسر باید منفی باشد. در همسایگی راست داریم $[\frac{x}{\pi}]=[1^+]=1$. شرط صورت کسر به این شکل درمی‌آید:

$$k^2-7+k(1)<0\Rightarrow k^2+k-7<0$$

حالا کافی است دو گزینهٔ باقی‌مانده را در این نامعادله چک کنیم:

- بررسی گزینه «۱» یعنی $k=3$: $(3)^2+3-7=5<0$ (غلط است)
- بررسی گزینه «۴» یعنی $k=-3$: $(-3)^2+(-3)-7=-1<0$ (صحیح است)

بنابراین تنها مقدار $k=-3$ هر دو شرط را برآورده می‌کند.

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۷)

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(سعید تن‌آرا)*

گام اول: یافتن نقطهٔ تماس و معادلهٔ خط مماس

نقطهٔ تماس، همان نقطهٔ وسط پاره‌خط AB است (نقطهٔ M):

$$x_M=\frac{1+5}{2}=3 \quad , \quad y_M=\frac{1+3}{2}=2\Rightarrow M(3,2)$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیب خط مماس برابر با شیب خط گذرنده از A و B است:

$$m=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{3-1}{5-1}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

معادلهٔ خط مماس:

$$y-y_M=m(x-x_M)\Rightarrow y-2=\frac{1}{2}(x-3)\Rightarrow y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$$

استفاده از مشتق

چون نقطهٔ $M(3,2)$ نقطهٔ تماس است، مختصات آن در ضابطهٔ منحنی صدق می‌کند:

$$f(3)=2\Rightarrow\sqrt{3a+b}=2\Rightarrow 3a+b=4\qquad(*)$$

همچنین مشتق تابع در نقطهٔ تماس، برابر با شیب خط مماس $(\frac{1}{2})$ است:

$$y'=\frac{a}{2\sqrt{ax+b}}\Rightarrow y'(3)=\frac{a}{2\sqrt{3a+b}}=\frac{1}{2}$$

با جایگذاری مقدار $\sqrt{3a+b}=2$ در مخرج کسر:

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

با قرار دادن $a=2$ در معادلهٔ (*)، مقدار b به‌دست می‌آید:

$$3(2)+b=4\Rightarrow 6+b=4\Rightarrow b=-2$$

خواستهٔ سؤال حاصل $a+b$ است: $a+b=2+(-2)=0$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

۱۳۲- گزینهٔ «۱»

(رضا علی‌نواز)

ابتدا برای ساده‌سازی محاسبات، ضابطهٔ تابع را به‌صورت تفکیک‌شده می‌نویسیم:

$$f(x)=\frac{x^2}{x}-\frac{16}{x}=x-\frac{16}{x}$$

گام اول: محاسبهٔ آهنگ تغییر لحظه‌ای در نقطهٔ $x=2a$. مشتق تابع به‌صورت $f'(x)=1+\frac{16}{x^2}$ است. با جایگذاری $x=2a$ داریم:

$$f'(2a)=1+\frac{16}{(2a)^2}=1+\frac{16}{4a^2}=1+\frac{4}{a^2}$$

گام دوم: محاسبهٔ آهنگ تغییر متوسط در بازهٔ $[a,a+12]$.

$$\text{آهنگ متوسط}=\frac{f(a+12)-f(a)}{(a+12)-a}=\frac{((a+12)-\frac{16}{a+12})-(a-\frac{16}{a})}{12}$$

$$=\frac{12+16(\frac{1}{a}-\frac{1}{a+12})}{12}=\frac{12+16(\frac{12}{a(a+12)})}{12}=1+\frac{16}{a^2+12a}$$

گام سوم: برابری دو آهنگ و یافتن مقدار a. طبق فرض سؤال، این دو مقدار با هم برابرند:

$$1+\frac{4}{a^2}=1+\frac{16}{a^2+12a}\Rightarrow\frac{4}{a^2}=\frac{16}{a^2+12a}$$

با طرفین وسطین و ساده‌سازی:

$$4a^2+48a=16a^2\Rightarrow 12a^2-48a=0\Rightarrow 12a(a-4)=0$$

چون $a>1$ است، تنها ریشهٔ قابل قبول $a=4$ می‌باشد.

گام چهارم: محاسبهٔ خواستهٔ نهایی سؤال؛ آهنگ تغییر متوسط تابع را در بازهٔ $[1,a]$ یعنی بازهٔ $[1,4]$ به دست می‌آوریم:

$$f(4)=4-\frac{16}{4}=0$$

$$f(1)=1-\frac{16}{1}=-15$$

$$\text{آهنگ متوسط}=\frac{f(4)-f(1)}{4-1}=\frac{0-(-15)}{3}=\frac{15}{3}=5$$

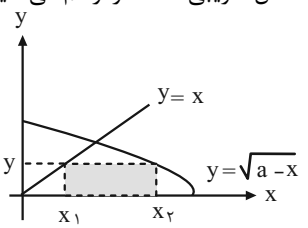
بنابراین گزینهٔ «۱» صحیح است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۳۳- گزینهٔ «۲»

(مهدی شعبانی‌عراقی)

برای درک بهتر، ابتدا شکل تقریبی مسئله را رسم می‌کنیم:



فرض کنیم عرض مستطیل (فاصلهٔ ضلع بالایی از محورx) برابر y باشد. از روی شکل مشخص است که طول دو رأس بالایی مستطیل را باید برحسب y بیابیم:

- طول نقطه‌ای که روی خط $y=x$ قرار دارد: $x_1=y$
- طول نقطه‌ای که روی منحنی $y=\sqrt{a-x}$ قرار دارد:

$$y=\sqrt{a-x_2}\Rightarrow y^2=a-x_2\Rightarrow x_2=a-y^2$$

طول قاعدهٔ مستطیل برابر با فاصلهٔ این دو نقطه است:

$$L=x_2-x_1=a-y^2-y$$

اکنون مساحت مستطیل را به‌صورت تابعی از y می‌نویسیم:

$$S=\text{طول}\times\text{عرض}=y(a-y^2-y)\Rightarrow S=ay-y^3-y^2$$

برای یافتن بیشترین مساحت، از تابع S مشتق گرفته و آن را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$S'=a-3y^2-2y=0\Rightarrow a=3y^2+2y$$

طبق فرض سؤال، بیشترین مقدار مساحت برابر ۳ است. پس در نقطهٔ ماکزیمم داریم:

$$S=ay-y^3-y^2=3$$

اکنون مقدار a را از معادلهٔ مشتق در معادلهٔ مساحت جایگذاری می‌کنیم:

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

با دقت در این معادلهٔ درجهٔ سه، متوجه می‌شویم که مجموع ضرایب آن برابر صفر است $(2+1-3=0)$. بنابراین یکی از ریشه‌های آن $y=1$ می‌باشد. (با تقسیم عبارت بر $y-1$ ، معادلهٔ درجهٔ دومی حاصل می‌شود که دلتای منفی دارد و ریشهٔ حقیقی دیگری تولید نمی‌کند.)

در نهایت، با جایگذاری عرض مستطیل $(y=1)$ در رابطهٔ به‌دست آمده برای a، مقدار این پارامتر را محاسبه می‌کنیم:

$$a=3y^2+2y\Rightarrow a=3(1)^2+2(1)=5$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۴- گزینهٔ «۱»

(علی‌اصغر شریفی)

رقم چهار رقمی را abcd در نظر می‌گیریم. ابتدا باید توجه کنیم که رقم صفر به هیچ‌وجه نمی‌تواند در انتخاب‌های ما حضور داشته باشد؛ زیرا در بین هر

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

چند رقمی که انتخاب کنیم، صفر کوچک‌ترین است و حتماً باید در سمت چپ (جایگاه هزارگان) قرار گیرد $(a=0)$. در این صورت عدد ما دیگر چهار رقمی نخواهد بود! پس رقم صفر از گزینه‌های ما حذف شده و ما فقط با ۹ رقم $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ سر و کار داریم.

از طرفی، چون عدد باید زوج باشد، رقم یکان آن (d) حتماً باید زوج باشد. در چیدمان صعودی، رقم یکان همیشه بزرگ‌ترین رقم انتخابی است.

بنابراین براساس رقم یکان حالت‌بندی می‌کنیم:

- حالت اول (یکان برابر ۸ باشد): سه رقم دیگر $(\overline{abc})$ باید از بین ارقام طبیعیِ کوچکتر از ۸ (یعنی ارقام ۱ تا ۷) انتخاب شوند. کافی است از این ۷ رقم، ۳ تا را انتخاب کنیم تا خودبه‌خود به‌صورت صعودی در کنار هم چیده شوند: $\binom{7}{3}=\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$
- حالت دوم (یکان برابر ۶ باشد): سه رقم دیگر باید از بین ارقام کوچکتر از ۶ (یعنی ۱ تا ۵) انتخاب شوند: $\binom{5}{3}=\frac{5\times4}{2\times1}=10$
- حالت سوم (یکان برابر ۴ باشد): سه رقم دیگر باید از بین ارقام کوچکتر از ۴ (یعنی ۱ تا ۳) انتخاب شوند: $\binom{3}{3}=1$
- حالت چهارم (یکان برابر ۲ باشد): غیرممکن است، زیرا ما ۳ رقم طبیعیِ کوچکتر از ۲ نداریم که بتوانیم هزارگان، صدگان و دهگان را با آن‌ها پر کنیم.

بنابراین طبق اصل جمع، تعداد کل اعداد مطلوب برابر است با:

$$\text{کل حالت‌ها}=35+10+1=46$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۴»

(سامان سلامیان)

می‌دانیم در پرتاب دو تاس، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با $n(S)=6\times6=36$.

اگر اعداد ظاهر شده روی دو تاس را x و y بنامیم، سؤال از ما می‌خواهد که یکی حداقل ۲ واحد از دیگری بزرگ‌تر باشد؛ یعنی $|x-y|\geq2$. چون شمارش حالت‌هایی که تفاضل آن‌ها ۲، ۳، ۴ یا ۵ باشد زمان‌بر است، بهترین کار استفاده از پیشامد متمم است.

متمم این پیشامد آن است که اختلاف دو عددِ ظاهر شده کمتر از ۲ باشد (یعنی $|x-y|<2$). از آنجا که اعداد روی تاس طبیعی هستند، این یعنی اختلاف دو تاس یا «صفر» است یا «یک».

- حالت اول (اختلاف صفر): هر دو تاس یکسان باشند.

$$\text{حالت}\ 6 \Rightarrow \{(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(5,5),(6,6)\}$$

- حالت دوم (اختلاف یک): اعداد دو تاس متوالی باشند.

$$\text{حالت}\ 10 \Rightarrow 5\times2=10 \ \text{وجابه‌جایی‌های آن‌ها} \ \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6)\}$$

بنابراین، تعداد اعضای پیشامد متمم (A') برابر است با $n(A')=6+10=16$.

اکنون ابتدا احتمال متمم را محاسبه کرده و سپس آن را از یک کم می‌کنیم:

$$P(A')=\frac{16}{36}=\frac{4}{9}$$

$$P(A)=1-P(A')=1-\frac{4}{9}=\frac{5}{9}$$

بنابراین گزینهٔ «۴» صحیح است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۶- گزینهٔ «۳»

(وحید ون‌آبادی)

فرض می‌کنیم احتمال قبولی فرهاد $P(A)=x$ و احتمال قبولی سینا $P(B)=y$ باشد. چون قبولی هر فرد به دیگری بستگی ندارد، با پیشامدهای مستقل روبرو هستیم. با توجه به صورت سؤال داریم:

$$x=\frac{3}{4}y \quad \text{(رابطهٔ اول)}$$

همچنین می‌دانیم احتمال اینکه «فقط فرهاد» پذیرفته شود برابر $\frac{1}{6}$ است. یعنی فرهاد قبول شود (x) و سینا قبول نشود $(1-y)$:

$$P(A\cap B')=x(1-y)=\frac{1}{6} \quad \text{(رابطهٔ دوم)}$$

اکنون مقدار x از رابطهٔ اول را در رابطهٔ دوم جایگذاری می‌کنیم تا معادلهٔ درجه دوم تشکیل شود:

$$\left(\frac{3}{4}y\right)(1-y)=\frac{1}{6}\Rightarrow\frac{3}{4}y-\frac{3}{4}y^2=\frac{1}{6}$$

برای سادگی محاسبه، طرفین معادله را در ۱۲ ضرب می‌کنیم:

$$9y-9y^2=2\Rightarrow 9y^2-9y+2=0$$

با استفاده از تجزیه یا روش دلتا، ریشه‌های این معادله را می‌یابیم:

$$(3y-1)(3y-2)=0\Rightarrow y=\frac{1}{3} \ \text{یا} \ y=\frac{2}{3}$$

صورت سؤال گفته است «احتمال قبول نشدن سینا کمتر از ۵۰ درصد است»، یعنی $1-y<\frac{1}{2}$ که نتیجه می‌دهد $y>\frac{1}{2}$. بنابراین ریشهٔ $y=\frac{1}{3}$ غیرقابل قبول و $y=\frac{2}{3}$ قابل قبول است. با جایگذاری y در رابطهٔ اول، مقدار x نیز به‌دست می‌آید:

$$x=\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{2}$$

خواستهٔ سؤال احتمال این است که «دقیقاً یکی» از آن‌ها پذیرفته شود، یعنی: (فقط فرهاد)+(فقط سینا). احتمال اینکه فقط فرهاد پذیرفته شود را در صورت سؤال داریم $(\frac{1}{6})$.

احتمال اینکه فقط سینا پذیرفته شود برابر است با:

$$P(B\cap A')=y(1-x)=\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$$

در نهایت، مجموع این دو احتمال برابر است با:

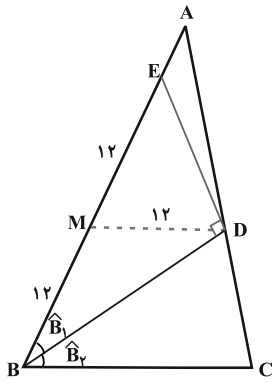
$$\frac{1}{6}+\frac{1}{3}=\frac{1}{6}+\frac{2}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۳۷- گزینهٔ «۳»

(نیما صدفی)

برای حل این سؤال، از یک ابتکار هندسی بسیار زیبا و کوتاه استفاده می‌کنیم:



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

مرحله اول (یافتن طول وتر): طول کل ضلع AB برابر ۳۰ و طول AE برابر ۶ است. بنابراین:

$$EB = AB - AE = ۳۰ - ۶ = ۲۴$$

مرحله دوم (رسم میانه و استفاده از قضیه میانه و وتر): مثلث EDB در رأس D قائم‌الزاویه است (چون $ED \perp BD$). نقطهٔ M را وسط وتر EB در نظر می‌گیریم و میانهٔ DM را رسم می‌کنیم.

می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول میانهٔ وارد بر وتر برابر با نصف وتر است.

بنابراین: $DM = \frac{EB}{۲} = \frac{۲۴}{۲} = ۱۲ \Rightarrow EM = MB = ۱۲$

مرحله سوم (اثبات موازی بودن): در مثلث DMB، چون $DM = MB = ۱۲$، این مثلث متساوی‌الساقین است و زوایای پایهٔ آن برابرند: $M\hat{D}B = M\hat{B}D$

از طرفی، چون BD نیمساز زاویهٔ B است، داریم: $M\hat{B}D = D\hat{B}C$

با مقایسهٔ دو رابطهٔ بالا نتیجه می‌گیریم: $M\hat{D}B = D\hat{B}C$

برابر شدن این دو زاویه، قطعی‌ترین دلیل برای این است که پاره‌خط DM با ضلع BC موازی است $(DM \parallel BC)$.

مرحله چهارم (قضیهٔ تالس): اکنون در مثلث بزرگ ABC، خط DM موازی با قاعدهٔ BC است. طول جزء بالایی روی ضلع AB یعنی AM برابر است با:

$$AM = AE + EM = ۶ + ۱۲ = ۱۸$$

با استفاده از تعمیم قضیه تالس (جزء به کل) در مثلث ABC داریم:

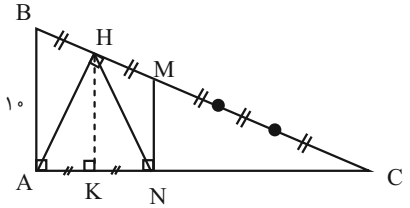
$$\frac{AM}{AB} = \frac{DM}{BC} \Rightarrow \frac{۱۸}{۳۰} = \frac{۱۲}{BC} \Rightarrow \frac{۳}{۵} = \frac{۱۲}{BC} \Rightarrow ۳BC = ۶۰ \Rightarrow BC = ۲۰$$

بنابراین طول ضلع BC برابر ۲۰ است. *(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)*

۱۳۸- گزینهٔ «۱»

(سهیل سهیلی)

وتر BC به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است. فرض می‌کنیم طول هر قسمت x باشد، پس $BC = ۵x$. با توجه به شکل، AH ارتفاع وارد بر وتر است و روی اولین نقطهٔ تقسیم قرار دارد، پس $BH = x$.



همچنین $HC = ۴x$. طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AB^۲ = BH \times BC \Rightarrow ۱۰^۲ = x \times (۵x) \Rightarrow ۱۰۰ = ۵x^۲ \Rightarrow x^۲ = ۲۰$$

با استفاده از روابط طولی، طول ارتفاع AH را حساب می‌کنیم:

$$AH^۲ = BH \times HC = x \times (۴x) = ۴x^۲ = ۴(۲۰) = ۸۰ \Rightarrow AH = ۴\sqrt{۵}$$

حال برای یافتن HN، از H عمودی بر AC رسم می‌کنیم و پای آن را K می‌نامیم. می‌دانیم $AB \perp AC$، $MN \perp AC$ و $HK \perp AC$، پس این سه پاره‌خط با هم موازی‌اند $(AB \parallel HK \parallel MN)$. طبق قضیه تالس، خطوط موازی پاره‌خط‌های متناسب روی قاطع‌ها ایجاد می‌کنند. چون روی قاطع BC فاصله نقاط برابر است $(BH - HM = x)$، تصویر آن‌ها روی قاطع AC نیز باید دقیقاً برابر باشد. پس: $AK = KN$

این یعنی پاره‌خط HK در مثلث AHN، هم ارتفاع است و هم میانه (عمودمنصف). بنابراین مثلث AHN متساوی‌الساقین است و داریم:

$$HN = AH = ۴\sqrt{۵}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۶)

۱۳۹- گزینهٔ «۲»

(توحید اسدی)

ابتدا طول قطر AC را با استفاده از فرمول فاصلهٔ دو نقطه به‌دست می‌آوریم:

$$AC^۲ = (۵-۱)^۲ + (-۲-۶)^۲ = ۱۶ + ۶۴ = ۸۰$$

در مستطیل ABCD، زاویهٔ B قائمه است. اگر عرض مستطیل را x و طول آن را ۲x در نظر بگیریم، طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^۲ + BC^۲ = AC^۲ \Rightarrow x^۲ + (۲x)^۲ = ۸۰$$

$$\Rightarrow ۵x^۲ = ۸۰ \Rightarrow x^۲ = ۱۶ \Rightarrow x = ۴$$

بنابراین اضلاع مستطیل ۴ و ۸ هستند. برای یافتن مختصات $B(x,y)$، فواصل آن را از دو رأس A و C تشکیل می‌دهیم. دو حالت وجود دارد:

حالت اول ($AB = ۴$ و $BC = ۸$):

دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} (x-۱)^۲ + (y-۶)^۲ = ۱۶ \Rightarrow x^۲ + y^۲ - ۲x - ۱۲y + ۳۷ = ۱۶ \quad (I) \\ (x-۵)^۲ + (y+۲)^۲ = ۶۴ \Rightarrow x^۲ + y^۲ - ۱۰x + ۴y + ۲۹ = ۶۴ \quad (II) \end{cases}$$

برای حل این دستگاه، معادله (II) را از (I) کم می‌کنیم تا جملات توان دوم حذف شوند:

$$(-۲x - (-۱۰x)) + (-۱۲y - ۴y) + (۳۷ - ۲۹) = ۱۶ - ۶۴$$

$$۸x - ۱۶y + ۸ = -۴۸ \Rightarrow ۸x - ۱۶y + ۵۶ = ۰$$

$$\xrightarrow{\div ۸} x - ۲y + ۷ = ۰ \Rightarrow x = ۲y - ۷$$

حال $x = ۲y - ۷$ را در معادلهٔ (I) جایگذاری می‌کنیم:

$$(۲y - ۷ - ۱)^۲ + (y - ۶)^۲ = ۱۶ \Rightarrow (۲y - ۸)^۲ + (y - ۶)^۲ = ۱۶$$

$$۴(y - ۴)^۲ + (y - ۶)^۲ = ۱۶ \Rightarrow ۴(y^۲ - ۸y + ۱۶) + y^۲ - ۱۲y + ۳۶ = ۱۶$$

$$۴y^۲ - ۳۲y + ۶۴ + y^۲ - ۱۲y + ۳۶ = ۱۶ \Rightarrow ۵y^۲ - ۴۴y + ۸۴ = ۰$$

با حل این معادلهٔ درجه دوم، دو جواب برای y به‌دست می‌آید:

$$y_۱ = ۶ \Rightarrow x_۱ = ۲(۶) - ۷ = ۵ \Rightarrow B_۱(۵,۶)$$

(در ناحیهٔ اول است- غیرقابل قبول)

$$y_۲ = \frac{۱۴}{۵} \Rightarrow x_۲ = ۲(\frac{۱۴}{۵}) - ۷ = -\frac{۷}{۵} \Rightarrow B_۲(-\frac{۷}{۵}, \frac{۱۴}{۵})$$

نقطهٔ $B_۲$ در ناحیهٔ دوم (طول منفی، عرض مثبت) قرار دارد. مجموع مختصات این نقطه برابر است با: $x + y = -\frac{۷}{۵} + \frac{۱۴}{۵} = \frac{۷}{۵}$

حالت دوم ($AB = ۸$ و $BC = ۴$):

اگر جای فواصل را عوض کنیم، پس از طی مراحل مشابه به نقاط $B_۳(۱,-۲)$ و $B_۴(\frac{۳۷}{۵}, \frac{۶}{۵})$ می‌رسیم که به‌ترتیب در نواحی چهارم و اول قرار دارند و هیچ‌کدام در ناحیهٔ دوم نیستند.

بنابراین تنها جواب قابل قبول همان $B(-\frac{۷}{۵}, \frac{۱۴}{۵})$ است و مجموع مختصات آن برابر $\frac{۷}{۵}$ می‌شود.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(سعید پناهی)*

گام اول: از آنجا که نقطهٔ تماس $A(5,3)$ روی خط مماس قرار دارد، مختصات آن در معادلهٔ خط صدق می‌کند:

$$a(5)+4(3)=27 \Rightarrow 5a+12=27 \Rightarrow 5a=15 \Rightarrow a=3$$

پس معادلهٔ خط مماس $3x+4y=27$ و شیب آن $m=-\frac{3}{4}$ است.

گام دوم: نقطهٔ $A(5,3)$ روی دایره نیز قرار دارد، پس مختصات آن در معادلهٔ دایره صدق می‌کند:

$$(5)^2+(3)^2+b(5)+c(3)=20 \Rightarrow 25+9+5b+3c=20$$

$$34+5b+3c=20 \Rightarrow 5b+3c=-14 \quad \text{(رابطهٔ ۱)}$$

گام سوم: می‌دانیم شعاع گذرنده از نقطهٔ تماس، بر خط مماس عمود است.

شیب خط مماس $-\frac{3}{4}$ است، پس شیب شعاع (قرینه و معکوس آن) برابر $m'=\frac{4}{3}$ است. مرکز دایره $O(-\frac{b}{2},-\frac{c}{2})$ است. با استفاده از مختصات مرکز O و نقطه تماس $A(5,3)$ شیب شعاع را می‌نویسیم:

$$m'=\frac{3-(-\frac{c}{2})}{5-(-\frac{b}{2})}=\frac{3+\frac{c}{2}}{5+\frac{b}{2}}=\frac{6+c}{10+b}=\frac{4}{3}$$

$$3(6+c)=4(10+b) \Rightarrow 18+3c=40+4b$$

$$\Rightarrow 4b-3c=-22 \quad \text{(رابطهٔ ۲)}$$

گام چهارم: دستگاه دو معادله و دو مجهول را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases}5b+3c=-14\\4b-3c=-22\end{cases}$$

با جمع دو معادله داریم: $9b=-36 \Rightarrow b=-4$

با جای‌گذاری در معادلهٔ اول:

$$5(-4)+3c=-14 \Rightarrow -20+3c=-14 \Rightarrow 3c=6 \Rightarrow c=2$$

گام پنجم: مرکز دایره $O(-\frac{b}{2},-\frac{c}{2})$ با جای‌گذاری مقادیر به‌دست آمده برابر $O(2,-1)$ است. شعاع دایره (R) برابر فاصلهٔ مرکز $O(2,-1)$ تا نقطه تماس $A(5,3)$ است:

$$R=\sqrt{(5-2)^2+(3-(-1))^2}=\sqrt{(3)^2+(4)^2}=\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=5$$

بنابراین شعاع دایره برابر ۵ است. *(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۳)*

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینهٔ «۲» *(امیررضا خیرالهی)*

کماتئیت، نوعی سنگ آذرین بیرونی است که در سری واکنشی بوون زودتر از بازالت، آندزیت و ریولیت تشکیل می‌شود و دارای فلدسپار کلسیم و الیوین زیادی است و هر چه سری واکنش بوون پیشرفت بیشتری داشته باشد، مقدار کلسیم، آهن و منیزیم کمتر و مقدار سدیم، پتاسیم و سیلیس بیشتر می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی ، زیربنای تمدن و توسعه)(زمین شناسی، صفحه‌های ۲۷و۲۸)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(معین سوربفش)*

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان‌ها به لثه است. پوسیدگی دندان به دلیل کمبود فلوئور است (رد گزینهٔ «۱»)

از بین رفتن بازگشت ناپذیر بافت مینای دندان (فلورسیس دندانی) به دلیل افزایش ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید است. (رد گزینهٔ «۲» و «۳»)

(زمین شناسی و سلامت) (زمین شناسی، صفحه ۸۴)

۱۴۳- گزینهٔ «۱» *(مهیا پرویزی)*

کانی سینابر **(HgS)** منشا جیوه، فلوئوریت **(CaF_2)** و زغال سنگ منشأ فلوئور و اسفالریت **(ZnS)** هم منشأ روی است.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین شناسی،صفحه‌های ۸۴،۸۵ و ۸۷)

۱۴۴- گزینهٔ «۱» *(امیررضا خیرالهی)*

زمین‌شناسی مهندسی: شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» در مورد زمین‌شناسی پزشکی است.

گزینهٔ «۳»: در مورد زمین‌ساخت (تکتونیک) است.

گزینهٔ «۴»: در مورد پترولوژی (سنگ‌شناسی) است.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی)(زمین شناسی، صفحه۱۰۷)

۱۴۵- گزینهٔ «۳» *(میلاد بشیری)*

تفرا شامل خاکستر (کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر)، لاپیلی (بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر و کوچک‌تر از ۳۲ میلی‌متر)، بلوک (بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر و زاویه‌دار) و بمب (بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر و دوکی‌شکل) است که توف فقط از خاکستر تشکیل شده است.

محیط تشکیل نفت و گاز، محیط زندگی استروماتولیت‌ها، فسیل مرجان و محیط تشکیل توف مثل هم و دریای کم عمق است.

(ترکیبی) (زمین شناسی،صفحه‌های ۱۵،۳۵ تا ۳۷ و ۶۶)

۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(سینا نداف)*

بزرگ‌ترین ذخایر مس ایران در پهنهٔ ارومیه – دختر است و این پهنه حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

گزینه «۱»در مورد پهنهٔ البرز،گزینه «۳» در مورد پهنهٔ کپه داغ و گزینه« ۴» در مورد پهنهٔ سنندج-سیرجان است.

(زمین شناسی ایران) (زمین شناسی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(محمد سعادت)*

شکل نشان دهندهٔ موج **L** (لاو) است که بعد از آن موج **R** (ریلی) ثبت می‌شود.

نکته: ترتیب ثبت امواج زمین لرزه: $R \Leftarrow L \Leftarrow S \Leftarrow P$

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۴۸- گزینهٔ «۴» *(عرفان هاشمی)*

گزینهٔ «۱» مربوط به تشکیل سیارک‌ها، گزینهٔ «۳» مربوط به تشکیل هلیوم است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ایراد گزینهٔ «۲» این است که نوشته برخورد ماه به زمین، در صورتی که باید می‌گفت برخورد جرم آسمانی به زمین.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی،صفحه‌های ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(پرنیا جوادی)*

سنگ‌های دارای رس مانند گلسنگ و سنگ‌های مارنی به دلیل افزایش حجم و متورم شدن در برابر آب، مقاوم نیستند.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۹۶و۹۷)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» *(طیبه شمس)*

زاگرس به دلیل وجود تاقدیس‌های زیاد و مناسب بودن شکل نفت گیرها توانایی ذخیرهٔ نفت و گاز را بیشتر از سایر پهنه‌ها دارد.

عمده ذخایر نفتی ایران در نفت گیرهای تاقدیسی قرار دارد. (رد مورد **C**)

توالی رسوبی منظم ویژگی پهنهٔ کپه داغ است که ذخایر گاز دارد. (رد مورد **D**)

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۳۷، ۱۱۴ و ۱۱۹)

۱۵۱- گزینهٔ «۴» *(آرین فلاح‌اسدی)*

با توجه به اینکه آبخوان دائمی است، سنگ آهک کارستی نسبت به سنگ آذرین توانایی تشکیل آبخوان دائمی بیشتر است (رد مورد **A**)

عمق سطح ایستابی یعنی فاصلهٔ سطح زمین تا سطح ایستابی که در مورد **B** بیشتر از **A** است (رد مورد **B**)

آب از منطقه‌ای با سطح ایستابی بالاتر و انرژی بالاتر به منطقه‌ای با سطح ایستابی پایین‌تر و انرژی کمتر جریان می‌یابد.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی،صفحه‌های ۴۸ و ۵۴)

۱۵۲- گزینهٔ «۱» *(ارمیا کارخیران)*

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. به طور مثال، بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی‌های رسی مانند کائولینیت ایجاد می‌شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی نیز شرکت دارند. در اغلب اقلیم‌ها، کوارتز در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق العاده پایدار است و فقط به طور جزئی حل می‌شود، در نتیجه خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی مقاومی مانند کوارتز، غالباً شنی و ماسه‌ای بوده و فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های ۳۵ و ۵۴)

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(علیرضا خورشیدی)*

برای تعیین سن کانی‌ها و سنگ‌های آذرین از اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم ۲۳۵، توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ استفاده می‌شود که در این سوال فقط نیم عمر پتاسیم ۴۰ را داریم و طبیعتاً از همین عنصر پرتوزا برای تعیین سن استفاده کردیم.

۲۵ درصد $(\frac{1}{4})$ مادهٔ اولیه باقی مانده، پس دوبار واپاشی

$(\frac{1}{4} = \frac{1}{2^n} \Leftarrow n = 2)$ انجام شده است.

تعداد نیم عمر × نیم عمر = سن نمونه

۲/۶ میلیارد سال= ۲ × ۱/۳ میلیارد سال = سن نمونه

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه۱۸)

۱۵۴- گزینهٔ «۳» *(بهزاد سلطانی)*

ناپیوستگی اول بین کامبرین و اردوویسین است که از سطح هوازده قابل تشخیص است و چون شیب لایه‌های بالا و پایین سطح ناپیوستگی یکسان است، از نوع هم شیب است.

ناپیوستگی دوم بین سیلورین و دونین بوده که لایهٔ سیلورین به طور کامل هوازده شده و از بین رفته است و شیب بالا و پایین سطح ناپیوستگی یکسان است و از نوع هم شیب است.

ناپیوستگی سوم بین دونین و کربنیفر است که هم از سطح هوازده قابل تشخیص است و هم از تفاوت زاویه و شیب بین لایه‌های دونین و کربنیفر که بیانگر ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار) است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه‌های۱۶ ، ۱۷ و ۱۹)

۱۵۵- گزینهٔ «۳» *(امیررضا خیرالهی)*

در لایهٔ مرکزی (ماسه سنگ)، فسیل هیالونوموس (خزنده ابتدای کربنیفر) داریم و در لایه حاشیه‌ای فسیل دوزیست (دونین) داریم که طبق این موارد، لایه‌های قدیمی در حاشیه و لایه‌های جدید در مرکز چین‌خوردگی قرار دارند و شکل بیانگر ناودیس است. چون لایه‌ها چین‌خورده‌اند ابتدا یک تنش فشاری داشته‌ایم و در مرحلهٔ بعد فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده که ناشی از تأثیر تنش فشاری گسل معکوس رخ داده است.

(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه‌های۱۶ ، ۱۹ و ۶۲ تا ۶۵)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد 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 «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

«لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم لطلبوه و لو بسفک المهج و خوض اللّجج: اگر مردم ارزش علم را می‌دانستند به سراغ آن می‌رفتند، گرچه به قیمت جان خود و فرورفتن در امواج دریا باشد.»

عده‌ای از وظیفهٔ خود غافل‌اند: «کذلک اتتک آیاتنا فنسیتها: همان‌گونه که آیات ما به تو رسید و تو آن‌ها را فراموش کردی.» قرآن کریم دربارهٔ این انسان‌ها می‌فرماید: «اولئک کالانعام بل هم اضلّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحهٔ ۲۱، ۲۲ و ۲۶)

۲۵۲- گزینهٔ «۳» *(مرتضی محسنی کبیر)*

یک معلم وظیفه‌گرا باید بداند که همراهی نکردن دیگران، تکلیف او را ساقط نمی‌کند؛ زیرا قرآن می‌فرماید: «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی: بگو، من شما را به یک سخن پند می‌دهم، برای خدا قیام کنید؛ دو نفر، دو نفر و یک نفر، یک‌نفر.»

گاهی انسان به وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود. در این‌صورت، حتی اگر هیچ همراهی نباشد، باید به تنهایی اقدام کند. مثلاً اگر کسی در شب عید فطر ماه را ببیند، روز بعد برای او عید فطر است؛ اگرچه تمام مراجع عظام بگویند که برای ما ثابت نشده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۶۲)

۲۵۳- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

استاد و مربی هم باید مثل دیگران تلاش کنند و از ابزار و تخصص بهره گیرند، اما در عین حال، راهی را برای امور پیش‌بینی نشده باز کنند، خداوند به پیامبرش می‌فرماید: «اگرچه تو تبلیغ دین می‌کنی، اما هدایت به دست ماست. «انّک لا تهدی من احببت و لکنَّ الله یهدی من یشاء و هو اعلم بالمهتدین: [ای پیامبر] همانا تو نمی‌توانی هر که را دوست داری هدایت کنی [و به مقصد برسانی] بلکه این خداوند است که هرکس را بخواهد هدایت می‌کند و او به ره‌یافتگان آگاه‌تر است» که این آیه دربارهٔ این است که استاد و مربی باید توکل داشته باشند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۷۱)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

آشنایی با فرهنگ و ادبیات و ضرب‌المثل‌های مخاطبان، یکی از کارهای شایسته برای برقراری ارتباط بهتر و انتقال آسان‌تر مفاهیم است. مثلاً در فرهنگ مردم، «فرشته» مظهر خوبی و کرامت است، تا آن‌جا که زنان مصر در ستایش حضرت یوسف (ع) گفتند: «انَّ هذا الّا ملک کریمٌ».

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

استادی موفق و محبوب است که انتقاد مصلحانه را بپذیرد، چنانکه در دعای مکارم‌الاخلاق می‌خوانیم: «خدایا! مرا به اطاعت و پیروی کسی که مرا به راه سداد و صلاح خواند و هدایت نمود، موفق ساز» که این دعا مؤید انتقادپذیری است.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۱۰۱)

۲۵۶- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

اگر واژهٔ «ودّ» را در قرآن بررسی کنیم، به آرزوهای دشمنان دربارهٔ خود پی می‌بریم که به وظیفهٔ «دشمن‌شناسی» معلم اشاره دارد.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۱۰۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۴» *(میثم هاشمی)*

شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، معلول محاسبه و ارزیابی است.

از آنجا که هدف از خلقت انسان رسیدن به مقام قرب خداوند است، پس در حقیقت، او مسیر و هدف اصلی زندگی ما است. هرکس این نکته را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(میثم هاشمی)*

با توجه به آیهٔ «قُل إن کنتم تحبّونَ الله فاتّبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفورٌ رحیم»؛ «بگو: اگر خدا را دوست دارید، پس از من پیروی کنید تا خدا هم شما را دوست بدارد و گناهانتان را بیامرزد؛ و خدا بسیار آمرزنده و مهربان است.» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که به‌دلیل «غفور و رحیم بودن» خداوند است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۵۹- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است؛ چون متن کتاب درسی بر روی جنبه‌های عادی و عملی زندگی مثل تقسیم وقت تأکید دارد، نه معجزه‌گری.

گزینهٔ «۲»: نادرست است؛ الگوپذیری حتی با تفاوت شرایط هم ممکن است و نیازی به مشابهت کامل نیست.

گزینهٔ «۳»: نادرست است؛ وسایل حمل‌ونقل و لباس‌ها نسبت به گذشته عوض شده‌اند و نباید از آن‌ها الگو گرفت.

گزینهٔ «۴»: درست است؛ منظور از اسوه قراردادن، الگو و اسوه‌بودن در اموری است که همیشه برای بشر خوب و باارزش بوده‌اند؛ مانند عدالت، گذشت، مهربانی. این‌ها تغییر نمی‌کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۲)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۰- گزینهٔ «۲» *(میثم هاشمی)*

انسان با تقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی‌های خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو، او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

تأثیر نماز به تداوم و به میزان دقت و توجه ما بستگی دارد.

اگر عبارت «اهدنا الصِّراطَ المُستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)

۲۶۱- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست است؛ «روزه‌دار اگر غبار غلیظ، دود سیگار، تنباکو و مانند آن‌ها را به حلقش برساند (باطل‌کننده) و استفراغ روزه‌اش را باطل نمی‌کند، مگر اینکه ...» که مفهومش عودت به حلق یا عمدی‌بودن در برخی موارد است.

نکته: در گزینهٔ «۱» عبارت «عودت به حلق» به‌درستی ذکر شده است.

گزینهٔ «۲»: نادرست است؛ زیرا استفراغ غیرعمدی اساساً باطل‌کننده نیست و شرطش معمولاً عمدی‌بودن یا عودت به حلق است.

گزینهٔ «۳»: نادرست است؛ زیرا باقی‌ماندن غذا لای دندان، لزوماً باطل‌کننده نیست؛ همچنین عبارت «مطلقاً باطل‌کننده نیست» برای استفراغ عمدی، نادرست است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است؛ چون دود سیگار «باطل‌کننده» است و این گزینه مفهوم برعکس آن را ذکر کرده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۶)

۲۶۲- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه نااهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۶)

۲۶۳- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافهٔ وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۵۵)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱» و «۳»، نادرست هستند؛ زیرا امام علی (ع) «بهشت» را بهای جان معرفی می‌کند، نه اینکه ارزش انسان، وابسته به بهشت باشد یا بهشت قیمت ثابتی برای انسان باشد. در آیهٔ «کرامت» نیز خداوند، بدون شرط به انسان کرامت بخشیده است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است؛ زیرا در بخش «تمایلات حیوانی» بیان شده است که این تمایلات در ذات خود بد نیستند و انسان باید در حد نیاز از آن‌ها بهره ببرد، نه اینکه ترکشان کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۹۹)

۲۶۵- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۴۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۰۹)

۲۶۶- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: «تمایلات بُعد حیوانی در ذات خود بد نیستند.»

گزینهٔ «۳»: اگرچه «در خدمت تمایلات عالی‌بودن» می‌تواند مثبت باشد، اما خود بی‌اهمیت نمی‌شوند و معیار اصلی «حدود شرعی» است، نه صرفاً «ممانعت از بهشت».

گزینهٔ «۴»: تمایلات حیوانی صرفاً برای «بقای نسل» نیستند، بلکه آن‌ها لازمهٔ زندگی دنیوی معرفی شده‌اند که بدون آن‌ها زندگی سخت می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس ، صفحه‌های ۲۰۱ و ۲۰۲)

۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(میثم هاشمی)*

تشریح گزینهٔ نادرست:

کلمات «إنس»، «انسان»، «بنی‌آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۹، ۲۱۳ و ۲۲۳)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۸- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: در مورد حضرت زینب (س)، موضوع «پیشنهاد ثروت و قدرت» مطرح نبوده، بلکه ایشان در پاسخ به تحقیر عبیدالله‌بن‌زیاد (دیدی خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟)، فرمودند: «در این واقعه جز زیبایی ندیدم.»

گزینهٔ «۲»: پیامبر (ص) در محاصره، «پشتوانه‌ای جز یارانی اندک و فقیر» نداشت و امام حسین (ع) نیز با ۳۰ هزار جنگجو روبه‌رو بود، پس هیچ‌کدام حمایت نظامی نداشتند.

گزینهٔ «۴»: هرچند هر سه بزرگوار، برخوردار از منطق بودند، اما مفهوم مهم‌تر، تأکید بر «تسلیم‌ناپذیری» و «ایستادگی» است، نه مجاب‌کردن ستمگران.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۲۰۰)

۲۶۹- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۱۳)

۲۷۰- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبُّ الشّیء یعنی و یصمّ: علاقهٔ شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» در بخش «انتخاب همسر»، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم. بنابراین، این هشدار دقیقاً به هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) مربوط می‌شود؛ چون رشد اخلاقی و معنوی نیازمند عقلانیت، مشورت و چشم بازبودن است و علاقهٔ کورکورانه، این رشد را مختل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگرچه علاقه با نیاز جنسی مرتبط است، اما صورت سؤال، بر «کور و کر شدن» در انتخاب اشاره دارد، نه در پاسخ به نیاز جنسی.

گزینهٔ «۲»: هرچند انتخاب غلط، روی فرزندان تأثیر دارد، اما خود حدیث مستقیماً به فرایند انتخاب اشاره دارد، نه به تربیت فرزند.

گزینهٔ «۳»: انس با همسر، یک نیاز طبیعی است و علاقهٔ شدید، لزوماً انس را از بین نمی‌برد، بلکه انتخاب صحیح را مختل می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۱۵، ۲۱۶ و ۲۲۳)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

سال ۲۰۲۶ میلادی، ۱۷۵ سال پس از سال ۱۸۵۱ میلادی است. آغاز دههٔ ۱۳۱۰ نیز، حدوداً ۹۵ سال قبل از سال ۱۴۰۵ است. اختلاف عددهای ۹۵ و ۱۷۵، یعنی ۸۰ سال، یعنی ۸ دهه، جواب سؤال است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

در ابتدای بند دوم متن می‌خوانیم: «دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دههٔ ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همهٔ اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد.» پس چالشی که پس از «امّا» در بند نخست متن هست، به ظرفیت دانشگاه‌ها و وجود داوطلبان گسترده مربوط است.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: معماری و طرّاحی سازه‌های دانشگاه تهران با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی رخ داد.

گزینهٔ «۳»: دانشگاه تهران اکنون بیش از شش دانشکده دارد و در متن نیامده است که مؤثّرترین دانشگاه ایران در جامعهٔ علمی باشد.

گزینهٔ «۴»: کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد یک واقعیت ثابت‌شده نیست، طبق متن، صرفاً انتقادهایی به آن وارد بوده است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۴» *(حامد کریمی)*

الف) طبق متن، نمی‌دانیم واکنش عمدهٔ نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بوده است.

ب) طبق متن، نمی‌توانیم دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک را در ایران نام ببریم.

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟ طبق متن، علی‌اصغر حکمت.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

این‌که زمان به صورتِ مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ با این‌که زمان به سرعتِ ناظر و میدانِ گرانشی بستگی دارد هم‌خوان نیست، در واقع دومی با اوّلی مخالفت می‌کند و گزینهٔ «۴» تنها گزینه‌ای است که این مخالفت را نشان می‌دهد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

برای مقایسهٔ دو عامل، باید سایر عوامل یکسان شوند. تضاد ظاهری متن را می‌توان با گفتهٔ گزینهٔ پاسخ به این شکل رد کرد که اگر تجهیزات جدیدتر نبود، کوهنوردان نیز به کارهایی که در حالت عادی از انجام آن عاجز بودند، دست نمی‌زدند.

(استدلالهای متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

تنها چیزی که قطعی است، این است که شرکت بر اساس پرسشنامه، به گرایش و انتخاب آنان اعتماد کرده است.

(استدلالهای متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ممکن نیست زال و نریمان اطرافیان سام باشند. پس سه حالت داریم که دوتا مطلوب است:

سهراب | [سام] | رستم | نریمان | زال

رستم | [سام] | سهراب | نریمان | زال

رستم | [سام] | سهراب | زال | نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

دو حالتِ ممکن:

رستم | نریمان | [زال] | سهراب | سام

سام | سهراب | [زال] | نریمان | رستم

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

حالت‌های ممکن:

[رستم] | نریمان | زال | سهراب | سام

[رستم] | سام | سهراب | نریمان | زال

[رستم] | سام | سهراب | زال | نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

داده‌ها ناکافی است. برای مثال اگر ارزش گلابی ۱ باشد، ب > الف و اگر ارزش گلابی صفر باشد، ب = الف است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۲- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

سهم دومی، $\frac{۱}{۲}=\frac{۲}{۳}\times\frac{۳}{۴}$ از کل است. پس $\frac{۱}{۲}$ باقی به دو نفر دیگر رسیده و الف = ب است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

برای شماره‌گذاری تا صفحهٔ ۱۰۰، رقم ۲ ده‌بار در یکان و ده بار در دهگان به‌کار رفته است، یعنی مجموعاً بیست بار، شانزده بار دیگر در صفحات ۲۰۰ به بعد است، دقت کنید ۱۲۲ دوتا دو دارد::

$\{۲,۱۲,...,۹۲\},\{۲۰,۲۱,...,۲۹\}$

$\{۱۰۲,۱۱۲,۱۲۰,۱۲۱,۱۲۲,۱۲۳,۱۲۴,۱۲۵,۱۲۶,۱۲۷,۱۲۸$

$,۱۲۹,۱۳۲,۱۴۲,۱۵۲\}$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

شخص $۱۵\times۲۱\times۱۸$ واحد کالا را خریده و به دسته‌های ۶ تایی تقسیم کرده. سپس $\frac{۱۵\times۲۱\times۱۸}{۶}=۹۴۵$ بسته دارد.

فرض می‌کنیم قیمت پرداختی او برای هر بسته ۱۰۰ تومان بوده باشد. در این‌صورت قیمت برچسب ۱۱۰ تومان و نصف آن ۵۵ تومان خواهد بود. شخص اکنون ۴۰۰ بستهٔ ۵۵ تومنی فروخته و $۹۴۵-۴۰۰=۵۴۵$ بسته دارد که باید به شکلی بفروشد که همان ۱۰۰ تومان برای هر دسته برگردد. یعنی حدود ۱۳۳ تومان:

$$(۴۰۰\times۵۵)+(۵۴۵\times ?)=۹۴۵\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow ?=\frac{۹۴۵۰۰-۲۲۰۰۰}{۵۴۵}\simeq۱۳۳$$

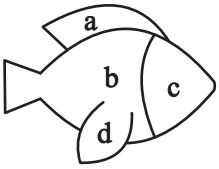
که به نسبت قیمت برچسب برابر است با:

$$\frac{۱۳۳}{۱۱۰}\simeq۱/۲۱$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

در هر شکل الگوی سؤال داریم:



$$b=(d-c)\times a$$

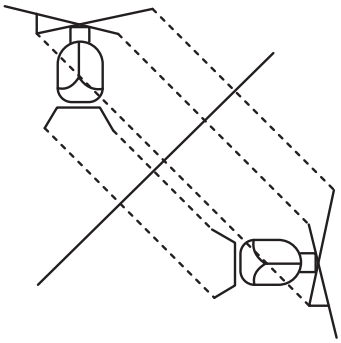
پس:

$$۲۰=(۶-?)\times۴\Rightarrow ?=۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

تقارن خواسته‌شده:



به تفاوت جزئی طول خطوط سمت چپ شکل‌های گزینه‌های «۳» و «۴» دقّت کنید که یک گزینه آن را نادرست رسم کرده است.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

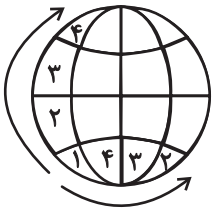
۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، بخش‌های رنگی مشترک ستون‌های راست و چپ، در ستون وسط هم رنگی است، اگر شکل گزینهٔ «۴» به‌جای علامت سؤال قرار بگیرد.

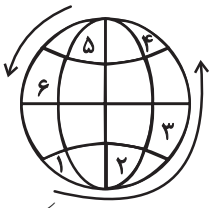
(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

سه حرکت در الگوی صورت سؤال هست. دوتا به این شکل:



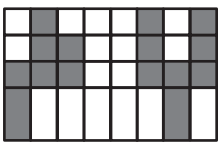
و دیگری به این شکل:



(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

با جایگزینی شکل گزینهٔ «۲» به‌جای علامت سؤال، الگو از تکرار شکل زیر حاصل می‌شود:

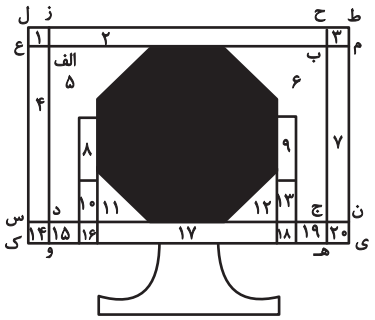


(الگوهای تصویری خطّی، هوش غیرکلامی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۹۰- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*



مستطیل‌های مدّنظر:

(۱,۲,۳),(۱,۲),(۲,۳),(۲),(۸),(۸,۱۰),(۸,۱۰,۱۶)

,(۹),(۹,۱۳),(۹,۱۳,۱۸),(۱۷),(۱۷,۱۶),(۱۷,۱۶,۱۵)

,(۱۷,۱۶,۱۵,۱۴),(۱۷,۱۸),(۱۷,۱۸,۱۹),(۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۶,۱۷,۱۸),(۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸),(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰),(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸)

الف ب ج د / الف ب هـ و / الف م ن د / الـف م ی و / ب ع س ج / ب ع ک هـ / م ع س ن / م ع ک ی / ج د ز ح / ج س ل ح / ن د ز ط / ن س ل ط

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)