دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۲شهریورماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره- مریم سپهی- علیرضا دیانی- محمدحسن کریمی‌فرد	مهساسادات هاشمی(مسئول درس) سروش جدیدی- مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	کورش حیاتی- عرشیا حسین‌زاده	حسام نادری(مسئول درس)- سروش جدیدی- آراس محمدی
شیمی	فرزین فتحی	حسین ربانی‌نیا- محمدصادق برزگر- محمدرضا طاهری نژاد	الهه شهبازی(مسئول درس) حسین شاهسواری-محسن دستجردی- مهدی اسفندیاری
ریاضی	علی مرشد	علی رضایی- عرشیا حسین‌زاده- مبینا بالو	عادل حسینی(مسئول درس)
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی- آرین فلاح اسدی- سعیده روشنایی	محیا عباسی(مسئول درس) آرمین بابایی- روژین دروگر- زینب باورنگین

تیم اجرایی
مدیر تولید آزمون: زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه تولید آزمون : محمدصادق برزگر
حروف نگار: ثریا محمدزاده
مدیر مستندسازی: محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری
ناظر چاپ: حمید محمدی

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

تلگرام : @zistkanoon۲

زیست‌شناسی (۲)

۱- گزینهٔ «۴» *(احمد بافنده)*

در آنافاز با جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد کروموزوم‌ها افزایش می‌یابد و دو برابر می‌شود. در آنافاز با طویل‌شدن طول یاخته، جفت سانتریول‌ها در بیشترین فاصله از یکدیگر قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)از مرحله پرومتافاز تا تلوفاز پوشش هسته تخریب شده است و در مرحله پروفاز دوک تقسیم شروع به تشکیل می کند.

۲) در پروفاز کروموزوم‌ها شروع به کوتاه‌شدن می‌کنند. پوشش هسته در پرومتافاز به‌طور کامل تجزیه می‌شود.

۳) در متافاز کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. در این مرحله گروهی از رشته‌های دوک به هیچ سانترومری متصل نیستند.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲- گزینهٔ «۱» *(محمدمهدی آقازاده)*

تمامی موارد نادرست می‌باشد.

بررسی تمامی موارد:

الف) تقسیم یاخته‌ای ۲ مرحله کلی (تقسیم هسته و تقسیم میان‌یاخته) دارد یاخته‌های ماهیچه‌ای به دلیل اینکه در دوران جنینی از به هم پیوستن چندین یاخته تک‌هسته‌ای به هم تشکیل شده‌اند، چند هسته‌ای هستند.

ب) میتوز، فرآیندی پیوسته است ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند.

ج) درمرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند.

د)ماده ژنتیک در مرحله **S** همانندسازی می کند نه میتوز.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ ، ۸۴ و ۸۵)

۳- گزینهٔ «۲» *(آرین آذرنیا)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از پایان تقسیم یک یاخته تا پایان تقسیم بعدی را چرخه یاخته ای می گویند.

گزینهٔ «۲»: بیشتر مدت زندگی خود را در اینترفاز (شامل مراحل G_1، G_2 و S) می‌گذراند.

گزینهٔ «۳»: زمان‌های مراحل مختلف، یکسان نمی‌باشد.

گزینهٔ «۴»:ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته‌ای در (G_2) افزایش می‌یابد.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۴- گزینهٔ ۴» *(حسن‌علی ساقی)*

الف) برای برخی پروتئین‌ها مانند پروتئین مکمل صادق نیست.

ب) برای پادتن‌ها در بدن انسان صادق نمی باشد.

ج) برخی از این پروتئین‌ها توسط ماکروفاژ تولید می‌شوند که یاختهٔ خونی نمی‌باشد.

د) آنزیم آزاد شده از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی پیک شیمیایی نیست و همچنین آنزیم لیزوزیم.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۶۵ ، ۶۹ ، ۷۰ و ۷۲)

۵- گزینهٔ ۲» *(سیرامیرحسین هاشمی)*

در پاسخ التهابی که در پی آسیب بافتی بروز می‌کند، همواره قرمزی، تورم و درد دیده می شود. دقت کنید گاهی عامل آسیب رسان باعث ورود عوامل میکروبی به بدن نمی‌شود. ماکروفاژها درون خون مشاهده نمی‌شوند. در مورد گزینه ۳ پروتئین‌های مکمل از خونا خارج نمی‌شوند بلکه خونا از مویرگ خارج شده و در مجاورت بافت پیوندی قرار می‌گیرد.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۷۰ و۷۱)

۶- گزینهٔ «۳» *(شاهین راضیان)*

پروتئین‌هایی که در شکل دیده می‌شوند، پروتئین‌های مکمل نام دارند. دقت کنید که پرفورین‌ها نیز می‌توانند در غشا منفذ ایجاد کرده و با اجزای فسفولیپیدی غشا در تماس باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پروتئین‌های مکمل می‌توانند یکدیگر را فعال کنند. پروتئین‌ها از آمینواسید تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ «۲»: پس از فعالیت هر دوی این پروتئین‌ها، یاخته‌های مورد حمله می‌میرند و درشت‌خوارها یاخته‌های مرده را از بین می‌برند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که پروتئین مکمل به یاختهٔ زنده غشادار حمله می‌کند و در نهایت باعث مرگ این یاخته‌ها می‌شود. پرفورین و آنزیم نیز به یاخته‌های زندهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می‌کنند و باعث مرگ آن‌ها می‌شوند.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ ، ۷۰ و ۷۴)

۷- گزینهٔ «۴» *(احمد بافنده)*

در آنافاز تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر رخ می دهد. در این مرحله تعدادی از رشته‌های دوک تقسیم در استوای یاخته مشاهده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تلوفاز رشته‌های دوک تخریب‌شده و فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند. در پی تبدیل کروموزوم به کروماتین، فشردگی کروموزوم‌ها شروع به کاهش می‌کند.

۲) مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم که پس از تقسیم میتوز اتفاق می‌افتد با ایجاد یک فرورفتگی در غشای یاخته‌ای شروع می‌شود.

۳) در صورت وقوع خطا در تقسیم میتوز، مثلاً با هم ماندن کروموزوم‌ها یا وقوع جهش، محتوای ژنتیکی دو قطب یاخته در انتهای آنافاز می‌تواند یکسان نباشد.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۸- گزینهٔ «۲» *(ریاکو فاروقی)*

اینترفرون نوع یک از پروتئین‌های ترشحی است که از یاخته‌های آلوده به ویروس (آسیب‌دیده) ترشح می‌شود. اینترفرون نوع یک از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه‌بر یاختهٔ آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون با انجام تغییراتی به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند نه هنگام خروج از خون!

۳) ائوزینوفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که با کرم‌های انگلی مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارند.

۴) عبور گویچه‌های سفید از دیوارهٔ مویرگ‌ها را دیاپدز می‌گویند. فرآیند دیاپدز از فاصلهٔ میان یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رگ و با تغییر شکل گویچهٔ سفید رخ می‌دهد نه از طریق منافذ موجود در غشای یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ!

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۱)

۹- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قاسمی)*

پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) هستند و در دومین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند. قرارگرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود. بنابراین پروتئین‌های مکمل در تسهیل فرآیند بیگانه‌خواری موثر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های مکمل در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. واکنش فعال‌شدن، به این صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد (موسوم به فرایند آبشاری). پروتئاز های لوزالمعده درون روده باریک فعال می شوند.

۲) پروتئین‌های مکملِ فعال‌شده، به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاختهٔ بیگانه می‌میرد. اینترفرون نوع یک نوعی پروتئین ترشحی است که از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه‌بر یاختهٔ آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. بنابراین در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارد.

۳) پرفورین با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (یاخته‌های خودی) سبب می‌شود که آنزیمِ مرگ برنامه‌ریزی‌شده وارد یاخته‌ها شود. با شروع فرآیند مرگ برنامه‌ریزی‌شده، در طول چند ثانیه، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه۲۳)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۶۹تا۷۳)

۱۰– گزینهٔ «۴» *(عبدالله امدری)*

ویروس **HIV** با از بین بردن لنفوسیت های کمک کننده عملکرد لنفوسیت های **B** و **T** را مختل می‌کند . بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماران مبتلا به ایدز، اینترفرون نوع یک توسط نوع خاصی از لنفوسیت‌ها که توسط ویروس مورد تهاجم قرار گرفته‌اند، به درون خون ترشح می‌شود.

۲) این لنفوسیت‌ها با تهاجم لنفوسیت‌های **T** کشنده و ترشح پرفورین و آنزیمی که مرگ برنامه‌ریزی شده را راه‌اندازی می‌کند، از بین می‌روند.

۳) ماکروفاژها یاخته‌های آلوده به ویروس را بیگانه‌خواری می‌کنند. ماکروفاژها فاقد گیرندهٔ پادگنی هستند. بنابراین ویروس را می‌توان در یاخته‌های فاقد گیرندهٔ پادگنی مشاهده کرد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۶۹، ۷۳، ۷۶ و ۷۷)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱– گزینهٔ «۳» *(مبینا زمانی)*

منظور از رگ‌هایی که چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک را به خون انتقال می‌دهند، رگ‌های لنفی است و منظور از رگ‌هایی که دیوارهٔ آن‌ها قدرت کشسانی زیادی دارد، سرخرگ‌های بزرگ هستند. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رگ‌های لنفی محتویات خود را به قلب نزدیک می‌کنند ولی سرخرگ‌های بزرگ محتویات خود را از قلب دور می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: رگ‌های لنفی، گویچهٔ قرمز ندارند ولی سرخرگ‌ها، گویچهٔ قرمز دارند (منظور از یاخته‌های بدون هسته‌ای که از دو طرف فرورفته اند، گویچه های قرمز است.)

گزینهٔ «۳»: رگ‌های لنفی و سرخرگ‌ها لنفوسیت (یاخته‌هایی که سیتوپلاسم بدون دانه اما دارای هستهٔ تکی گرد) دارند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که محتویات رگ های لنفی توسط یک سیاهرگ(بزرگ سیاهرگ زبرین) به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۲۶، ۵۶، ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

۱۲– گزینهٔ «۲» *(علی براتی)*

در طی مرحلهٔ ۰/۳ ثانیه‌ای، ابتدا بطن شروع به انقباض می‌کند و سپس در اثر افزایش فشار خون دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود. در اواخر موج **QRS** سطح خارجی میوکارد قلب انسان نیز تحریک می‌شود. بعد از بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی بازهم فشار درون بطن‌ها افزایش یافته و در نتیجه از فشارخون آئورت بیشتر می شود و دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت باز می‌شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۵۰، ۵۲، ۵۳ و ۵۴)

۱۳– گزینهٔ «۳» *(رضا یوسف‌وند)*

برای تقسیم یاخته‌ای طبیعی در مغز قرمز استخوان نیازمند وجود ویتامین‌های اسیدفولیک و B_{12} می‌باشیم. دقت کنید اریتروپویتین صرفاً برای تولید گویچه‌های قرمز ضروری است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۶۱، ۶۳ و ۶۴)

۱۴– گزینهٔ «۳» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

بخش ۱ دریچه سینی آئورتی، بخش ۲ دریچه دولختی، بخش ۳ دریچه سینی سرخرگ ششی، بخش ۴ دریچه سه‌لختی و بخش ۵ سرخرگ تاجی را نشان می‌دهد. دریچه‌ها در هر بخش از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شوند اما خونی که از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود خون روشن و خونی که از بطن راست وارد سرخرگ ششی می‌شود، خون تیره است. لذا گزینهٔ ۳ نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سرخرگ تاجی مانند هر سرخرگ دیگری در دیواره خود ماهیچه صاف دارد که یاخته‌هایی با قابلیت انقباض هستند در حالی که در ساختار دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی به همراه بافت پیوندی است که چین خورده و دریچه‌ها را می‌سازد.

گزینهٔ «۲»: قبل از ثبت موج **T** الکتروکاردیوگرام انقباض بطن‌ها باعث باز شدن دریچه‌های سینی و بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.

گزینهٔ «۴»: قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد. صدای اول صدایی قوی، گنگ و طولانی‌تر است در اثر بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ایجاد می‌شود و صدای دوم صدایی کوتاه‌تر و واضح است که به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۱۵– گزینهٔ «۳» *(احسان حسن‌زاده)*

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بطن راست در نزدیکی دیوارهٔ بین دو بطن دیوارهٔ نازک‌تری دارد. خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، خون روشن است. دقت کنید که درون حفرهٔ بطن راست خون تیره است اما از طرف دیگر از طریق رگ‌های تاجی با خون روشن تغذیه می‌شود.

ب) دهلیز چپ تقریباً ضخامت یکسانی در طول دیوارهٔ خود دارد. این دهلیز با دریچهٔ دولختی در ارتباط است که طناب‌های ارتجاعی آن به بخش داخلی بطن چپ که دیوارهٔ ضخیمی دارد، متصل می شوند.

ج) دهلیز راست دارای منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین در بالا و منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در پایین است. به دلیل قطر بیشتر دیوارهٔ دهلیز چپ گردش عمومی نسبت به گردش ششی فشار بیشتری دارد. این دهلیز از گردش خون عمومی خون خود را دریافت می‌کند.

د) بطن راست حجم بیشتری نسبت به بطن چپ دارد. بطن راست با سرخرگ ششی در ارتباط است که به دو شاخه تقسیم می‌شود. شاخه‌ای با قطر کمتر از پشت بخش بالاروی آئورت عبور می‌کند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۴۸ و ۴۹)

۱۶– گزینهٔ «۳» *(هادی وصالی‌ممموری)*

صدای اول قلب دارای سه ویژگی است: قوی،گنگ و طولانی

صدای دوم قلب دارای سه ویژگی است: ضعیف، واضح و کوتاه

همچنین طبق متن کتاب درسی صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در حالی که صدای دوم قلب همراه با شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست؛ صدای دوم قلب در هنگام شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود، نه در شروع انقباض بطن ها. (مرحله ۰/۳ ثانیه‌ای)

گزینهٔ «۲»: نادرست؛ دقت کنید خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می شود، نه دهلیز چپ.
گزینهٔ «۳»: درست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. (مرحلهٔ انقباض بطنی بعد از انقباض دهلیزی قرار دارد)
گزینهٔ «۴»: نادرست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود، نه در پایان استراحت عمومی. (بیشترین زمان)
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۵۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۷– گزینهٔ «۱» *(خریبرز کهوئی)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: درست؛ در این هنگام انقباض دهلیزی رخ می‌دهد که خونی در این بازه از قلب خارج نمی‌شود.
گزینهٔ «۲»:نادرست؛ همزمان با عبور پیام از دیواره بین دو بطن هنوز سینی ها باز نشده اند .
گزینهٔ «۳»: نادرست؛ منظور انقباض دهلیزی است اما دقت کنید خون فاقد اکسیژن وجود ندارد بلکه خون تیره کم‌اکسیژن است.
گزینهٔ «۴»: نادرست؛ از دوجهت نادرست است اولا الزامی ندارد که همزمان با انقباض بطنی تغذیه بطن ها صورت گیرد و دوما خون روشن وارد سیاهرگ تاجی نمی شود.
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(سیدامیرحسین هاشمی)*

موارد (ب) و (ج) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.
بررسی همهٔ موارد:
الف) در اسفنج‌ها سامانهٔ گردش آب وجود دارد. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌داری هستند که تاژک دارند.
ب) در برخی از خزندگان دیوارهٔ بین دو بطن کامل نشده است. در خزندگان سامانهٔ گردش خون مضاعف وجود دارد، در حالی که انتقال خون اکسیژن‌دار به صورت یکباره به تمام مویرگ‌های بدن از ویژگی‌های سامانهٔ گردش خون ساده است که در ماهیان و نوزاد دوزیستان مشاهده می‌شود.
ج) در حشرات دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. مطابق شکل همولنف موجود در سامانهٔ گردشی باز به وسیلهٔ منافذ دریچه‌دار به قلب بازگردانده می‌شود.
د) حفرهٔ گوارشی علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را نیز برعهده دارد. در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند.
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۶۵، ۶۶ و ۶۷)

۱۹– گزینهٔ «۱» *(علی اصغر مشکلی)*

گویچه‌های سفید با هسته دو یاچندقسمتی: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل
گویچه‌های سفید دانه‌دار: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل
گویچه‌های سفید دارای توانایی ایجاد نوع خاصی از فرورفتگی و برآمدگی(دیاپدز): تمامی گویچه‌های سفید خونی
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۶۳)

۲۰– گزینهٔ «۳» *(اشکان خرمی)*

سوال در مورد دستگاه لنفی است. با توجه به شکل کتاب درسی همهٔ رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، در مجاورت این گره دارای دریچه هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل، مجرای لنفی راست برخلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.
☑ بخشی از هر دو مجرای لنفی درون قفسهٔ سینه قرار دارد.
☑ مجرای لنفی راست بر خلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.
گزینهٔ «۲»: دریچه‌های لانهٔ کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا (نه ناحیهٔ گردنی!) مشاهده می‌شوند. همچنین سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای توانایی دریافت محتویات عروق لنفی را دارند. دقت کنید که سیاهرگ‌های دارای دریچهٔ لانهٔ کبوتری، در ناحیهٔ گردنی مشاهده نمی‌شوند.
☑ تیموس در پشت جناغ و جلوی دهلیز راست قرار گرفته است.
☑ تیموس از دو لوب غیرهم‌اندازه تشکیل شده است.
☑ تیموس در دوران نوزادی و کودکی اندازهٔ نسبتاً بزرگ و فعالیت زیادی دارد و سپس اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.
گزینهٔ «۴»: از میان اندام‌های دستگاه لنفی، طحال و آپاندیس خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. با توجه به شکل، لنف هر دو اندام مذکور به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۵۹ و ۶۰)

زیست‌شناسی (۳)

۲۱– گزینهٔ «۱» *(رضا صدرزاده)*

در یوکاریوت ها تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی با توجه به مراحل رشد ونمو تغییر می کند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۹، ۱۲ و ۱۳)

۲۲– گزینهٔ «۲» *(محمد زارع)*

دنابسپاراز توانایی ویرایش دارد (شکستن پیوند فسفو دی استر) و همچنین توانایی ایجاد پیوند فسفودی استر را نیز دارد ولی آنزیم هلیکاز فاقد این توانایی می‌باشد و تنها پیوند هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا را می‌شکند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۱ و ۱۲)

۲۳– گزینهٔ «۴» *(عمیدرضا فیض‌آبادی)*

بخش‌های **A**، **B**، **C** و **D** به ترتیب بیانگر: بخش بازشدهٔ دنا، دوراهی همانندسازی، جایگاه آغاز همانندسازی و بخشی از رشتهٔ تازه ساخت هستند. همهٔ موارد صحیح‌اند.
بررسی همهٔ موارد:
الف) در هر دو راهی همانندسازی، دو آنزیم دنابسپاراز و یک آنزیم هلیکاز وجود دارند. همچنین ممکن است آنزیم‌های دیگری نیز فعالیت کنند به همین دلیل در محل دوراهی همانندسازی حداقل سه آنزیم وجود دارند.
ب) قسمت‌های کوچکی از رشتهٔ تازه ساخت در نهایت توسط آنزیم، به هم متصل می‌شوند.
ج) طبق شکل کتاب درسی صفحهٔ ۱۴، فاصلهٔ جایگاه‌های آغاز از همدیگر تغییر نمی‌کند.
د)بر اساس شکل کتاب درسی اندازه بخش های باز شده دنا در هنگام همانند سازی می تواند متفاوت باشد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۴)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(جواد ابازرلو)*

در مرحله دوم آزمایش ایوری مشخص شد که انتقال صفت فقط در باکتری‌های موجود در محیط کشتی رخ می‌دهد که به آن مولکول‌های دنا اضافه شده است و در سایر محیط کشت‌ها باکتری‌ها پوشینه‌دار نشدند بدین ترتیب از این مرحله آزمایش ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: گریفیت در سومین آزمایش خود تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته شده به موش را انجام داد و مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند و از این آزمایش نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
گزینهٔ «۳»: در آزمایش‌های گریفیت نحوه انتقال ماده وراثتی مشخص نشد.
گزینهٔ «۴»: ایوری و همکارانش در اولین آزمایش ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آنها سپس باقی ماندهٔ محلول را به محیط کشت باکتری

فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۲ و ۳)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(یاسین امدری)*

مولکول‌های مرتبط با ژن عبارتند از:دنا، رنا و پروتئین. موارد الف و د صحیح می باشند. بررسی همهٔ موارد:

الف) در هنگام تولید همهٔ آن‌ها مولکول **ATP** مصرف می‌شود که می‌تواند با از دست دادن دو گروه فسفات خود به عنوان واحد تکرار شوندهٔ برخی نوکلئیک اسیدها مورد استفاده قرار گیرد.

ب) دنا خاصیت آنزیمی ندارد! آنزیم ها سرعت واکنش‌های انجام شدنی را افزایش می‌دهند.

ج) در ساختار پروتئین فسفر به عنوان عنصر اصلی مشارکت ندارد.

د) در دنا و رنا، پیوند فسفودی استر، پیوند قند – فسفات و پیوند قند – باز آلی اشتراکی هستند. در پروتئین‌ها، علاوه بر پیوند پپتیدی، تعدادی پیوند اشتراکی دیگر در ساختار سوم پروتئین‌ها می تواند ایجاد می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱، ۴، ۵، ۸، ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

۲۶–گزینهٔ «۲» *(محمدصالح بلوچی)*

فقط مورد د صحیح است. بررسی همهٔ موارد:

الف) آنزیم القا کنندهٔ مرگ برنامه ریزی شده، نوعی آنزیم برون یاخته‌ای است که می‌تواند وارد یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس بدن شود.

ب) بیشتر آنزیم ها از جنس پروتئین هستند.

ج) بخش سر مولکول میوزین، آنزیمی با توانایی تجزیهٔ **ATP** است که پس از تجزیهٔ **ATP** ساختار خود را تغییر می‌دهد و زاویه‌اش با بخش دم را می‌افزاید. همه آنزیم‌های درون یاخته‌ای این قابلیت را ندارند.

د) آنزیم‌های برون یاخته‌ای این قابلیت را دارند که با اگزوسیتوز و مصرف **ATP** از سلول خارج می‌شوند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۲۷– گزینهٔ «۳» *(جواد ابازرلو)*

اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید که اولین آمینواسید هر زنجیره پلی‌پپتیدی فقط عامل **OH** گروه کربوکسیل و آخرین آمینواسید فقط عامل **H** عامل آمین خود را از دست می‌دهد. سایر آمینواسیدهای این زنجیره هر دو عامل **H** و **OH** خود را از دست می‌دهند.

گزینهٔ «۲»: گروه **R** در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. هنگام افزوده شدن آمینواسیدها به زنجیره پلی‌پپتیدی گروه **R** آمینواسید بدون تغییر باقی می‌ماند در نتیجه ویژگی‌ها منحصر به فرد هر آمینواسید بدون تغییر می‌ماند.

گزینهٔ «۳»: گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه **R** همگی به یک کربن مرکزی متصل‌اند و چهار ظرفیت اتم مرکزی آمینواسیدها را پر می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم کنش‌های آب گریز است؛ به این صورت که گروه‌های **R** امینواسیدهایی که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. بنابراین آمینواسیدهایی که آبگریز نیستند در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش ندارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۲۸– گزینهٔ «۴» *(محمدرضا حرمتیان)*

الف) (نادرست) تنها ۲۰ نوع از آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

ب) (درست) با استفاده از پرتوهای **x** می‌توان به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی برد و شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند.

ج) (نادرست) هر ساختار پروتئین، مبنای تشکیل ساختار بالاتر است ولی نمی‌توان گفت لزوماً تمام پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.

د) (درست) تمامی سطوح ساختاری یک پروتئین به ساختار اول وابسته است که نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها در ساختار اول مطرح می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۶ و ۱۷)

۲۹– گزینهٔ «۲» *(علی زراعت پیشه)*

گزینهٔ «۱»: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم، بین بخش‌های مختلف یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: هم هموگلوبین و هم میوگلوبین دارای ساختار سوم می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: ساختار سوم با تشکیل پیوندهایی ازجمله پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود. تشکیل ساختار سوم بر اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۶ و ۱۷)

۳۰– گزینهٔ «۳» *(علیرضا آهویی)*

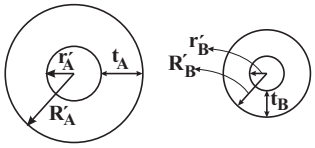
مورد «ب»: (نادرست) ترتیب و نوع آمینواسیدها در شکل فضایی پروتئین مؤثر می‌باشد و شکل فضایی پروتئین در عملکرد پروتئین مؤثر است.

مورد «د»: (نادرست) این افزایش سرعت تا زمانی ادامه می‌یابد که تمام جایگاه‌های فعال اشغال شود و پس از آن افزایش پیش ماده در سرعت آنزیم بی‌تأثیر است.

(مولکول های اطلاعاتی)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

فیزیک (۲)

۳۱– گزینهٔ «۱» *(پدرام قلعه‌شاهانی)*



$$\left.\begin{matrix} R'_A - r'_A = t_A \\ R'_B - r'_B = t_B \end{matrix}\right\} \xrightarrow{t_A = 2t_B} R'_A - r'_A = 2(R'_B - r'_B)$$

$$\xrightarrow{R'_B = \frac{R'_A}{2}} r'_A = 2r'_B$$

$$R_A = 4R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = 4\rho_B \frac{L_B}{A_B}$$

$$\xrightarrow{A_A = \pi(R'^2_A - r'^2_A),\ \rho_A = \rho_B \atop A_B = \pi(R'^2_B - r'^2_B),\ R'_B = \frac{R'_A}{2},\ r'_B = \frac{r'_A}{2}}$$

$$\frac{L_A}{R'^2_A - r'^2_A} = 4\frac{L_B}{(\frac{R'_A}{2})^2 - (\frac{r'_A}{2})^2} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 16$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۳۲– گزینهٔ «۲» *(بیتا خورشید)*

مقاومت درونی ولت‌سنج آرمانی بسیار بالا است و اجازهٔ عبور جریان را نمی‌دهد، پس جریان در مدار برقرار نیست.

ولت‌سنج V_2 با مقاومت 3Ω موازی است، پس ولتاژ دو سر آن باید با ولتاژ دو سر مقاومت 3Ω یکسان باشد. از طرفی چون جریان مدار صفر است، داریم:

$$V_2 = RI = 3 \times 0 = 0$$

و چون مقدار جریان مدار، صفر است، ولت‌سنج V_1، همان مقدار ε را نمایش می‌دهد:

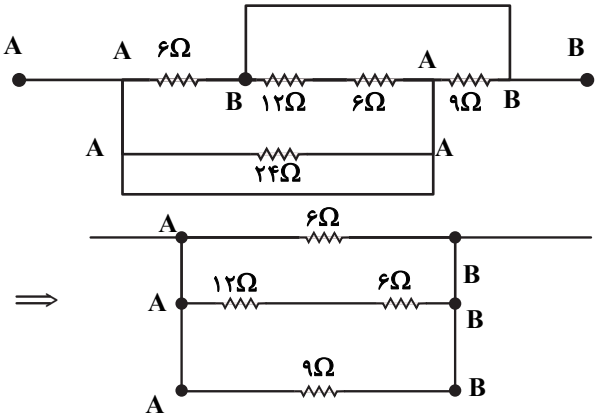
$$V_1 = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V_1 = \varepsilon = 30V$$

بنابراین ولت‌سنج V_1 عدد ۳۰ ولت و ولت سنج V_2 عدد ۰ ولت را نمایش می‌دهد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۳)

۳۳- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

با حروف‌گذاری متوجه می‌شویم که مقاومت ۲۴ اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود.



$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12+6} + \frac{1}{9} = \frac{3+1+2}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{6} = 3\Omega$$

چون اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B، $V_A - V_B = 12V$ است. پس:

$$P = \frac{(V_A - V_B)^2}{R_{eq}} = \frac{12^2}{3} = 48W$$ توان مصرفی

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

با توجه به نمودار داده شده به ازای جریان‌های الکتریکی $I_1 = 4A$ و $I_2 = 8A$، توان خروجی باتری یکسان است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P=\varepsilon I - rI^2} \varepsilon I_1 - rI_1^2 = \varepsilon I_2 - rI_2^2$$

$$\Rightarrow r(I_2^2 - I_1^2) = \varepsilon(I_2 - I_1) \Rightarrow r(I_2 + I_1)(I_2 - I_1) = \varepsilon(I_2 - I_1)$$

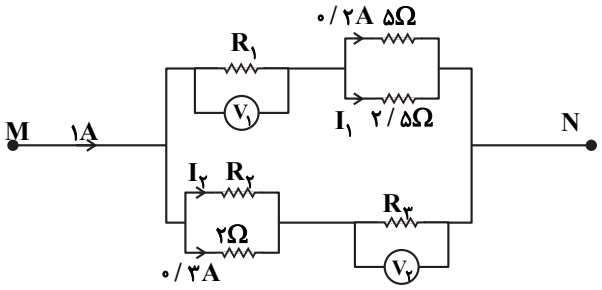
$$\xrightarrow[I_1=4A]{I_2=8A} r \times (8+4) = 12 \Rightarrow r = 1\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(شارمان ویسی)*

می‌دانیم جریان در گره‌ها تقسیم می‌شود و ولتاژ مقاومت‌های موازی با هم برابر هستند.

$$0/2 \times 5 = I_1 \times 2/5 \Rightarrow I_1 = 0/4A$$



یعنی جریان $0/6A$ از مقاومت R_1 عبور کرده و ولت‌سنج عدد $1/4V$ را نشان می‌دهد.

$$V_1 = IR_1 \Rightarrow 1/4 = 0/6R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{7}{3}\Omega$$

مقاومت معادل 5Ω و $2/5\Omega$ برابر با $R' = \frac{5 \times 2/5}{5 + 2/5} = \frac{5}{3}\Omega$ است، پس مقاومت شاخهٔ بالا برابر با $\frac{7}{3} + \frac{5}{3} = 4\Omega$ است. چون از جریان $1A$، به اندازهٔ $0/6A$ در شاخهٔ بالا رفته است، پس جریان در شاخهٔ پایین $1 - 0/6 = 0/4A$ خواهد شد.

پس جریان $I_2 = 0/1A$ و $0/1R_2 = 0/3 \times 2 \Rightarrow R_2 = 6\Omega$ می‌شود.

مقاومت معادل ۲ و ۶ اهمی برابر با $R'' = \frac{6 \times 2}{6+2} = \frac{3}{2}\Omega$ و در مرحله آخر $V_3 = IR_3 \Rightarrow 1/8 = 0/4R_3 \Rightarrow R_3 = 4/5\Omega$ و مقاومت معادل شاخهٔ پایین $1/5 + 4/5 = 6\Omega$ و در نهایت بالا و پایین با هم موازی هستند.

$$R_{eq} = \frac{6 \times 4}{6+4} = \frac{12}{5}\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۳۶- گزینهٔ «۲» *(مهدی فتاحی)*

حالت اول:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{\varepsilon}{6+4} = \frac{\varepsilon}{10}, P_{R_1} = I_1^2 R_1 = (\frac{\varepsilon}{10})^2(6) \quad (1)$$

حالت دوم:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} = \frac{\varepsilon}{R_2 + 4}, P_{R_2} = I_2^2 R_2 = \frac{\varepsilon^2}{(R_2+4)^2} R_2 = \frac{2}{3} P_{R_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{2}{3} = \frac{R_2}{(4+R_2)^2} \times \frac{100}{6} \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 6\Omega \\ R_2' = 1\Omega \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کمترین تغییر}} |6-1| = 5\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

در حالت (۱) مقاومت مدار برابر $R_1 = 1\Omega$ و در حالت (۲) مقاومت مدار برابر $R_2 = 4\Omega$ است. چون در هر دو حالت توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، الزاماً $R_1 \times R_2 = r^2$ خواهد بود. بنابراین، ابتدا r را می‌یابیم:

$$R_1 \times R_2 = r^2 \Rightarrow 1 \times 4 = r^2 \Rightarrow r = 2\Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را با استفاده از رابطهٔ زیر در دو حالت می‌یابیم:

$$V_1 = \frac{R_1\varepsilon}{R_1 + r} \xrightarrow[R_1=1\Omega]{r=2\Omega} V_1 = \frac{1\times\varepsilon}{1+2} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$V_2 = \frac{R_2\varepsilon}{R_2 + r} \xrightarrow[R_2=4\Omega]{r=2\Omega} V_2 = \frac{4\times\varepsilon}{4+2} = \frac{2\varepsilon}{3}$$

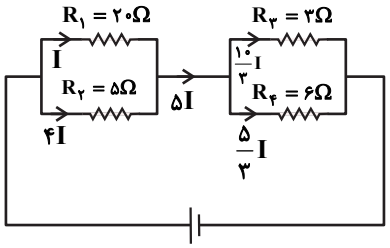
در آخر داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{3}}{\frac{2\varepsilon}{3}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۳۸- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم موازی‌اند و مقاومت‌های R_3 و R_4 نیز با هم موازی‌اند. جریان I را به بزرگ‌ترین مقاومت یعنی R_1 نسبت داده و جریان عبوری از بقیه مقاومت‌ها را بر اساس آن به‌دست می‌آوریم:



$$P_1 = R_1 I^2 = 20I^2 \ , \ P_2 = 5\times 16 I^2 = 80I^2$$

$$P_3 = 3\times\frac{100}{9}I^2 = \frac{100}{3}I^2 \ , \ P_4 = 6\times\frac{25}{9}I^2 = \frac{50}{3}I^2$$

مشخص است که مقاومت R_4 کمترین توان را مصرف می‌کند، داریم:

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{12}{6} = 2A = \frac{5}{3}I \Rightarrow I = \frac{6}{5}A$$

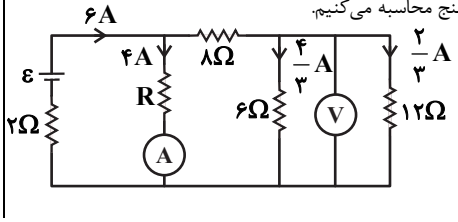
آنگاه داریم:

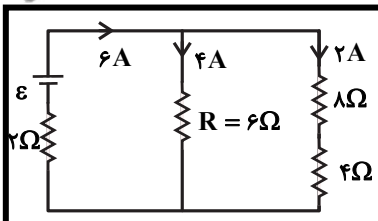
$$I_T = 5I = 5\times\frac{6}{5} = 6A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(بیتا فورشید)*

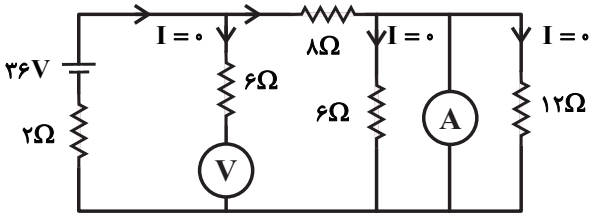
ابتدا ε و R را که در مدار مجهول هستند، می‌یابیم. جریان شاخه‌های مدار را به کمک ولت‌سنج و آمپرسنج محاسبه می‌کنیم.





$$I_t = 6A \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{2 + (\frac{6\times12}{6+12})} \Rightarrow \varepsilon = 36V$$

حال جای آمپرسنج و ولت‌سنج را در مدار عوض می‌کنیم:



جریان آمپرسنج:

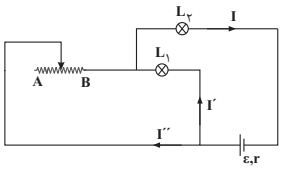
$$I = \frac{36}{2+8} = 3/6A$$

$$V = 36 - 2\times3/6 = 28/8V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۵ تا ۵۸)

۴۰- گزینهٔ «۳» *(ممدرکاظم منشاری)*

با حرکت لغزنده به سمت نقطهٔ A مقدار مقاومت رئوستا افزایش یافته و مقاومت معادل نیز زیاد می‌شود. پس طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ جریان عبوری از مولد کاهش خواهد یافت. لذا جریان عبوری از لامپ L_2 کاهش یافته و براساس رابطهٔ $P = RI^2$ توان مصرفی و نور لامپ L_2 نیز کاهش خواهد یافت. برای بررسی نور لامپ L_1 می‌توان این‌گونه نوشت:



$$V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI\downarrow \Rightarrow V_{\text{مولد}}\uparrow, V_{L_2} = RI\downarrow \Rightarrow V_{L_2}\downarrow$$

$$L_1 + V_{L_2}\downarrow \text{ و رئوستا } = V_{\text{مولد}}\uparrow = V \Rightarrow \text{معادل } L_1 \text{ و رئوستا با } L_2 \text{ متوالی}$$

$$\Rightarrow V_{L_1 \text{ و رئوستا}} = \uparrow V_{\text{مولد}} - V_{L_2}\downarrow \Rightarrow V_{L_1 \text{ و رئوستا}}\uparrow$$

پس طبق رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$ با افزایش ولتاژ دو سر L_1 ، توان مصرفی و نور آن نیز افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینهٔ «۴» *(احسان مطلبی)*

با توجه به تعریف انرژی جنبشی داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2$$

براساس این رابطه، انرژی جنبشی با جرم و مجذور تندی جسم رابطهٔ مستقیم دارد.

$$\frac{K_2}{K_1}=\frac{m_2}{m_1}\times(\frac{v_2}{v_1})^2$$

$$m_2=\frac{1}{2}m_1$$

$$K_2=K_1-\frac{15/5}{100}K_1=0/845K_1$$

$$\Rightarrow(\frac{v_2}{v_1})^2=1/69\Rightarrow\frac{v_2}{v_1}=1/3\Rightarrow v_2=1/3v_1\Rightarrow v_2=v_1+0/3v_1$$

بنابراین تندی جسم باید ۳۰ درصد افزایش یابد.

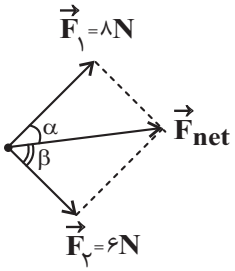
(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴۲- گزینهٔ «۱» *(آرمان کلیعلی)*

به جسم دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وارد می‌شود و با توجه به این‌که جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، لذا در راستای نیروی برایند جابه‌جا می‌شود. این حرکت را مطابق شکل زیر مدل‌سازی می‌کنیم:

$$W=F.d.\cos\theta\Rightarrow\begin{cases}W_{F_1}=F_1\times d\times\cos\alpha\\W_{F_2}=F_2\times d\times\cos\beta\end{cases}$$

با توجه به زوایای مثلث‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:



$$\cos\alpha=\frac{F_1}{F_{net}}\quad\text{و}\quad\cos\beta=\frac{F_2}{F_{net}}$$

در نهایت می‌توان کار دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ را مقایسه کرد:

$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}}=\frac{F_1\times d\times\frac{F_1}{F_{net}}}{F_2\times d\times\frac{F_2}{F_{net}}}=(\frac{F_1}{F_2})^2=(\frac{8}{6})^2=\frac{16}{9}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۴۳- گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*

چون اتلاف انرژی داریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_f=E_2-E_1$$

$$\Rightarrow W_f=(U_2+K_2)-(U_1+K_1)$$

$$\Rightarrow W_f=\Delta U+\Delta K=mg\Delta h+(K_2-K_1)$$

$$\Rightarrow -8/5=2\times10\times(-2/45)+\frac{1}{2}\times(2+2)\times v^2$$

$$\Rightarrow 40/5=\frac{1}{2}\times4\times v^2\Rightarrow v^2=20/25\Rightarrow v=4/5\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(مهدی سلطانی)*

$$E_1=E_2\xrightarrow[U_{2A}=U_{2B}=U_{2C}=0]{K_{1A}=K_{1B}=K_{1C}=0}U_1=K_2$$

$$\Rightarrow\begin{cases}A: mg(2h)=\frac{1}{2}mv_A^2\Rightarrow v_A=\sqrt{4gh}\\B: 2mgh=\frac{1}{2}2mv_B^2\Rightarrow v_B=\sqrt{2gh}\\C: 3mgh=\frac{1}{2}3mv_C^2\Rightarrow v_C=\sqrt{2gh}\end{cases}\Rightarrow v_A>v_B=v_C$$

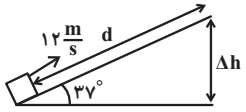
$$W_{وزن}=-\Delta U=-mg(\Delta h)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}W_A=-mg(0-2h)=2mgh\\W_B=-2mg(0-h)=2mgh\\W_C=-3mg(0-h)=3mgh\end{cases}\Rightarrow W_C>W_B=W_A$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U=mg\Delta h\xrightarrow[m=\frac{3}{2}kg]{\Delta U=90J}90=\frac{3}{2}\times10\times\Delta h\Rightarrow\Delta h=6m$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin37^\circ=\frac{\Delta h}{d}\Rightarrow d=\frac{6}{0/6}=10m$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_{f_k}=E_2-E_1=\Delta U+\Delta K\xrightarrow[W_{f_k}=-f_kd]{K_2=0}$$

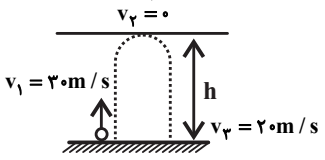
$$-f_kd=\Delta U-\frac{1}{2}mv_1^2\Rightarrow -f_k\times10=90-\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times144$$

$$\Rightarrow -10f_k=90-108\Rightarrow f_k=1/8N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

۴۶- گزینهٔ «۲» *(مجتبی نکوئیان)*

طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی برای مسیر رفت و برگشت، داریم:



$$\text{مسیر رفت}: W_t=\Delta K\Rightarrow W_{mg}+W_f=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[v_1=30\,m/s]{v_2=0} -mgh+W_f=\frac{1}{2}m(0-900)=-450m$$

$$\Rightarrow W_f=mgh-450m \quad (1)$$

مسیر برگشت : $W_t=\Delta K \Rightarrow W'_{mg}+W_f=\frac{1}{2}mv_3^2-\frac{1}{2}mv_2^2$

$$\xrightarrow[v_3=20\,m/s]{v_2=0} +mgh+W_f=\frac{1}{2}m(400-0)=200m$$

$$\Rightarrow W_f=200m-mgh \quad (2)$$

با توجه به این‌که نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت ثابت است، معادلات (۱) و (۲) را برابر قرار می‌دهیم:

$$mgh-450m=200m-mgh \Rightarrow h=\frac{65}{2}m$$

در نهایت اندازهٔ کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$|W_{mg}|=mgh=2\times10\times\frac{65}{2}=650J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۴۷- گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*

ابتدا با توجه به تفاوت انرژی مکانیکی گلوله در نقاط A و D کار نیروی اصطکاک را در مسیر BC به‌دست می‌آوریم. سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم.

$$E_D-E_A=W_{f_k} \Rightarrow mgh_D-(mgh_A+\frac{1}{2}mv_A^2)=W_{f_k}$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},v_A=6m/s]{h_A=2m,h_D=3m} W_{f_k}=m(10\times3-10\times2-\frac{1}{2}\times6^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_k}=-8m \xrightarrow[\overline{BC}=d=0/4m]{W_{f_k}=f_k\times\overline{BC}\times\cos(180^\circ)} -f_k d=-8m$$

$$\Rightarrow f_k=20m \quad (1)$$

$$E_A+W'_{f_k}=0 \Rightarrow mgh_A+\frac{1}{2}mv_A^2=f_k\times d' \xrightarrow{(1)}$$

$$gh_A+\frac{1}{2}v_A^2=20\times d' \Rightarrow 10\times2+\frac{1}{2}\times36=20d'$$

$$\Rightarrow d'=\frac{38}{20}=1/9m=190cm \Rightarrow$$

یعنی گلوله چهار بار مسیر افقی را طی می‌کند و در نهایت در فاصلهٔ 30cm از نقطهٔ B می‌ایستد. ($4\times40=160cm$)

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۴۸- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

چون انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر است، با توجه به اینکه جرم دو گلوله یکسان است، مطابق رابطهٔ انرژی جنبشی، $K=\frac{1}{2}mv^2$، تندی دو گلوله در لحظهٔ t با هم برابر است.

چون حرکت گلولهٔ A در ابتدا کندشونده و حرکت گلولهٔ B تا قبل از رسیدن به زمین پیوسته تندشونده است، از طرفی شتاب هر دو گلوله یکسان و به سمت پایین است، بنابراین در لحظه‌ای که تندی دو گلوله با هم برابر می‌شود گلولهٔ A به سمت بالا و گلولهٔ B به سمت پایین در حال حرکت است. پس در این لحظه $h_A>h_B$ است.

حال به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف و پ) انرژی جنبشی دو گلوله برابر است اما گلوله A به دلیل قرار داشتن در ارتفاع بالاتر انرژی پتانسیل بیشتری دارد و مطابق رابطه $E=K+U$ انرژی مکانیکی و گلوله A بزرگتر از انرژی مکانیکی گلوله B است.

ب و ت) ارتفاع گلوله A از سطح زمین در حال افزایش و بنابراین انرژی پتانسیل آن نیز افزایش می‌یابد اما ارتفاع گلوله B از سطح زمین در حال کاهش و انرژی پتانسیل آن نیز کاهش می‌یابد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های۶۴ تا ۷۰)

۴۹- گزینهٔ «۴» *(مسعود قهرمانی)*

ابتدا توان خروجی آسانسور را به‌دست می‌آوریم:

$$m=800+400=1200kg$$

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{W}{t}=\frac{mg\Delta h}{t}=\frac{1200\times10\times10}{6}=20000W=20kW$$

حال می‌توان بازدهٔ آسانسور را به‌دست آورد:

$$\text{بازده}=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}}\times100=\frac{20}{50}\times100=40\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(محمد راست‌پیمان)*

می‌دانیم هر اسب بخار ۷۴۶ وات است.

با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_t=K_2-K_1 \Rightarrow W_t=\frac{1}{2}mv_2^2-0$$

$$v_2=144\frac{km}{h}\times\frac{10^3m}{1km}\times\frac{1h}{3600s}=40\frac{m}{s} \Rightarrow W_t=\frac{1}{2}\times1119\times40^2=1119\times800J$$

در نهایت توان خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$P=\frac{W_t}{\Delta t} \Rightarrow P=\frac{1119\times800}{10}=1119\times80W$$

$$\Rightarrow P=1119\times80W\times\frac{1hp}{746W}=120hp$$

بنابراین توان مفید خودرو، ۱۲۰ اسب بخار است.

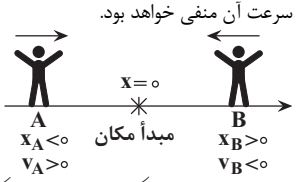
(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۱ ،۷۳ و ۷۴)

فیزیک (۳)

۵۱- گزینهٔ «۲» *(بهادر کامران)*

هرگاه متحرک به مبدأ مکان نزدیک شود، بردار مکان و بردار سرعت آن الزاماً در دو سوی مخالف خواهند بود.

یادآوری: علامت سرعت نشان‌دهندهٔ جهت حرکت متحرک است. اگر متحرک در جهت محور x حرکت کند، علامت سرعت آن مثبت و اگر خلاف جهت محور x حرکت کند علامت سرعت آن منفی خواهد بود.



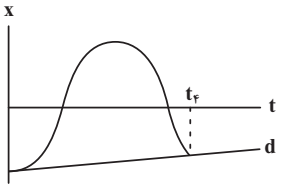
(حرکت بر خط راست)(فیزیک ۳ ، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

الف) درست: در لحظه‌هایی که متحرک از مبدأ مختصات عبور می‌کند (t_3, t_1)، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد.

ب) درست: شیب خط واصل بین دو لحظه از نمودار مکان – زمان، سرعت متوسط بین آن دو لحظه را نشان می‌دهد.



با توجه به شکل، شیب خط d مثبت است، پس بردار سرعت متوسط بین دو لحظهٔ صفر تا t_4 در جهت محور x است.

پ) نادرست: فقط در لحظهٔ t_2 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

ت) نادرست: متحرک در لحظهٔ t_2 بیشترین فاصله را از نقطهٔ شروع حرکت خود (مبدأ حرکت) دارد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳ ، صفحه‌های ۷ و ۸)

۵۳- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

در نمودار مکان – زمان، شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار، سرعت متوسط را نشان می‌دهد. از طرفی شیب خط مماس بر نمودار، سرعت را نشان می‌دهد. با توجه به این نکات، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ (۱): در بازهٔ t_1 تا t_3 شیب خط واصل منفی است، در نتیجه سرعت متوسط در این بازه منفی است. از لحظهٔ t_1 تا t_2، اندازهٔ شیب خط مماس افزایش و از لحظهٔ t_2 تا t_3 اندازهٔ شیب خط مماس کاهش می‌یابد. پس از t_1 تا t_2 تندی متحرک در حال افزایش و از t_2 تا t_3 تندی متحرک در حال کاهش است.

گزینهٔ (۲): از t_1 تا t_2 سرعت متوسط منفی و تندی متحرک در حال افزایش است.

گزینهٔ (۳): در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3، سرعت متوسط منفی و تندی در حال کاهش است.

گزینهٔ (۴): در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، سرعت متوسط مثبت و تندی در حال افزایش است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳ ، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۵۴- گزینهٔ «۳» *(پژمان بردبار)*

مطابق نمودار داریم:

$$a_{t=10s} = \frac{16-0}{10-6} = 4\frac{m}{s^2}$$

$$(a_{av})_{5s-12s} = \frac{v_{t=12s} - v_{t=5s}}{12-5} = \frac{v_{t=12s} - 8}{7}$$

$$\xrightarrow{a_{t=10s} = (a_{av})_{5s-12s} = 4\frac{m}{s^2}} 4 = \frac{v_{t=12s} - 8}{7} \Rightarrow v_{t=12s} = 36\frac{m}{s}$$

دو ثانیهٔ ششم یعنی بازهٔ زمانی بین لحظات $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 12s$:

$$(a_{av})_{10s-12s} = \frac{36-16}{12-10} = 10\frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳ ، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(علیرضا آذری)*

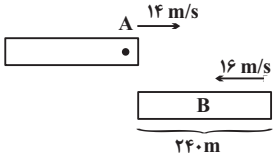
$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{13-(-5)}{5-2} = 6\frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[t=4s]{v=6\frac{m}{s}} x - x_0 = 6\times 4 = 24m$$

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

۵۶- گزینهٔ «۳» *(احسان محمدی)*

از لحظه‌ای که ابتدای دو قطار در کنار هم قرار می‌گیرد تا لحظه‌ای که انتهای قطار B به ابتدای قطار A می‌رسد، لوکوموتیوران قطار A، قطار B را در کنار خود می‌بینند بنابراین مجموع اندازهٔ جابه‌جایی‌های قطارهای A و B باید برابر با طول قطار B شود. داریم:



$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 240 \Rightarrow 14t + 16t = 240 \Rightarrow t = 8s$$

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

۵۷- گزینهٔ «۳» *(احسان ایرانی)*

$$(\overline{CB} = \overline{DC} = \overline{ED} = \overline{FE} = \overline{AF} = x)$$

متحرک ۱: $\Delta t = 3s, \Delta x = 3x$

$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3x}{3} = x$$

ادامهٔ مسیر: $v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow x = \frac{2x}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 2s$

زمان رسیدن به مقصد: ۲ ثانیه

متحرک ۲: $\Delta t = 3s, \Delta x = 2x$

$$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2x}{3}$$

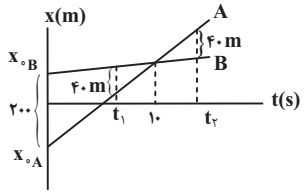
ادامهٔ مسیر: $v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2x}{3} = \frac{3x}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 4/5s$

$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 4/5 - 2 = 2/5s$$

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

۵۸- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به نمودار، دو متحرک در لحظهٔ $10s$ به هم می‌رسند. پس داریم:



$$\xrightarrow{t=10s} x_A = x_B$$

با توجه به اینکه حرکت دو متحرک با سرعت ثابت صورت گرفته است، داریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[x_A = x_B]{t = 10s} 10v_A + x_{0A} = 10v_B + x_{0B}$$

$$\Rightarrow 10(v_A - v_B) = x_{0B} - x_{0A}$$

$$\xrightarrow{x_{0B} - x_{0A} = 200m} v_A - v_B = 20\frac{m}{s} \quad (1)$$

در لحظه t_1 داریم:

$$x_B - x_A = 40m \Rightarrow (v_B - v_A)t_1 + (x_{0B} - x_{0A}) = 40$$

$$\xrightarrow{(1)} -20t_1 + 200 = 40 \Rightarrow 20t_1 = 160 \Rightarrow t_1 = 8s$$

با توجه به تشابه مثلث‌ها، $t_2 = 12s$ خواهد شد. پس در بازهٔ زمانی $t_2 - t_1$، فاصلهٔ دو متحرک از هم کمتر و یا مساوی با ۴۰ متر است و داریم:

$$t_2 - t_1 = 12 - 8 = 4s$$

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

۵۹- گزینهٔ «۲» *(سیدعلی میدری)*

$$v_A = \frac{1-4}{1-0} = -3\frac{m}{s} \xrightarrow{x_A = v_A t + x_{0A},\ x_{0A} = 4m} x_A = -3t + 4$$

$$v_B = \frac{-4-(-9)}{1-0} = 5\frac{m}{s} \xrightarrow[x_{0B} = -9m]{x_B = v_B t + x_{0B}} x_B = 5t - 9$$

$$\vec{r}_A = -2\vec{r}_B \xrightarrow[x_B = 5t-9]{x_A = -3t+4} -3t + 4 = -2(5t - 9)$$

$$\Rightarrow 7t = 14 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow \begin{cases} x_A = -2m \\ x_B = 1m \end{cases} \Rightarrow |x_B - x_A| = 3m$$

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

۶۰- گزینهٔ «۴» *(بابک اسلامی)*

ابتدا سرعت حرکت قطار را بر حسب متر بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$v = 88/2\frac{km}{h} = \frac{88/2}{3/6}\frac{m}{s} = 24/5\frac{m}{s}$$

چون طول پل بزرگتر از طول قطار است، بنابراین در طول حرکت قطار روی پل، حتماً لحظه‌هایی وجود دارد که قطار به‌طور کامل روی پل قرار دارد. از لحظه‌ای که قطار در آستانهٔ ورود به پل است تا لحظه‌ای که به‌طور کامل روی پل قرار می‌گیرد، قطار مسافتی را به اندازهٔ طول خود طی می‌کند. این مدت زمان برابر است با:

$$\Delta x = vt \Rightarrow 196 = 24/5t \Rightarrow t = 8s$$

با همین استدلال برای لحظه‌ای که قطار در آستانهٔ خروج از روی پل است تا زمانی‌که به‌طور کامل از روی پل عبور می‌کند، مدت زمان همان $8s$ به‌دست می‌آید. بنابراین در مجموع قطار به مدت $16s$ به‌طور کامل روی پل قرار ندارد.

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

شیمی (۲)

۶۱- گزینهٔ «۲» *(عامر برزیکر)*

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) دما برخلاف انرژی گرمایی به مقدار ماده وابسته نمی‌باشد. انرژی گرمایی یک نمونه ماده به دما و جرم ماده بستگی دارد.

ب) انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ یک نمونه ماده است؛ بنابراین از ویژگی‌های یک نمونه ماده می‌باشد اما تغییر دما از ویژگی‌های یک فرایند می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن گرماده است.

۲) فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن گرماگیر بوده، اما فرایند سوخت و ساز آن گرماده است.

۳) میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها هم ارز دما است. در دمای ثابت، میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها به میزان قابل توجهی تغییر نمی‌کند.

۴) واکنش اکسایش گلوکز در بدن گرماده بوده اما فرایند فتوسنتز گرماگیر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۶۰ تا ۶۳)

۶۳- گزینهٔ «۱» *(امین خوشنویسان)*

هر ۴ مورد طبق کتاب درسی صحیح هستند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۵۸)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

ابتدا تفاوت آنتالپی سوختن پروپین (C_3H_4) و اتین (C_2H_2) را تعیین می‌کنیم.

$$= (-1938) - (-1300) = -638kJ.mol^{-1}$$ تفاوت آنتالپی سوختن پروپین و اتین

با توجه به اختلاف بدست آمده به ازای افزایش هر گروه CH_2 آنتالپی سوختن $638kJ$ منفی‌تر می‌شود.

$$\text{آنتالپی‌سوختن } C_4H_6 = \text{آنتالپی‌سوختن } C_3H_4 + (-638)$$

$$= -1938 + (-638) = -2576kJ.mol^{-1}$$

حال می‌توانیم گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم گاز ۱- بوتین C_4H_6 را محاسبه کنیم.

$$1g\ C_4H_6 \times \frac{1mol\ C_4H_6}{54g\ C_4H_6} \times \frac{-2576kJ}{1mol\ C_4H_6} \simeq -47/7kJ$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 47/7 \times 10^3 \times 3 = 3400 \times 4/2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta \simeq 10^\circ C$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰، ۷۲ و ۷۳)

۶۵- گزینهٔ «۳» *(علی امینی‌سورکلائی)*

پیوند	میانگین آنتالپی ($kJ\ mol^{-1}$)	پیوند	آنتالپی ($kJ\ mol^{-1}$)
C-O	۳۸۰	Cl-Cl	۲۴۲
N-H	۳۹۱	Br-Br	۱۹۳
O-H	۴۶۳	I-I	۱۵۱
C-C	۳۴۸	H-F	۵۶۷
C=C	۶۱۴	H-Cl	۴۳۱
C≡C	۸۳۹	O=O	۴۹۵
C=O	۷۹۹	N≡N	۹۴۵
N-N	۱۶۳		
O-O	۱۴۶		

با توجه به جداول بالا که در کتاب درسی آمده‌اند، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت $(I-I)<(Br-Br)<(Cl-Cl)$ می‌باشد که با افزایش شعاع اتم‌ها آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت $(O-H)>(C-H)>(N-H)$ می‌باشد. دقت کنید که آنتالپی پیوند $(C-H)$ در متن کتاب درسی مطرح شده است. ضمناً توجه داشته باشید که اگرچه شعاع اتمی نیتروژن از کربن کوچک‌تر است، آنتالپی پیوند $(C-H)$ از $(N-H)$ بیشتر می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: مقایسه این گزینه صحیح می‌باشد. دقت داشته باشید که در این مقایسه با افزایش شعاع اتم‌ها آنتالپی پیوند افزایش یافته است.

گزینهٔ «۴»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت $(H-F)>(O=O)>(H-Cl)$ می‌باشد. در اینجا دقت کنید که اگرچه مرتبه پیوند در $(O=O)$ بیشتر است، اما آنتالپی پیوند $(H-F)$ بیشتر می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

اگر آنتالپی پیوند $H-H$ را برابر x و آنتالپی پیوند $N-N$ را برابر y در نظر بگیریم داریم:

واکنش دوم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$-۹۲ = [۹۴۶ + ۳x] - [۶ \times ۳۹۱]$$

$$\Rightarrow x = ۴۳۶\,kJ.mol^{-1}$$

واکنش اول:

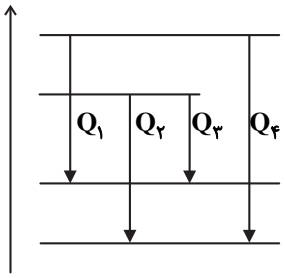
$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow +۹۱ = [۹۴۶ + ۲(۴۳۶)] - [y + ۴(۳۹۱)]$$

$$y = ۱۶۳\,kJ.mol^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۶۷- گزینهٔ «۴» *(ممیر زینی)*



نکته: آنتالپی تبخیر $H_۲O(l)$ از $C_۲H_۶(l)$ بیشتر است؛ در نتیجه اختلاف محتوای انرژی $H_۲O(l)$ با $H_۲O(g)$ بیشتر از اختلاف محتوای انرژی $C_۲H_۶(g)$ با $C_۲H_۶(l)$ است.

$$Q_۲ > Q_۱$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(ممیر زینی)*

عبارت اول درست است. در ترکیب‌های (I) و (II)، ۳ اتم کربن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

عبارت دوم نادرست است.

$$\left.\begin{matrix} \text{ترکیب I}: C_{۱۰}H_{۱۴}O = ۱۵۰\,g.mol^{-1} \\ \text{ترکیب II}: C_{۱۳}H_{۲۰}O = ۱۹۲\,g.mol^{-1} \end{matrix}\right\} \text{اختلاف جرم مولی} = ۴۲\,g.mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } C_۳H_۴ = ۴۰\,g.mol^{-1}$$

عبارت سوم درست است. ترکیب II دارای ۳۷ پیوند اشتراکی و ترکیب (I) دارای ۲۸ پیوند اشتراکی است.

عبارت چهارم درست است.

$$C_{۱۳}H_{۲۰}O + \frac{۳۵}{۲}O_۲ \rightarrow ۱۳CO_۲ + ۱۰H_۲O$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۶۹- گزینهٔ «۱» *(ممیر معین السادات)*

واکنش اول را وارونه و ۲ برابر می‌کنیم. واکنش دوم را ۳ برابر می‌کنیم، واکنش سوم را ۲ برابر و واکنش چهارم را وارونه و ۲ برابر می‌کنیم تا از جمع آن‌ها واکنش اصلی به دست آید.

$$\Delta H = ۲(۹۲) + ۳(-۵۷۲) + ۲(۶۶) + ۲(۱۱۳) = -۱۱۷۴kJ$$

$$\text{گرمای آزادشده به ازای یک مول آمونیاک} = \frac{۱۱۷۴}{۴} = ۲۹۳/۵kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۷۰- گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

اگر تعداد مول‌های اتان را برابر با x و پروپن را برابر با y در نظر بگیریم، با توجه به معادلهٔ سوختن این دو گاز، مقدار گرمای آزاد شده را برای هرکدام و تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی را به‌دست می‌آوریم:

$$۱C_۲H_۶ + \frac{۷}{۲}O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۳H_۲O + ۱۵۶۰kJ$$

$$?\,mol\,CO_2 = x\,mol\,C_2H_6 \times \frac{2\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 1/2x\,mol\,CO_2$$

$$?\,kJ\ \text{انرژی آزاد شده} = x\,mol\,C_2H_6 \times \frac{1560\,kJ\ \text{انرژی}}{1\,mol\,C_2H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 936x\,kJ$$

$$C_2H_6 + \frac{9}{2}O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$

$$?\,mol\,CO_2 = y\,mol\,C_2H_6 \times \frac{3\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_6}$$

$$\times \frac{70}{100} = 2/1y\,mol\,CO_2$$

$$kJ\ \text{انرژی آزاد شده} = y\,mol\,C_2H_6 \times \frac{2058\,kJ\ \text{انرژی}}{1\,mol\,C_2H_6} \times \frac{70}{100}$$

$$= 1440/6y\,kJ$$

۲۶/۸۸ لیتر گاز CO_2 در شرایط استاندارد معادل با ۱/۲ مول گاز کربن‌دی‌اکسید است. بنابراین با توجه به دو معادله دو مجهول‌های زیر مقادیر x و y را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1/2x + 2/1y = 1/2 \\ 936x + 1440/6y = 857/04 \end{cases} \Rightarrow x = 0/3, y = 0/4$$

در شرایط یکسان درصد حجمی یک گاز معادل با درصد مولی آن گاز است؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصدحجمی‌اتان} = \frac{0/3}{0/3 + 0/4} \times 100 \simeq \%43$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

شیمی (۲) - گواه

۷۱- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح می‌باشند. گرمای ویژهٔ آب به مقدار آن بستگی ندارد (درستی مورد اول). دما معیاری از سردی و گرمی اجسام بوده و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ ماده را نشان می‌دهد. با توجه به یکسان بودن دمای دو ظرف، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نیز در دو ظرف برابر است (درستی مورد دوم). ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر نوع و حالت فیزیکی آن ماده‌به مقدارش هم بستگی دارد و با افزایش آب، C بیش‌تر می‌شود (درستی مورد سوم). دراثر انداختن گلولهٔ فلزی مشابه با دمای $100^\circ C$ در دو ظرف، دمای نهایی آب در ظرف اول بیش‌تر از ظرف دوم است، زیرا ظرفیت گرمایی آب در ظرف اول کمتر بوده و امکان جذب انرژی گرمایی گلولهٔ داغ را به اندازهٔ آبِ ظرف دوم ندارد (نادرستی مورد چهارم).

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۷۲- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور تجربی ۹۸)*

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 41800 = 200 \times c \times 50$$

$$\Rightarrow c_{\text{آب}} = 4/18\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$$

$$Q = 985 = 50 \times c \times 10 \Rightarrow c_{\text{روغن زیتون}} = 1/97 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$$

$$\left.\begin{array}{l} 50\times10^3 = 1\times10^3 \times 4/18 \times (x-20) \\ 50\times10^3 = 1\times10^3 \times 1/97 \times (y-20) \end{array}\right\} \begin{array}{l} x \simeq 31/96 \\ y \simeq 45/38 \end{array} \Rightarrow y - x \simeq 13/42$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۸)*

موارد دوم و سوم صحیح هستند.

در مورد اول: در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

در مورد چهارم: در فرایند گرماده، فراورده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند. *(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۵۹ تا ۶۱)*

۷۴- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۵)*

ابتدا گرمای لازم برای نمونه آب را بدست می‌آوریم و سپس از طریق آن جرم SO_3 لازم را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = 1000g \times 4/2\frac{J}{g.^\circ C} \times 10 = 42\times10^3 J = 42kJ$$

مطابق واکنش برای تولید $132kJ$ گرما حدود ۸۰ گرم SO_3 وارد واکنش می‌شود که جرم SO_3 لازم برای تولید $42kJ$ گرما برابر است با:

روش استوکیومتری:

$$?\,g\,SO_3 = 42kJ \times \frac{1\,mol\,SO_3}{132kJ} \times \frac{80g\,SO_3}{1\,mol\,SO_3} \simeq 25/5g\,SO_3$$

روش تناسب:

$$\frac{x(g)SO_3}{1\times80} = \frac{42}{132} \Rightarrow x \simeq 25/5(g)$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۰، ۶۶ و ۶۷)

۷۵- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)*

ابتدا ΔH واکنشی را که تمامی مواد به حالت گازی هستند محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H = [12\Delta H_{N-H} + 3\Delta H_{O=O}] - [2\Delta H_{N\equiv N} + 12\Delta H_{O-H}]$$

$$-\Delta H = [12(390) + 3(495)] - [2(940) + 12(463)] = -1271kJ$$

حال ΔH واکنش داده شده را با استفاده از قانون هس محاسبه می‌کنیم:

$$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(g)$$

$$\Delta H_1 = -1271kJ$$

$$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) \qquad \Delta H_2 = 44kJ$$

واکنش دوم را قرینه و در ۶ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1535kJ$$

با استفاده از این مقدار گرما در واکنش دوم داریم:

$$1535kJ \times \frac{1\,mol\,FeO}{25kJ} = 61/4\,mol\,FeO$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۶۵ تا ۷۰)

۷۶- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۹۶)*

$$C_nH_{2n+2} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

موازنه $\Rightarrow C_nH_{2n+2} + (\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow (n)CO_2 + (n+1)H_2O$

برای این کار می‌توانیم از جرم CO_2 تولید شده به جرم آب تولید شده ارتباط برقرار کنیم.

$$17/6g\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{44g\,CO_2} \times \frac{n+1\,mol\,H_2O}{n\,mol\,CO_2} \times \frac{18g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 10/8g\,H_2O$$

$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{10/8\times44}{18\times17/6} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_2H_6$$

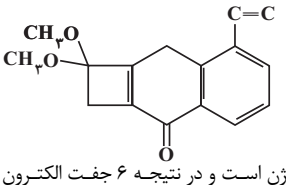
گرمای سوختن مولی گرمایی است که از سوختن یک مول ماده حاصل می‌شود، پس ما فرض می‌کنیم ۱ مول C_2H_6 سوخته است. از طرفی با آزاد شدن ۱۷/۶ گرم CO_2، به میزان ۳۱۲ کیلوژول انرژی آزاد شده است.

$$?kJ = 1mol\,C_2H_6 \times \frac{2mol\,CO_2}{1mol\,C_2H_6} \times \frac{44g\,CO_2}{1mol\,CO_2} \times \frac{-312kJ}{17/6g\,CO_2}$$

$$= -1560kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۷۲ و ۷۳)

۷۷– گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*



بررسی موارد:

مورداول: در ساختار روبه‌رو، دو گروه عاملی‌اتری، یک گروه کتونی و یک حلقهٔ بنزنی مشاهده می‌شود. (درست)

مورد دوم: ترکیب بالا دارای ۳ اتم اکسیژن است و در نتیجه ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد. تعداد پیوندهای دوگانهٔ این مولکول هم برابر ۶ می‌باشد. (درست)

مورد سوم: ترکیب داده شده دو گروه متیل (CH_3) دارد که اگر آن‌ها را با هیدروژن جایگزین کنیم به اندازهٔ دو گروه CH_2 کاهش جرم پیدا می‌کند. فرمول اتن C_2H_4 می‌باشد. (درست)

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب بالا $C_{16}H_{16}O_3$ می‌باشد و فرمول بنزن C_6H_6. در هر دو ترکیب، نسبت شمار اتم‌های C به اتم‌های H برابر یک است. (درست)

نکته: روش به‌دست آوردن شمار اتم‌های H:

$$n_H = [2n_C + 2] - [(2\times)\text{(تعداد حلقه)} + (2\times)\text{(تعداد پیوند دوگانه)} + (4\times)\text{(تعداد پیوند سه‌گانه)} + (1\times)\text{(تعداد هالوژن)}]$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۷۰ تا ۷۲)

۷۸– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

شکل صورت سؤال ساختار یک گرماسنج لیوانی را به نمایش درآورده است.

بررسی موارد:

آ: این گرماسنج برای تعیین ΔH یک واکنش به روش مستقیم استفاده می‌شود. (نادرست)

ب: گرماسنج لیوانی گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت، که هم‌ارز ΔH است را اندازه می‌گیرد. (درست)

پ: برای ساخت نمونه‌ای بسیار ساده از گرماسنج لیوانی می‌توان از دو لیوان یک‌بار مصرف (پلی‌استایرنی) استفاده نمود. (درست)

ت: جنس درپوش این گرماسنج باید عایق گرما باشد مثل یونولیت (فلز نه تنها عایق گرما نیست بلکه یک رسانای گرماست.) (نادرست)

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ۷۴)

۷۹– گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۸)*

عبارت‌های اوّل و چهارم درست هستند.

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند.

شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیهٔ متان از هیدروژن و کربن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

عبارت سوم: واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترمو) شیمیایی نامیده می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۷۴ و ۷۵)

۸۰– گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۹)*

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 \times (-4) + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2 + \Delta H_4 \times (-2)$$

$$= -44 + (-1224) + (-1300) + 404 = -2164$$

$$?kJ = 0/1mol\,POCl_3 \times \frac{-2164kJ}{4mol\,POCl_3} = -54/1kJ$$

$54/1kJ$ گرما آزاد می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های۷۴ تا ۷۷)

شیمی (۱)

۸۱– گزینهٔ «۲» *(پیمان خواجوی‌مهر)*

گازهای A، B و C به‌ترتیب N_2 ، CO_2 و O_2 هستند.

بررسی عبارت‌ها:

* O_2 و N_2 فراوان‌ترین گازهای سازنده هواکره هستند. (نادرستی عبارت اول)
* از N_2 برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود. (درستی عبارت دوم)
* مقایسه نقطه جوش: $N_2 < O_2 < CO_2$ (درستی عبارت سوم)
* اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و $_{34}Se$ هم در این گروه قرار دارد. (درستی عبارت چهارم)
* CO_2 فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک محسوب می‌شود. گازهای فراوان‌تر از CO_2 در هوای خشک و پاک، (Ar, O_2, N_2) عنصر هستند. (درستی عبارت پنجم)

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۴۸ تا ۵۰)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(فردین علیدوست)*

موارد «الف» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

ب) دانشمندان کشورمان به فناوری استخراج He از گاز طبیعی دست نیافته‌اند.

پ) He عنصری از دسته s می‌باشد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۵۰ و ۵۱)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(کیارش معدنی)*

$$C_{24}H_{48} + 36O_2 \rightarrow 24CO_2 + 24H_2O$$

$$Al_2O_3 + 12HF + 6NaOH \rightarrow 2Na_3AlF_6 + 9H_2O$$

$$\frac{2f + d - c}{g + 2b - d} = \frac{2\times12 + 24 - 24}{6 + 2\times36 - 24} = \frac{4}{9}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۶۱ تا ۶۴)

۸۴- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

نام SO_2 ، MgO و CrS به‌ترتیب گوگرد دی‌اکسید، منیزیم اکسید و کروم **(II)** سولفید است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۵۳ تا ۵۶)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(هادی عبادی)*

الف) (نادرست)

$$CaO \begin{cases} {}_{20}Ca^{2+} : [{}_{18}Ar] \\ {}_{8}O^{2-} : [{}_{10}Ne] \end{cases}$$

ب) محلول آمونیاک $(pH > 7)$ بازی و محلول CO_2 در آب، اسیدی بوده و $pH < 7$ دارد (نادرست).

پ) مرجان‌ها دارای اسکلت آهکی (CaO) هستند و با افزایش حل شدن CO_2 در آب و افزایش خاصیت اسیدی آب، از بین می‌روند. (درست) است.

ت) K_2O در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در محلول این نمک، آبی‌رنگ می‌شود. (نادرست)

$$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۵۸ و ۵۹)

۸۶- گزینهٔ «۱» *(عین‌الله ابوالفتحی)*

از آنجا که در ساختار هر مول آهن **(III)** اکسید (Fe_2O_3)، پنج مول یون (دو مول Fe^{3+} و سه مول O^{2-}) وجود دارد، پس:

$$1mol\ \text{یون} \times \frac{1mol\ Fe_2O_3}{5mol\ \text{یون}} = 0/2mol\ Fe_2O_3$$

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

در این واکنش $0/2$ مول Fe_2O_3 شرکت می‌کند، بنابراین:

$$0/2mol\ Fe_2O_3 \times \frac{2mol\ Fe}{1mol\ Fe_2O_3} \times \frac{56g\ Fe}{1mol\ Fe} = 22/4g\ Fe$$

$$0/2mol\ Fe_2O_3 \times \frac{3mol\ CO_2}{1mol\ Fe_2O_3} \times \frac{44g\ CO_2}{1mol\ CO_2} = 26/4g\ CO_2$$

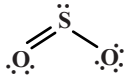
$$26/4 - 22/4 = 4g$$

گاز مصرفی،کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون پیوندی دارد.

$$:C \equiv O:$$

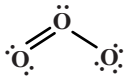
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۵۳ تا ۵۶)

۸۷- گزینهٔ «۳» *(حمید زیبی)*

I) درست: $:\ddot{Cl} - \ddot{N} = \ddot{O}:$ 

II) درست: $:\ddot{Cl}-\ddot{S}(\ddot{O}:)-\ddot{Cl}:$ $:\ddot{Cl}-\ddot{S}(\ddot{O}:)(\ddot{O}:)-\ddot{Cl}:$

III) درست: $:C \equiv O:$ $:\ddot{F}-C(=\ddot{O})-\ddot{F}:$

IV) نادرست: $:\ddot{Cl}-P(=\ddot{O})(-\ddot{Cl}:)-\ddot{Cl}:$ 

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۵۴ تا ۵۶)

۸۸- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

ابتدا میزان تولید CO_2 به ازای هر کیلومتر را محاسبه می‌کنیم.

$$?gCO_2 : 54kmol \times \frac{10^3 mol}{1kmol} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2}$$

$$= 2376\times10^3 g\,CO_2 \text{ سالانه}$$

$$g\,CO_2 \text{ ماهانه} = 2376\times10^3 \div 12 = 198\times10^3 g \text{ ماهانه}$$

$$\frac{gCO_2}{km} = \frac{198\times10^3 gCO_2}{1500km} = 132g.km^{-1} \Rightarrow \text{برچسب B}$$

$$?\text{درخت} = 2376\times10^3 gCO_2 \times \frac{\text{درخت}1}{5\times10^4 gCO_2}$$

$$= 47/52 \Rightarrow \text{حداقل۴۸درخت}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۶۶)

۸۹- گزینهٔ «۲» *(عین‌الله ابوالفتحی)*

مقایسه صحیح منابع انرژی به صورت زیر می‌باشد:

زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی > انرژی خورشیدی > گرمای زمین > باد

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۶۶)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(محمد فلاح‌نژاد)*

شکل داده شده عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد. در این شکل شماره‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب مربوط به بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین با طول موج بیش‌تر و انرژی کم‌تر و پرتوهای خورشیدی با طول موج کم‌تر و انرژی بیش‌تر هستند. ساختار لوویس آب خمیده است و این مولکول‌ها با ساختار خطی نمی‌توانند آب باشند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های۶۸ و ۶۹)

شیمی (۳)

۹۱- گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)*

مورد اول: نور در هنگام عبور از کلوئید، برخلاف محلول، پخش می‌شود و کلوییدها کدر هستند. (نادرست)

مورد دوم: درست است.

مورد سوم: مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است: (درست)

محلول < کلویید < سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها

مورد چهارم: آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های پخش شده آن به مرور زمان رسوب می‌کند. (نادرست)

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی)(شیمی ۳، صفحهٔ ۷)

۹۲- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ خاندری)*

در میان موارد مطرح شده پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی فقط در مورد دوم یعنی تشکیل نیروی بین مولکولی واندروالسی میان بخش چربی دوست (آب‌گریز) خود و مولکول‌های چربی یکسان می‌باشند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۵، ۶ و ۸ تا ۱۱)

۹۳- گزینهٔ «۳» *(ارژنگ خاندری)*

گزینهٔ «۱» : این واکنش گرماده است نه گرماگیر.

گزینهٔ «۲» : پاک‌کنندهٔ خورنده می‌تواند خاصیت اسیدی داشته باشد یا خاصیت بازی!

گزینهٔ «۴» : پاک‌کنندهٔ صابونی فقط بر اساس بر هم کنش فیزیکی با آلاینده عمل می‌کند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۲ و ۱۳)

۹۴- گزینهٔ «۱» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی موارد:

مورد اول نادرست است.

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$$

$$27g\,N_2O_5 \times \frac{1mol\,N_2O_5}{108g\,N_2O_5} \times \frac{4mol\,\text{یون}}{1mol\,N_2O_5}$$

$$\times \frac{6/02\times10^{23}\,\text{یون}}{1mol\,\text{یون}} = 6/02\times10^{23}\,\text{یون}$$

مورد دوم درست است.

$$\underbrace{Li_2O + H_2O}_{2} \rightarrow 2LiOH$$

مورد سوم درست است. HF و NH_3 به‌ترتیب اسید و باز ضعیف هستند و به صورت کامل یونش نمی‌یابند.

مورد چهارم نادرست است. مواد HF، HCl، SO_3 و CO_2 در آب خاصیت اسیدی دارند و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

مورد پنجم نادرست است. براساس نظریهٔ آرنیوس درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول نمی‌توان اظهارنظر کرد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۹۵- گزینهٔ «۳» *(نوید نقاشان)*

فقط موارد اول و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: با قرار دادن هریک از محلول‌ها در مدار الکتریکی، تراکم یون‌ها در اطراف هر دو قطب یکسان خواهد بود؛ زیرا نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌های تولیدی در هر دو حالت برابر ۱ است.

مورد سوم: مقایسهٔ غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به‌صورت زیر خواهد بود. به‌دلیل یونیده شدن کامل HA، تقریبا مولکول‌های یونیده نشده در محلول یافت نخواهد شد و مقدار آن‌ها در حد صفر است.

$$[H^+] = [A^-] >> [HA]$$

مورد پنجم: HB برخلاف HA به‌طور جزئی در آب یونیده شده است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۹۶- گزینهٔ «۳» *(امین نوروزی)*

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

M_1	A	0	0
ΔM	$-x$	$+x$	$+x$
M_2	$A-x$	x	x

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = x \Rightarrow 0/02M$$

$$[CH_3COOH] = A - x$$

$$\Rightarrow A = 0/48 + /02 = 0/5M$$

$$\%\alpha = \frac{x}{A}\times100 \Rightarrow \frac{0/02}{0/5}\times100 \Rightarrow 4\%$$

$$mL_{\text{محلول}} = 12g\,CH_3COOH \times \frac{1mol\,CH_3COOH}{60g\,CH_3COOH}$$

$$\times \frac{1L}{0/5mol} \times \frac{1000mL}{1L} \Rightarrow 400mL$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۸ و ۱۹)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(حمید ذبحی)*

غلظت یون‌های محلول **(I)** برابر ۰/۰۴ مولار است.

$$NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$0/02mol.L^{-1} \quad 0/02mol.L^{-1}$$

غلظت یون‌های محلول **(II)** برابر $0/032$ مولار خواهد بود.

$$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$0/016mol.L^{-1} \quad 0/016mol.L^{-1}$$

در محلول **(III)**:

$$\%\alpha = \frac{[H^+]}{M_{\text{اسید}}}\times100 \Rightarrow 2 = \frac{[H^+]}{0/6}\times100$$

غلظت کل یون‌ها $0/024$ مولار خواهد بود.

$$\Rightarrow [H^+] = [A^-] = 0/012$$

در محلول **(IV)**، رسانایی الکتریکی صفر است چون اتانول غیرالکترولیت می‌باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های۱۶ تا ۱۹)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(سیدرحیم هاشمی دهکردی)*

گزینهٔ «۳» نادرست است.

مطابق معادله $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$، برای تولید ۳۰ یون H^+، ۳۰ مولکول از اسید HA یونش یافته است. مولکول‌های اولیه اسید، $(۹۰+۳۰=۱۲۰)$ برابر ۱۲۰ و (α) درجه یونش برابر است با:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونش یافته}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} = \frac{۳۰}{۱۲۰} = ۰/۲۵$$

بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

۱) چون HA یونش کامل ندارد، اسید و الکترولیت ضعیف است البته به دلیل الکترولیت بودن رسانای جریان برق هست.

۲) شمار مولکول‌های اولیه $۹۰+۳۰=۱۲۰$ است.

۴) مجموع همه ذرات حل شده شامل مولکول‌های HA و یون‌های H^+ و A^-، برابر $۹۰+۳۰+۳۰=۱۵۰$ است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۹۹- گزینهٔ «۳» *(اسامه جوشن)*

به عنوان مثال آمونیاک (NH_3)، پس از حل‌شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود اما در ساختار خود اکسیژن ندارد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

معادلهٔ یونش اسید را می‌نویسیم:

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

تعداد ذره‌های اولیه: ۲۰۰۰ ۰ ۰

تغییر تعداد ذره‌ها: $-x$ $+x$ $+x$

مقدار نهایی ذره‌ها: $\underbrace{۲۰۰۰-x \quad x \quad x}_{(۲۰۰۰-x)+x+x}$

شمار مولکول‌های یونش یافته: $۲۰۰۰+x=۲۰۴۰ \Rightarrow x=۴۰$

$$\%\alpha = \frac{۴۰}{۲۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۲\%$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

ریاضی پایه- بسته(۱)

۱۰۱- گزینهٔ «۱» *(سامان سلامیان)*

از اتحاد زیر استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{x \pm \sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x+\sqrt{x^2-y}}{2}} \pm \sqrt{\frac{x-\sqrt{x^2-y}}{2}}$$

پس داریم:

$$\sqrt{۸-۲\sqrt{۲}} = \sqrt{۸-\sqrt{۸}} = \sqrt{\frac{۸+\sqrt{۵۶}}{۲}} - \sqrt{\frac{۸-\sqrt{۵۶}}{۲}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{۸-۲\sqrt{۲}} = \sqrt{۴+\sqrt{۱۴}} - \sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}$$

از طرفی عبارت $\sqrt{۹-۴\sqrt{۲}}$ نیز برابر $۲\sqrt{۲}-۱$ است. زیرا داریم:

$$(۲\sqrt{۲}-۱)^۲ = ۸+۱-۴\sqrt{۲} = ۹-۴\sqrt{۲}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}+\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}} - ۲\sqrt{۲}+۱$$

$$= -۱ + \frac{\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}} - ۲\sqrt{۲}+۱$$

$$= -۲\sqrt{۲} + \frac{\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}} \times \sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}} \times \sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}$$

$$= -۲\sqrt{۲} + \frac{۴+\sqrt{۱۴}}{\sqrt{۲}} = -۲\sqrt{۲}+۲\sqrt{۲}+\sqrt{۷} = \sqrt{۷}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» *(افشین خاصه‌خان)*

ابتدا $a^۴-b^۴$ را باز می‌کنیم:

$$a^۴-b^۴ = (a^۲-b^۲)(a^۲+b^۲) = (a+b)(a-b)(a^۲+b^۲)$$

پس برای محاسبهٔ $a^۴-b^۴$ به $a^۲+b^۲$ و $a+b$ نیاز داریم.

می‌دانیم اتحاد مقابل برقرار است: $a^۳-b^۳ = (a-b)^۳ + ۳ab(a-b)$

پس داریم:

$$۲ = (۱)^۳ + ۳ab(۱) \Rightarrow ab = \frac{۱}{۳}$$

اتحاد بالا را به صورت زیر نیز می‌توانیم بنویسیم:

$$a^۳-b^۳ = (a-b)(a^۲+ab+b^۲) = ۲ \xrightarrow{a-b=۱} a^۲+ab+b^۲ = ۲$$

$$\xrightarrow{ab=\frac{۱}{۳}} a^۲+b^۲ = ۲-\frac{۱}{۳} = \frac{۵}{۳}$$

هم‌چنین داریم:

$$a^۲+ab+b^۲+ab = (a+b)^۲ = ۲+\frac{۱}{۳} = \frac{۷}{۳} \Rightarrow a+b = \pm\sqrt{\frac{۷}{۳}} = \pm\frac{\sqrt{۲۱}}{۳}$$

در نتیجه حاصل $a^۴-b^۴$ برابر می‌شود با:

$$a^۴-b^۴ = \pm\frac{\sqrt{۲۱}}{۳} \times \frac{۵}{۳} = \pm\frac{۵}{۹}\sqrt{۲۱}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(کامیار علّیون)*

ابتدا A را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{۲^۶ \times (۳^۳ \times ۲ \times ۵)^{\frac{۱}{۲}}}{۳(۳^۲ \times ۵^۲)^{\frac{۱}{۴}}} = \frac{۲^۶ \times ۳^{\frac{۳}{۲}} \times ۲^{\frac{۱}{۲}} \times ۵^{\frac{۱}{۲}}}{۳ \times ۳^{\frac{۱}{۲}} \times ۵^{\frac{۱}{۲}}} = ۲^{\frac{۱۳}{۲}}$$

پس ریشه سیزدهم $۲^{\frac{۱۳}{۲}}$ برابر است با $\sqrt[۱۳]{۲^{\frac{۱۳}{۲}}} = ۲^{\frac{۱}{۲}} = \sqrt{۲}$.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۰۴- گزینهٔ «۱» *(شاهین پروازی)*

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر عبارت $x^۳+y^۳$ را تجزیه می‌کنیم.

$$x^۳+y^۳=(x+y)(x^۲+y^۲-xy)=(x+y)((x+y)^۲-۳xy)$$

برای پیدا کردن xy کافی است تساوی زیر را به توان ۲ برسانیم:

$$x\sqrt{y}+y\sqrt{x}=\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow x^۲y+y^۲x+۲xy\sqrt{xy}=۵$$

$$\Rightarrow xy(x+y)+۲xy\sqrt{xy}=۵\xrightarrow[x+y=۳]{\sqrt{xy}=T}۲T^۳+۳T^۲-۵=۰$$

$$\Rightarrow (T-۱)\underbrace{(۲T^۲+۵T+۵)}_{\Delta<۰}=۰\Rightarrow T=۱\Rightarrow xy=۱$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$x^۳+y^۳=(x+y)^۳-۳xy(x+y)=۲۷-۹=۱۸$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۵- گزینهٔ «۱» *(کاظم اجلالی)*

با جای‌گذاری مقدار a در عبارت دوم، b را به دست می‌آوریم:

$$(۲^{\sqrt{۲}-۱})^b=۲^{\sqrt{۲}+۱}\Rightarrow ۲^{b(\sqrt{۲}-۱)}=۲^{\sqrt{۲}+۱}$$

$$\Rightarrow b=\frac{\sqrt{۲}+۱}{\sqrt{۲}-۱}\times\frac{\sqrt{۲}+۱}{\sqrt{۲}+۱}=(\sqrt{۲}+۱)^۲=۳+۲\sqrt{۲}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(طاهر دادستانی)*

$$\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۳}}+\sqrt{۴-\sqrt{۷}}}{\sqrt{۳}+\sqrt{۷}-۲}=\frac{\sqrt{\frac{۴-۲\sqrt{۳}}{۲}}+\sqrt{\frac{۸-۲\sqrt{۷}}{۲}}}{\sqrt{۳}+\sqrt{۷}-۲}$$

$$=\frac{\frac{\sqrt{(\sqrt{۳}-۱)^۲}}{\sqrt{۲}}+\frac{\sqrt{(\sqrt{۷}-۱)^۲}}{\sqrt{۲}}}{\sqrt{۳}+\sqrt{۷}-۲}$$

$$=\frac{\frac{۱}{\sqrt{۲}}(\sqrt{۳}-۱+\sqrt{۷}-۱)}{\sqrt{۳}+\sqrt{۷}-۲}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» *(علی رستمی‌مهر)*

$$(\sqrt{۲}-۱)^n\times(\sqrt{۲}+۱)^n\times(\sqrt{۲}+۱)^۲(۳-۲\sqrt{۲})$$

$$=[(\sqrt{۲}-۱)(\sqrt{۲}+۱)]^n(\sqrt{۲}+۱)^۲(۳-۲\sqrt{۲})$$

$$=(۲-۱)^n(\sqrt{۲}+۱)^۲(۳-۲\sqrt{۲})$$

$$=(۳+۲\sqrt{۲})(۳-۲\sqrt{۲})=۹-۸=۱$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی حسینی)*

$$a=\sqrt[۷]{۰/۰۰۰۰۱۲۸}=\sqrt[۷]{۱۲۸\times۱۰^{-۷}}=\sqrt[۷]{۲^۷\times۱۰^{-۷}}$$

$$\Rightarrow a=\sqrt[۷]{(۰/۲)^۷}=۰/۲$$

$$b=\sqrt[۸]{۲۵۶}=\sqrt[۸]{۲^۸}=۲$$

از طرفی:

$$۲۰a=۲۰\times۰/۲=۴=b^۲$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(سعید پناهی)*

$$A=\sqrt[m]{(\frac{a\times b^{۱-m}}{\sqrt[p]{a}\times b})^p}=(a^{۱-\frac{۱}{p}}\times b^{-m})^{\frac{p}{m}}=a^{\frac{p-۱}{m}}\times b^{-p}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(مینا بالو)*

از آنجایی که $(x-۴)=(\sqrt{x}+۲)(\sqrt{x}-۲)$، پس با مخرج‌مشترک‌گیری در سمت چپ تساوی داریم:

$$\frac{\sqrt{x}+۲+۲(\sqrt{x}-۲)+۳}{\underbrace{(\sqrt{x}-۲)(\sqrt{x}+۲)}_{x-۴}}=\frac{۳\sqrt{x}+۱}{x-۴}\Rightarrow A=۳\sqrt{x}+۱$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

ریاضی پایه – بسته (۲)

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(محمد کریمی)*

می‌دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعدهٔ مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت اندازهٔ قاعده‌های آن‌هاست. بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}}=\frac{BD}{BC}=\frac{۱}{۲}\quad (۱)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}}=\frac{AE}{AB}=\frac{۴}{۵}\quad (۲)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}}=\frac{FD}{AD}=\frac{۱}{۲}\quad (۳)$$

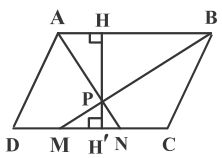
$$\xrightarrow{(۱),(۲),(۳)}\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}}\times\frac{S_{AED}}{S_{ABD}}\times\frac{S_{DEF}}{S_{AED}}$$

$$=\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۵}\times\frac{۱}{۲}\Rightarrow\frac{S_{DEF}}{S_{ABC}}=\frac{۱}{۵}$$

(هندسه) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۱۲- گزینهٔ «۱» *(افشین خاصه‌خان)*

دو مثلث PAB و PMN به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.



نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{PH}{PH'}=\frac{AB}{MN}=\frac{۳}{۱}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}}\frac{PH+PH'}{PH'}=\frac{۳+۱}{۱}\Rightarrow\frac{HH'}{PH'}=۴$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}}=\frac{HH'\times AB}{\frac{۱}{۲}PH'\times MN}=۲\times\frac{HH'}{PH'}\times\frac{AB}{MN}=۲\times۴\times۳=۲۴$$

(هندسه) (ریاضی ۲،صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» (امیرحسین ابومحبوب)

$$\frac{\frac{S_{ADE}}{S_{ABD}}}{\frac{S_{ADE}}{S_{ACE}}}=\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۱}{۳}}\Rightarrow\frac{S_{ACE}}{S_{ABD}}=\frac{۳}{۲}$$

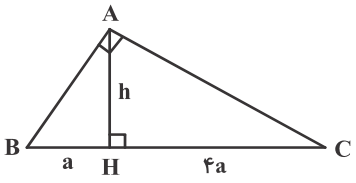
$$\Rightarrow\frac{\frac{۱}{۲}EH\times AC}{\frac{۱}{۲}DK\times AB}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\frac{EH}{DK}\times۲=\frac{۳}{۲}$$

$$\Rightarrow\frac{EH}{DK}=\frac{۳}{۴}$$

(هندسه) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» (افشین خاصه‌خان)

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^۲=BH\times CH\Rightarrow h^۲=a\times۴a\Rightarrow h=۲a$$

$$S=\frac{۱}{۲}AH\times BC=\frac{۱}{۲}\times۲a\times۵a=۵a^۲$$

$$\Rightarrow۵a^۲=۴۵\Rightarrow a^۲=۹\Rightarrow a=۳\Rightarrow BC=۵\times۳=۱۵$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۵- گزینهٔ «۲» (امیرحسین ابومحبوب)

مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و $۶\sqrt{۳}$ ، مثلث قائم‌الزاویه است، چون اضلاع آن در قضیهٔ فیثاغورس صدق می‌کند.

$$۶^۲+(۶\sqrt{۳})^۲=۳۶+۱۰۸=۱۴۴=۱۲^۲$$

بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_۱=\frac{۱}{۲}\times۶\times۶\sqrt{۳}=۱۸\sqrt{۳}$$

مساحت مثلث دوم در صورتی بیشترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول $۲\sqrt{۳}$ متناظر با کوچک‌ترین ضلع مثلث اول باشد.

در این صورت داریم:

$$\frac{S_۲}{S_۱}=\left(\frac{۲\sqrt{۳}}{۶}\right)^۲\Rightarrow\frac{S_۲}{۱۸\sqrt{۳}}=\frac{۱۲}{۳۶}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow S_۲=۶\sqrt{۳}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۲» (علی ایمانی)

با توجه به موازی بودن EF و BD، دو مثلث EFT و BDT متشابه هستند و داریم:

$$\frac{ET}{BT}=\frac{EF}{BD}\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{EF}{۴}\Rightarrow EF=۲$$

اگر $AE=x$ باشد، آن‌گاه $ET=x$ و $BT=۲x$ است، پس $AB=۴x$ و در نتیجه داریم:

$$\overset{\Delta}{ABC}:EF\parallel BC\xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}}$$

$$\frac{AE}{AB}=\frac{EF}{BC}\Rightarrow\frac{x}{۴x}=\frac{۲}{BC}\Rightarrow BC=۸$$

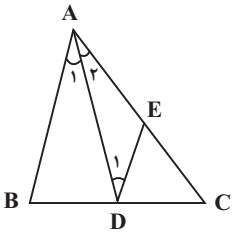
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۱۱۷- گزینهٔ «۱» (امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به شکل داریم:

$$AB\parallel DE,\text{مورب }AD\Rightarrow\hat{A}_۱=\hat{D}_۱\xrightarrow{\hat{A}_۱=\hat{A}_۲}$$

$$\hat{A}_۲=\hat{D}_۱\Rightarrow\overset{\Delta}{ADE}\text{ متساوی‌الساقین است}\Rightarrow AE=DE\quad(۱)$$



$$\overset{\Delta}{CAB}:DE\parallel AB\xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}}\frac{DE}{AB}=\frac{CE}{AC}$$

$$\xrightarrow{(۱)}\frac{AE}{AB}=\frac{CE}{AC}\Rightarrow\frac{CE}{AE}=\frac{AC}{AB}$$

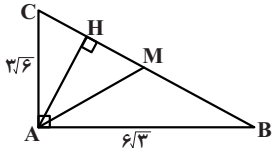
$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}}\frac{CE}{AC}=\frac{AC}{AC+AB}\Rightarrow\frac{CE}{۲۵}=\frac{۲۵}{۴۵}$$

$$\Rightarrow CE=\frac{۲۵\times۲۵}{۴۵}=\frac{۱۲۵}{۹}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۱۸- گزینهٔ «۲» (آرمین احمدبابادی)

ابتدا اندازهٔ وتر را می‌یابیم:



$$BC^۲=AB^۲+AC^۲=۱۰۸+۵۴=۱۶۲=۲\times۸۱$$

$$\Rightarrow BC=۹\sqrt{۲}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow CH = \frac{AC^2}{BC} = \frac{9\times 6}{9\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

میانهٔ AM نیز وتر را نصف می‌کند، پس:

$$CM = \frac{BC}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

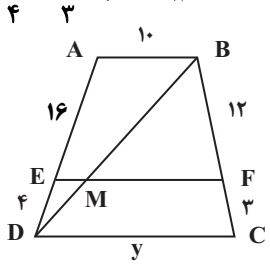
$$\Rightarrow MH = CM - CH = \frac{9\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} = 1/5\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۹- گزینهٔ «۱» *(علی احمدی‌قزل‌رشت)*

طبق قضیهٔ تالس در ذوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$



$$\overset{\Delta}{ABD}: EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{10} = \frac{4}{20} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\overset{\Delta}{BDC}: MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

بنابراین داریم:

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

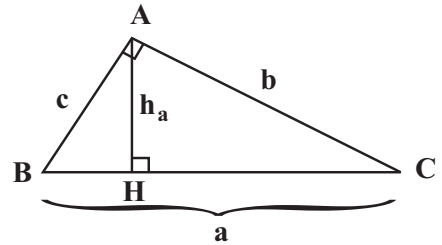
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۲۰- گزینهٔ «۲» *(مهبوبه بهادری)*

فرض کنید طول اضلاع مثلث برابر a، b، c و طول وتر مثلث برابر a باشد.

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (1)$$

طبق فرض $a + b + c = 60$ و $h_a = 12$ است.



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow 12a = bc \quad (2)$$

از طرفی داریم:

$$b + c = 60 - a \xrightarrow{\text{به‌توان ۲}} (b+c)^2 = (60-a)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 + 2bc = 3600 - 120a + a^2$$

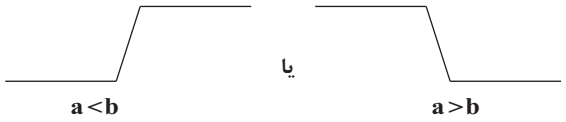
$$\xrightarrow{(1),(2)} 24a = 3600 - 120a \Rightarrow 144a = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

ریاضی (۳)

۱۲۱- گزینهٔ «۱» *(نوید ذکی)*

تابعی که به‌صورت $y = |x-a| - |x-b|$ باشد، شکلی شبیه به سرسره دارد که دو حالت در رسم آن وجود دارد:



پس برای صعودی بودن آن ریشهٔ قدرمطلق دوم باید بزرگ‌تر از ریشهٔ قدرمطلق اول باشد.

$$y = |x - m^2| - |x - (5m+6)|$$

$$a < b \Rightarrow m^2 < 5m + 6 \Rightarrow m^2 - 5m - 6 < 0 \Rightarrow (m+1)(m-6) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 6 \Rightarrow m = 0,1,2,\ldots,5$$

همچنین اگر ریشه‌های داخل دو قدرمطلق با هم برابر باشند تابع ثابت $y = 0$ خواهد بود که این تابع نیز تابعی صعودی است.

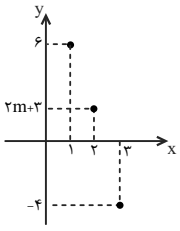
$$m^2 = 5m + 6 \Rightarrow m^2 - 5m - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (m-6)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1,6$$

پس درمجموع تابع به‌ازای ۸ مقدار صحیح $-1,0,1,\ldots,6$ برای m صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی بلالی)*



نمایش نموداری تابع f به صورت زیر است:

برای اینکه تابع f اکیداً نزولی باشد، با حرکت روی نمودار از چپ به راست، باید همواره به سمت پایین حرکت کنیم، بنابراین با توجه به نمودار، مقدار تابع در نقطهٔ ۲ یعنی $2m+3$ باید بین دو عدد ۶ و ۴- قرار گیرد:

$$-4 < 2m + 3 < 6 \Rightarrow -7 < 2m < 3 \Rightarrow -3/5 < m < 1/5$$

پس پنج عدد صحیح از ۳- تا ۱ در محدوده‌ی m قرار می‌گیرد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینهٔ «۴» *(توحید اسدی)*

چون تابع پیوسته و نزولی اکید است و $f(1) = 0$، بنابراین:

$$\begin{cases} x > 1 \rightarrow f(x) < 0 \\ x < 1 \rightarrow f(x) > 0 \end{cases}$$

و جدول تعیین علامت $xf(x)$ چنین است:

x		۰		۱	
x	−	۰	+	+	
f(x)	+		+	۰	−
xf(x)	−	۰	+	۰	−

$\sqrt{xf(x)} : xf(x) \geq 0 \Rightarrow$ دامنهٔ تابع $[0,1]$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینهٔ «۴» *(بهرام حلاج حساس)*

$$(fog)(x) = f(g(x)) = \sqrt{\frac{(g(x))^2}{1-(g(x))^2}} = \sqrt{\frac{\sin^2 x}{1-\sin^2 x}} = \sqrt{\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}$$

$$= \sqrt{\tan^2 x} = |\tan x|$$

چون تانژانت زوایای واقع در ناحیهٔ چهارم منفی است، لذا داریم:

$$(fog)(x) = -\tan x$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۵- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین نیکان)*

$$g(x) = x^2 - 4x + 4 + 1 = (x-2)^2 + 1$$

$$\Rightarrow g(\sqrt[4]{3}+2) = (\sqrt[4]{3}+2-2)^2 + 1 = \sqrt{3} + 1$$

$$f(\sqrt{3}+1) = |2-\sqrt{3}-1| - 1 = |1-\sqrt{3}| - 1 = (\sqrt{3}-1) - 1 = \sqrt{3} - 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینهٔ «۴» *(سعید هاشمی)*

باتوجه به تعریف تابع مرکب، دامنهٔ تابع fog برابر $\{1,4,5\}$ و دامنهٔ تابع gof برابر $\{1,5\}$ است، پس دامنهٔ تابع $fog(x)+gof(x)$، برابر $\{1,5\}$ است. داریم:

$$fog(1) + gof(1) = 1 + 2 = 3$$

$$fog(5) + gof(5) = 2 + 5 = 7$$

پس a برابر ۵ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۷- گزینهٔ «۲» *(داوود یوالمسنی)*

ابتدا جواب‌های معادلهٔ $f(x)=1$ را می‌یابیم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow x^3 - 7 = 1 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

پس برای محاسبهٔ ریشه‌های معادلهٔ $f(g(x))=1$، معادلهٔ $g(x)=2$ را حل می‌کنیم:

$$g(x) = 2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}\ ,\ x \geq 2 \Rightarrow & \text{هیچ‌کدام قابل قبول نیستند} \\ \frac{x-1}{x+1} = 2 \Rightarrow x = -3\ ,\ x < 2 \Rightarrow x = -3 & \end{cases}$$

پس $x=-3$ تنها ریشه معادله است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینهٔ «۱» *(عباس اسدی)*

$$f(3x-1) = \frac{2x-3}{5} \xrightarrow[x=\frac{t+1}{3}]{3x-1=t} f(t) = \frac{2(\frac{t+1}{3})-3}{5} = \frac{2t-7}{15}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2x-7}{15} \Rightarrow (gof)(x) = 3(\frac{2x-7}{15}) - 1 = \frac{6x-36}{15}$$

حال نقطه تقاطع تابع gof را با خط $y=-x$ می‌یابیم:

$$\frac{6x-36}{15} = -x \Rightarrow 6x - 36 = -15x \Rightarrow 21x = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{21} = \frac{12}{7}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۹- گزینهٔ «۲» *(پویان طهرانیان)*

تابع f اکیداً نزولی است، پس برای اینکه fog صعودی باشد، لازم است تابع g نزولی باشد:

$$g = \{(1,6),(2,k),(3,4),(4,2)\} \xrightarrow{g \text{ نزولی است}} 4 \leq k < 6$$

کم‌ترین مقدار k برابر ۴ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(فرشاد صدیقی‌فر)*

دامنه تابع مرکب fog برابر است با:

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

از طرفی $D_g = \mathbb{R}$ و $D_f = (-\infty, 2]$ است. پس داریم:

$$D_{fog} = \{x \in \mathbb{R} \mid 2^x + 2^{-x} \leq 2\}$$

حال نامعادلهٔ اخیر را حل می‌کنیم:

$$2^x + 2^{-x} - 2 \leq 0 \Rightarrow 2^x + \frac{1}{2^x} - 2 \leq 0 \Rightarrow \frac{2^{2x} + 1 - 2(2^x)}{2^x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2^x - 1)^2}{2^x} \leq 0$$

می‌دانیم صورت و مخرج عبارت بالا هر دو نامنفی هستند، پس تساوی بالا فقط در حالت $\frac{(2^x-1)^2}{2^x} = 0$ برقرار است.

$$\Rightarrow 2^x - 1 = 0 \Rightarrow 2^x = 1 \Rightarrow x = 0$$

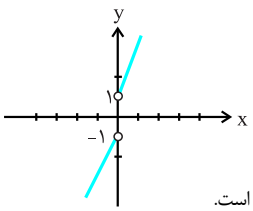
$$\Rightarrow D_{fog} = \{0\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

ریاضی (۳) - گواه

۱۳۱- گزینهٔ «۱»

با بازه‌بندی تابع داده شده داریم:



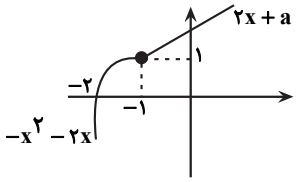
$$y = 2x + \frac{|x|}{x} = \begin{cases} 2x+1 & x > 0 \\ 2x-1 & x < 0 \end{cases}$$

که مشاهده می‌شود در دامنهٔ خود اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینهٔ «۳»

بهترین راه برای فهم و حل این سوال رسم نمودار تابع است.



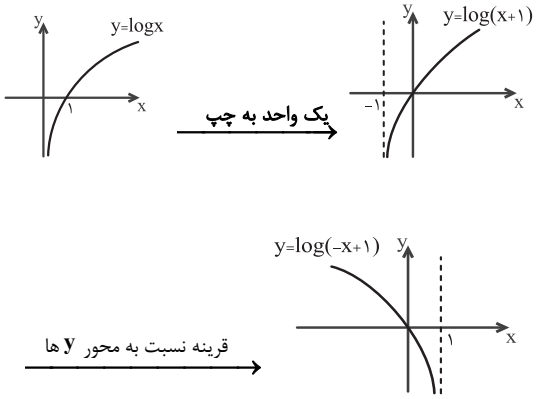
حداقل مقدار $۲x+a$ در نقطهٔ ابتدایی خود به ازای $x=-۱$ باید از حداکثر مقدار تابع درجهٔ ۲ در نقطهٔ $x=-۱$ بیش‌تر یا مساوی آن شود:

$$۱ \le -۲+a \rightarrow ۳ \le a$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینهٔ «۲»

نمودار تابع $y=|\log(-x+۱)|$ را رسم می‌کنیم:

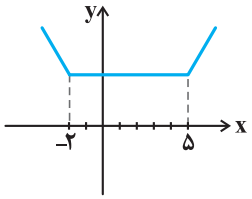


تابع در بازهٔ $(-\infty,۱)$ اکیداً نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینهٔ «۴»

نمودار تابع f داده شده، نمودار گلدانی به‌صورت زیر است:



که مشاهده می‌شود در $x \ge ۵$ اکیداً صعودی است پس داریم:

$$x \ge ۵ : f(x) = \underbrace{|x+۲|}_{+} + \underbrace{|x-۵|}_{+} = ۲x-۳$$

حال برای یافتن محل تلاقی f و g داریم:

$$f(x)=g(x) \Rightarrow ۶x^۲+۵x+۱=۲x-۳ \Rightarrow ۶x^۲+۳x+۴=۰$$
$$\Rightarrow \Delta = ۹-۴(۶)(۴) = -۸۷ < ۰ \rightarrow \text{ریشه ندارد}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۴»

$$\frac{f}{g}=\frac{ax^۳+ax+a-۱}{ax^۲+bx+c}=x$$
$$\Rightarrow ax^۳+ax+a-۱=ax^۳+bx^۲+cx$$
$$\Rightarrow \begin{cases} b=۰ \\ c=۱ \\ a=۱ \end{cases}$$
$$\Rightarrow \begin{cases} f(x)=x^۳+x \\ g(x)=x^۲+۱ \end{cases} \Rightarrow f(g(a))=f(g(۱))=f(۲)=۱۰$$

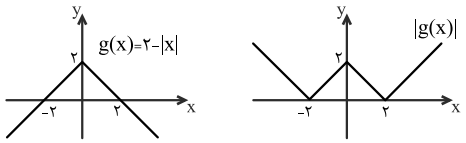
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱ تا ۱۴)

۱۳۶- گزینهٔ «۱»

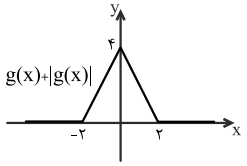
ضابطه‌ی تابع fog را تشکیل داده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$(fog)(x)=f(g(x))=g(x)+|g(x)|$$

fog مجموع دو تابع $g(x)$ و $|g(x)|$ است. نمودار این دو تابع را رسم کرده و با هم جمع می‌کنیم:



با توجه به نمودار زیر، تابع fog در بازهٔ $(۰,۲)$ اکیداً نزولی است.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۷- گزینهٔ «۱»

در تابع $fog(x)$ داریم:

$$fog(۴)=۱۷ \xrightarrow{g(۴)=-۳} f(-۳)=۱۷$$
$$fog(۷)=-۵ \xrightarrow{g(۷)=۸} f(۸)=-۵$$

با استفاده از ۲ نقطهٔ به‌دست آمده ضابطهٔ خطی تابع f را به‌دست می‌آوریم:

$$m_f=\frac{y_۲-y_۱}{x_۲-x_۱}=\frac{f(۸)-f(-۳)}{۸-(-۳)}=\frac{-۵-۱۷}{۱۱}=\frac{-۲۲}{۱۱}=-۲$$
$$f(x)=-۲x+b \xrightarrow{(۸,-۵)} -۱۶+b=-۵ \rightarrow b=۱۱$$
$$\Rightarrow f(x)=-۲x+۱۱ \xrightarrow{f(۲)=?} f(۲)=-۲(۲)+۱۱=۷$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۳۸- گزینهٔ «۳»

ابتدا تابع $(gof)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x)=۳x^۲+x-۲$$

$$g(x)=x^۲+۴x+۳$$

$$\Rightarrow (gof)(x)=g(f(x))=g(۳x^۲+x-۲)=(۳x^۲+x-۲)^۲$$

$$+۴(۳x^۲+x-۲)+۳\Rightarrow (gof)(x)=۰\Rightarrow (۳x^۲+x-۲)^۲$$

$$+۴(۳x^۲+x-۲)+۳=۰$$

به کمک تغییر متغیر $۳x^۲+x-۲=t$ معادله را حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^۲+۴t+۳=۰\Rightarrow (t+۳)(t+۱)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t+۳=۰\Rightarrow t=-۳ \\ t+۱=۰\Rightarrow t=-۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow t=-۳\Rightarrow ۳x^۲+x-۲=-۳$$

$$\Rightarrow ۳x^۲+x+۱=۰\rightarrow \Delta<۰\Rightarrow$$ ریشهٔ حقیقی ندارد

$$\Rightarrow t=-۱\Rightarrow ۳x^۲+x-۲=-۱\Rightarrow ۳x^۲+x-۱=۰$$

$$\rightarrow \Delta>۰\Rightarrow S=\frac{-b}{a}=\frac{-۱}{۳}$$

پس مجموع ریشه‌های معادلهٔ $(gof)(x)=۰$ برابر $\frac{-۱}{۳}$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۳۹- گزینهٔ «۱»

با توجه به اینکه در ماشین داده شده x ابتدا در f و سپس حاصل آن در g قرار می‌گیرد، ماشین داده شده مربوط به تابع gof است یعنی داریم:

$$gof(x)=x\sqrt{x}+\sqrt{x}\xrightarrow{f(x)=\sqrt{x}}g(\sqrt{x})=x\sqrt{x}+\sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{x\sqrt{x}=(\sqrt{x})^۳}g(\sqrt{x})=(\sqrt{x})^۳+\sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=t}g(t)=t^۳+t$$

$$\Rightarrow g(x)=x^۳+x=x(x^۲+۱)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۴۰- گزینهٔ «۳»

ابتدا توجه کنید که برای هر عدد حقیقی x، داریم: $۰\le x-[x]<۱$، پس: $-۱<[x]-x\le ۰$، در نتیجه: $-۱<f(x)\le ۰$.

از طرفی داریم:

$$g(x)=\frac{۱-۲x}{x+۱}=\frac{-۲(x+۱)+۳}{x+۱}=-۲+\frac{۳}{x+۱}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(gof)(x)=g(f(x))=-۲+\frac{۳}{f(x)+۱}$$

حال می‌توانیم برد تابع gof را تعیین کنیم:

$$-۱<f(x)\le ۰\xrightarrow{+۱}۰<f(x)+۱\le ۱\xrightarrow{\text{معکوس}}\frac{۱}{f(x)+۱}\ge ۱$$

$$\xrightarrow{\times ۳}\frac{۳}{f(x)+۱}\ge ۳\xrightarrow{+(-۲)}-۲+\frac{۳}{f(x)+۱}\ge ۱$$

$$\Rightarrow (gof)(x)\ge ۱\Rightarrow gof \text{ برد } =[۱,+\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(عرفان هاشمی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مقدار گیاخاک، مناطق معتدل و استوایی برخلاف قطبی و بیابانی زیاد است.

گزینهٔ «۲»: خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی برخلاف خاک حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم مانند کوارتز با ارزش و مناسب‌اند.

گزینهٔ «۳»: به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود و بنابراین برای تشکیل خاکی به ضخامت ۷۵ میلی‌متر ۹۰۰ سال زمان نیاز است.

گزینهٔ «۴»: سنگ بستر در زیر افق C قرار دارد، لذا نه افق A و نه افق B حاوی سنگ بستر نیستند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۴۲- گزینهٔ «۲» *(امیرعلی ملک‌آراء)*

فکر کنید صفحهٔ ۵۴:

خاک مناطق	مقدار گیاخاک	ضخامت خاک
معتدل	زیاد	زیاد
استوایی	زیاد	زیاد
قطب	کم	کم
بیابانی	کم	کم

طبق جدول بالا گزینهٔ «۲» صحیح است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۴)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی آن را کاهش یا افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش‌پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۴)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(حامد جعفریان)*

حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد. پس در نتیجه حفاظت از آب و خاک تنها در جلوگیری از فرسایش خاک تأثیرگذار نیست.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۷)

۱۴۵–گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها توسط عوامل فرسایشی همچون آب، باد و یخ به مناطق پست یا حوضهٔ رسوبی انتقال یافته و در آنجا بر روی هم انباشته می‌شوند. این مواد، پس از سخت شدن، به سنگ‌های رسوبی تبدیل می‌شوند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۷)

۱۴۶–گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

دقت شود که در سوال، مقاومت سنگ‌ها در برابر انحلال خواسته شده است. سنگ‌های دارای انحلال‌پذیری کمتر، مقاومت بیشتری در برابر انحلال دارند. بیشترین انحلال‌پذیری و کمترین مقاومت در برابر انحلال مربوط به سنگ‌های تبخیری مانند گچ و نمک و پس از آن مربوط به سنگ آهک و در مرحلهٔ بعد سایر سنگ‌ها است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۴۷–گزینهٔ «۴» *(سید مصطفی رهنوی)*

در شکل الف محور سد عمود بر امتداد لایه‌هاست و در شکل ب محور سد موازی با امتداد لایه‌هاست. بنابراین شکل ب شرایط بهتری را برای انتخاب سد به‌وجود می‌آورد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۴)

۱۴۸–گزینهٔ «۳» *(سید مصطفی رهنوی)*

حرکات دامنه‌ای شامل ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ... است.

لغزش توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود.

یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است. هر ساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدودشدن جاده‌ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می‌شنویم.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

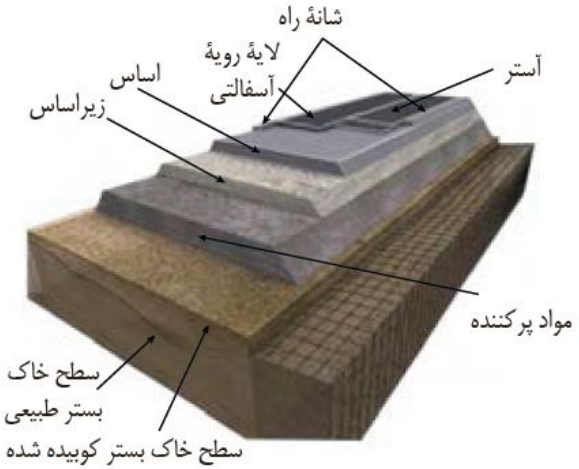
۱۴۹–گزینهٔ «۱» *(صغری اصل‌ممموری)*

برمبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرت، کوچکتر از **۰/۰۷۵** میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگتر از **۰/۰۷۵** میلی‌متر است. از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت، در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها استفاده می‌شود. پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۹)

۱۵۰–گزینهٔ «۴» *(عرشیا مرزبان)*

طبق شکل ۱۲-۴ قسمت ب صفحهٔ ۷۰ کتاب درسی این گزینه صحیح است.



(زمین‌شناسی سازه‌های مهندسی)(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دورهٔ دوم)
۲ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	حمیدرضا رحیم‌خانلو
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

در تصویر، شخص قهرمان – که بنا به موقعیت، ظاهراً باید شاد باشد – شاد نیست، حال آن‌که شخص سوم از سوم بودنِ خود – و نه قهرمان شدنش – شادمان است. این یعنی احساسات آدمی لزوماً به موقعیت‌های ظاهری او بسته نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

در تصویر صورت سؤال شخصی می‌تواند با طناب به شخص دیگر یاری برساند ولی از طناب کمک نمی‌گیرد و صرفاً با دراز کردنِ دست – که نمی‌رسد - به تمایل به یاری رساندن تظاهر می‌کند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

در متن صورت سؤال به‌وضوح ذکر شده است که اگر امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم فراهم باشد، نحوهٔ مشروعیت‌بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد و در نتیجهٔ این دست عوامل تصحیح‌کننده، استحالهٔ ایدئولوژی به دست ساختار قدرت، دشوارتر انجام می‌شود. پس امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم، مانع استحالهٔ ایدئولوژی به یک آیین است و قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحالهٔ ایدئولوژی به سود خود، توانایی کمتری دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

متن صورت سؤال، «تهی‌شدن ایدئولوژی از واقعیت» و «تبدیل آن به امری صرفاً ظاهری، صوری و زبانی» را از نتایج تغییراتی می‌داند که ساختار قدرت خواهان آن است. در گزینهٔ «۱»، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینهٔ «۴» نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمّیّت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده‌شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، امّا گزینهٔ «۳» این ارتباط را رد و اظهارمی‌کند که ایدئولوژی حتّی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینهٔ «۲» تکرار گفته‌های متن است.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر امینی)*

جالینوس در متن بدون آن که به ظواهر توجّه کند، با دانش خود، به‌خوبی توانسته است علّت درد بیمار را کشف کند. از این جهت، او در حدس و گمان خود خردمندانه عمل کرده است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر امینی)*

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی دربارهٔ دوران حکومت سلسلهٔ قراختائیان کرمان در سدهٔ هفتم است.

ج) ناصرالدّین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدّین ابوسعید معرفّی‌کرده‌است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران، و ... است.

الف) بخش دوم کتاب دربارهٔ تاریخ کرمان است و مؤلّف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبیّن گردیِ زمین، گردیِ آب است به این شکل که وقتی کشتی از دور به ساحل نزدیک می‌شود، ابتدا نوک دکل آن دیده می‌شود و سپس تدریجاً دیگر اجزای آن. این ابیات از ادیب‌الممالک فراهانی است که در عصر قاجار می‌زیست:

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

ب) دلیل اوّلینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۳» *(حمید کنعی)*

با دادهٔ «الف»، ممکن است n برابر ۲۱، ۲۸ و ... باشد که در پاسخ تأثیرگذار است.

با دادهٔ «ب» نیز ممکن است n برابر ۱۵، ۲۸ و ... باشد که این نیز پاسخ را عوض می‌کند.

اگر هر دو داده را داشته باشیم، n عددی دورقمی و مضرب ۷ است که اگر آن را بر ۱۳ تقسیم کنیم، باقی‌ماندهٔ ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این‌چنین است. پس $n = ۲۸$ و رقم یکان عدد خواسته‌شده معلوم است.

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(حمید کنعی)*

اگر سنّ ما x باشد، معادلهٔ زیر باید درست باشد:

$$\frac{۲(۵(x+۴)+n)-۶۴}{۱۰}=x$$

پس:

$$۱۰x+۴۰+۲n-۶۴=۱۰x \Rightarrow ۲n=۶۴-۴۰=۲۴$$
$$\Rightarrow n=۱۲$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(مرجان چوانبانی)*

اگر عدد ما x باشد، حاصل $x^۲-x=x(x-۱)$ مدّنظر است. چون x طبیعی است، حاصل‌ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است.

دقت کنید اگر $x=۲$ باشد، حاصل $۲\times۱=۲$ است که هم زوج است و هم اوّل.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر امینی)*

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز در انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همهٔ آنان که در دور نخست به نامزدهای «الف» و «ب» رأی داده‌اند، دوباره رأی خود را تکرار خواهند کرد یا خیر. از سهم دیگر نامزدهای انتخابات و نحوهٔ پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

پس از ۱۸۰ ثانیه:

تعداد «الف»ها: $۱۰۰۰-(\frac{۲}{۳}\times۱۸۰)=۱۰۰۰-۱۲۰=۸۸۰$

تعداد «ب»ها: $۵۰۰+(\frac{۲}{۳}\times۳\times۱۸۰)=۵۰۰+۳۶۰=۸۶۰$

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌ماندهٔ ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر $۵\times۱۱=۵۵$ هم باقی‌ماندهٔ ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌ماندهٔ تقسیم آن‌ها را بر عدد ۷ می‌نویسیم:

عددهای ممکن: $۵۹,۱۱۴,۱۶۹,۲۲۴,...$

باقی‌مانده‌ها بر ۷: $۳,\underline{۲},۱,۰$

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌ماندهٔ آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است: $۱۱۴=۱۴\times۸+۲$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$۲\times۲=۴\ ,\ ۸\times۸=۶۴$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$۱\times۱=۱$$

اگر یکان ۸ باشد، عبارت زیر به‌دست می‌آید که ۱۸۸۴ بر ۱۸ بخش‌پذیر نیست.

$$\begin{array}{r} ۱\triangle ۸ \\ \times\ ۱۸ \\ \hline ۱۸۸۴ \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای $\Delta=۰$ برقرار و خواستهٔ سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} ۱۰۲ \\ \times\ ۱۲ \\ \hline ۱۲۲۴ \end{array} \Rightarrow \square+\bigcirc\times\triangle=۲+(۱\times۰)=۲$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

معادله‌ها را می‌نویسیم و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$M=R+۲۱\ \ ,\ \ D=R-۲$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x=\frac{M}{R+D}=\frac{R+۲۱}{R+R-۲}=\frac{R+۲۱}{۲R-۲}\quad (R\geq ۳)$$

اگر x عددی طبیعی باشد، باید $(R+۲۱)=x(۲R-۲)$ باشد که در آن x عددی طبیعی است. ضمن این‌که مخرج کسر حتماً زوج است، پس صورت کسر هم باید زوج باشد، پس R حتماً فرد است. جدول زیر را می‌توان رسم کرد:

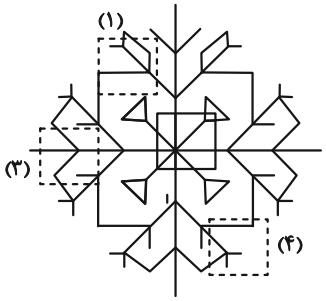
R	۳	۵	۷	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱	۲۳
x	$\frac{۲۴}{۴}$	$\frac{۲۶}{۸}$	$\frac{۲۸}{۱۲}$	$\frac{۳۰}{۱۶}$	$\frac{۳۲}{۲۰}$	$\frac{۳۴}{۲۴}$	$\frac{۳۶}{۲۸}$	$\frac{۳۸}{۳۲}$	$\frac{۴۰}{۳۶}$	$\frac{۴۲}{۴۰}$	$\frac{۴۴}{۴۴}$

واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای $R>۲۳$ نیز $x<۱$ خواهد بود که طبیعی نیست.

(هوش ریاضی)

۲۶۶- گزینهٔ «۲» *(سپهر محمدنژاد)*

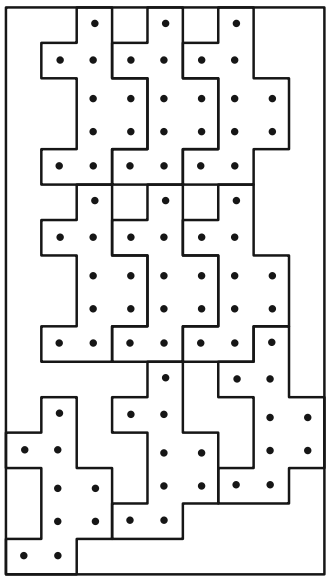
قسمت‌های مدّنظر:



(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

تکرار الگوی مدّنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

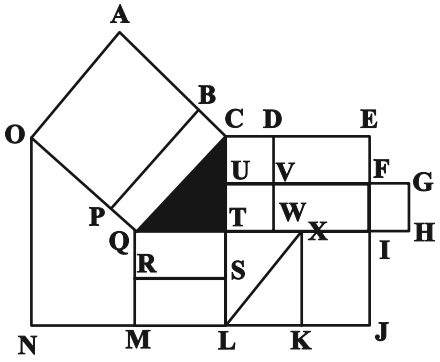
۲۶۸- گزینهٔ «۳» *(سپهر محمدنژاد)*

در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و درنهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که △ معادل **A**، ○ معادل **B**، ◡ معادل **C** و ـــ معادل **D** است. پس پاسخ باید **CAB** باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

مستطیل‌های مدّنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

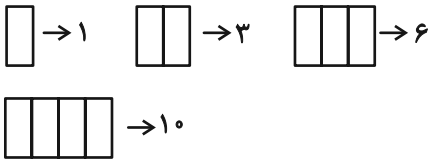
CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

, CEIT, CEJL, UFJL

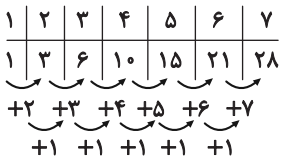
(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(غزاله شیرممدلی)*

یک مستطیل به عنوان شیشهٔ جلو و یک مستطیل به عنوان طرح بدنه و دو مستطیل در جلو و عقب اتوبوس به شکل مربع هست. همچنین هفت مستطیل کنار هم به عنوان پنجرهٔ اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:



پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با: $۱+۱+۲+۲۸=۳۲$

(هوش غیرکلامی)