

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۲ شهر یور ماه

# دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	حمید راهواره- مریم سپه‌ی- علیرضا دیانی- محمدحسن کریمی‌فرد	مه‌سادات هاشمی(مسئول درس) سروش جدیدی- مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	کوروش 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- روزین دروگر- زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غبائی			
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.

@zistkanoon۲ : تلگرام

## زیست‌شناسی (۲)

## ۱- گزینه «۴»

(امیر بافنده)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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 یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

## ۲- گزینه «۱»

(مهم‌معمری 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) در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزومها برسند.

د) ماده ژنتیک در مرحله S همانندسازی می‌کند نه میتوز.

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

## ۳- گزینه «۲»

(آرین آزرینا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از پایان تقسیم یک یاخته تا پایان تقسیم بعدی را چرخه یاخته‌ای می‌گویند.

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

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

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

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

## ۴- گزینه «۴»

(مسین علی ساقی)

الف) برای برخی پروتئین‌ها مانند پروتئین مکمل صادق نیست.

ب) برای پادتن‌ها در بدن انسان صادق نمی‌باشد.

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

د) آنزیم آزاد شده از یاخته کشنده طبیعی پیک شیمیایی نیست و همچنین آنزیم لیزوزیم.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۹، ۷۰ و ۷۲)

## ۵- گزینه «۲»

(سیدامیرمسین هاشمی)

در پاسخ التهابی که در پی آسیب بافتی بروز می‌کند، همواره قرمزی، تورم و درد دیده می‌شود. 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 خوناب خارج نمی‌شوند بلکه خوناب از مویرگ خارج شده و در مجاورت بافت پیوندی قرار می‌گیرد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۶- گزینه «۳»

(شاهین رضیان)

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:

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

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

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

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۳)

## ۷- گزینه «۴»

(امیر بافنده)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تولفاز رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند. در پی تبدیل کروموزوم به کروماتین، فشردگی کروموزومها شروع به کاهش می‌کند.

۲) مرحله 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 یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

## ۸- گزینه «۲»

(ریکالو فاروقی)

اینترفرون نوع یک از پروتئین‌های ترشحی است که از یاخته‌های آلوده به ویروس (آسیب‌دیده) ترشح می‌شود. اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته 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) آنوزینوفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که با گرم‌های انگلی مبارزه می‌کنند. آنوزینوفیل‌ها سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارند.

۴) عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها را دیپدز می‌گویند. فرآیند دیپدز از فاصله میان یاخته‌های پوششی دیواره رگ و با تغییر شکل گویچه سفید رخ می‌دهد

نه از طریق منافذ موجود در غشای یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ!

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

## ۹- گزینه «۴»

(امیرمسین قاسمی)

پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) هستند و در دومین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند. قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان تر 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 فعال شدن، 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). پروتئین‌های لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند.



(رضا یوسف‌نور)

**۱۳- گزینه ۳**

برای تقسیم یاخته‌های طبیعی در مغز قرمز استخوان نیازمند وجود ویتامین‌های اسیدفولیک و B<sub>12</sub> می‌باشیم. دقت کنید اریتروپوئیتین صرفاً برای تولید گویچه‌های قرمز ضروری است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱، ۶۳ و ۶۴)

**۱۴- گزینه ۳**

بخش ۱ درجه سینی آئورتی، بخش ۲ درجه دولختی، بخش ۳ درجه سینی سرخرگ ششی، بخش ۴ درجه سه‌لختی و بخش ۵ سرخرگ تاجی را نشان می‌دهد. درجه‌ها 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 گزینه ۳ نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

**۱۵- گزینه ۳**

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) بطن راست در نزدیکی دیواره بین دو بطن دیواره نازک‌تری دارد. خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، خون روشن است. دقت کنید که درون حفره 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 دیواره خود دارد. این دهلیز با درجه دولختی در ارتباط است که طناب‌های ارتجاعی آن به بخش داخلی بطن چپ که دیواره ضخیمی دارد، متصل می‌شوند.

ج) دهلیز راست دارای منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در بالا و منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در پایین است. به دلیل قطر بیشتر دیواره 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.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

**۱۶- گزینه ۳**

(های وصالی مسموری)

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:

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

۲) پروتئین‌های مکمل فعال شده، به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروبوها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌های میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد. اینترفرون نوع یک نوعی پروتئین ترشحی است که از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته 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 آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وارد یاخته‌ها شود. با شروع فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده، در طول چند ثانیه، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۳۳) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶۹ تا ۲۷۳)

**۱۰- گزینه ۴**

(عبیرالله امیری)

ویروس HIV با از بین بردن لنفوسیت‌های کمک‌کننده عملکرد لنفوسیت‌های T و B 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 کشته 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 گیرنده پادگنی هستند. بنابراین ویروس را می‌توان در یاخته‌های فاقد گیرنده پادگنی مشاهده کرد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۹، ۷۳، ۷۶ و ۷۷)

**زیست‌شناسی (۱)****۱۱- گزینه ۳**

(مبینا زمانی)

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

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

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

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

گزینه «۴»: دقت کنید که محتویات رگ‌های لنفی توسط یک سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین) به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶، ۵۶، ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

**۱۲- گزینه ۲**

(علی براتی)

در طی مرحله ۳/۳ ثانیه‌ای، ابتدا بطن شروع به انقباض می‌کند و سپس در اثر افزایش فشار خون درجه‌های 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 درجه‌های دهلیزی بطنی بازهم فشار درون بطن‌ها افزایش یافته و در نتیجه از فشارخون آئورت بیشتر می‌شود و درجه‌های سینی سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت باز می‌شوند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲، ۵۳ و ۵۴)



را دارند. دقت کنید که سیاهرگ‌های دارای دریچه لانه کبوتری، در ناحیه 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 اندازه نسبتاً بزرگ و فعالیت زیادی دارد و سپس اندازه آن تحلیل می‌رود.

گزینه «۴»: از میان اندام‌های دستگاه لنفی، طحال و آپاندیس خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. با توجه به شکل، لنب هر دو اندام مذکور به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

### زیست‌شناسی (۳)

#### ۲۱- گزینه «۱»

(رضا صدرازه)

در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی با توجه به مراحل رشد ونمو تغییر می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

#### ۲۲- گزینه «۲»

(مهم زارع)

دنباسپاراز توانایی ویرایش دارد (شکستن پیوند فسفودی استر) و همچنین توانایی ایجاد پیوند فسفودی استر را نیز دارد ولی آنزیم هلیکاز فاقد این توانایی می‌باشد و تنها پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا را می‌شکند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

#### ۲۳- گزینه «۴»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

بخش‌های A, B, C و D به ترتیب بیانگر: بخش باز شده دنا، دوراهی همانندسازی، جایگاه آغاز همانندسازی و بخشی از رشته تازه ساخت هستند. همه موارد صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) در هر دو راهی همانندسازی، دو آنزیم دنباسپاراز 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 رشته تازه ساخت در نهایت توسط آنزیم، به هم متصل می‌شوند.

(ج) طبق شکل کتاب درسی صفحه ۱۴، فاصله جایگاه‌های آغاز از همدیگر تغییر نمی‌کند.

(د) بر اساس شکل کتاب درسی اندازه بخش‌های باز شده دنا در هنگام همانندسازی می‌تواند متفاوت باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۴)

#### ۲۴- گزینه «۲»

(یووار ابازلو)

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:

گزینه «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.

گزینه «۳»: در آزمایش‌های گریفیت نحوه انتقال ماده وراثتی مشخص نشد.

گزینه «۴»: ایوری و همکارانش در اولین آزمایش ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری

گزینه «۲»: نادرست؛ دقت کنید خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود، نه دهلیز چپ.

گزینه «۳»: درست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. (مرحله انقباض بطنی بعد از انقباض دهلیزی قرار دارد)

گزینه «۴»: نادرست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود، نه در پایان استراحت عمومی. (بیشترین زمان)

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

#### ۱۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ در این هنگام انقباض دهلیزی رخ می‌دهد که خونی در این بازه از قلب خارج نمی‌شود.

گزینه «۲»: نادرست؛ همزمان با عبور پیام از دیواره بین دو بطن هنوز سینی‌ها باز نشده‌اند. گزینه «۳»: نادرست؛ منظور انقباض دهلیزی است اما دقت کنید خون فاقد اکسیژن وجود ندارد بلکه خون تیره کم‌اکسیژن است.

گزینه «۴»: نادرست؛ از جهت نادرست است اولاً الزامی ندارد که همزمان با انقباض بطنی تغذیه بطن‌ها صورت گیرد و دوماً خون روشن وارد سیاهرگ تاجی نمی‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

#### ۱۸- گزینه «۲»

(سیدامیرمسین هاشمی)

موارد (ب) و (ج) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در اسفنج‌ها سامانه گردش آب وجود دارد. عامل حرکت آب، یاخته‌های بقیه‌داری هستند که تاژک دارند.

(ب) در برخی از خزندگان دیواره بین دو بطن کامل نشده است. در خزندگان سامانه گردش خون مضاعف وجود دارد، در حالی که انتقال خون اکسیژن‌دار به صورت یکباره به تمام مویرگ‌های بدن از ویژگی‌های سامانه 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 سامانه گردش باز به وسیله منافذ دریچه‌دار به قلب بازگردانده می‌شود.

(د) حفرة گوارشی علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد. در کرم‌های پهن آزدزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرة گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۶۷)

#### ۱۹- گزینه «۱»

(علی اصغر مسکلی)

گویچه‌های سفید با هسته دو یانچندقسمتی: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل  
گویچه‌های سفید دانه‌دار: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل  
گویچه‌های سفید دارای توانایی ایجاد نوع خاصی از فرورفتگی و برآمدگی (دیپلندز): تمامی گویچه‌های سفید خونی

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۳)

#### ۲۰- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

سوال در مورد دستگاه لنفی است. با توجه به شکل کتاب درسی همه رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، در مجاورت این گره دارای دریچه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، مجرای لنفی راست برخلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

✓ بخشی از هر دو مجرای لنفی درون قفسه سینه قرار دارد.

✓ مجرای لنفی راست بر خلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

گزینه «۲»: دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا (نه ناحیه گردنی!) مشاهده می‌شوند. همچنین سیاهرگ‌های زیرترقوای توانایی دریافت محتویات عروق لنفی



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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

### ۲۹- گزینه ۲»

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

گزینه ۲» هم هم‌گلوبین و هم میوگلوبین دارای ساختار سوم می‌باشند.

گزینه ۳» ساختار سوم با تشکیل پیوندهایی از جمله پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود. تشکیل ساختار سوم بر اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

### ۳۰- گزینه 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.

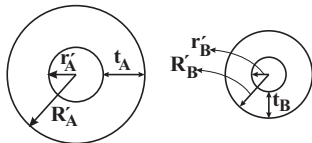
مورد «د»: (نادرست) این افزایش سرعت تا زمانی ادامه می‌یابد که تمام جایگاه‌های فعال اشغال شود و پس از آن افزایش پیش ماده در سرعت آنزیم بی‌تأثیر است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

### فیزیک (۲)

### ۳۱- گزینه ۱»

(بدرام قلعه‌شانی)



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

$$\frac{R'_B}{2} = \frac{R'_A}{2} \Rightarrow R'_A = 2R'_B$$

$$R_A = 2R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = 2\rho_B \frac{L_B}{A_B}$$

$$A_A = \pi(R_A^2 - r_A^2), \rho_A = \rho_B$$

$$A_B = \pi(R_B^2 - r_B^2), R_B = \frac{R'_A}{2}, r_B = \frac{r'_A}{2}$$

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

(بریان الکتریک و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

### ۳۲- گزینه ۲»

(بیبا غورشیر)

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

ولت‌سنج  $V_p$  با مقاومت  $2\Omega$  موازی است، پس ولتاژ دو سر آن باید با ولتاژ دو سر مقاومت  $2\Omega$  یکسان باشد. از طرفی چون جریان مدار صفر است، داریم:

$$V_p = RI = 2 \times 0 = 0$$

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

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

### ۲۵- گزینه ۳»

(یاسین امیری)

مولکول‌های مرتبط با زن عبارتند از: دنا، رنا و پروتئین. موارد الف و د صحیح می‌باشند. بررسی همه موارد:

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

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

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

د) در دنا و رنا، پیوند فسفودی‌استر، پیوند قند-فسفات و پیوند قند-باز آلی اشتراکی هستند. در پروتئین‌ها، علاوه بر پیوند پپتیدی، تعدادی پیوند اشتراکی دیگر در ساختار سوم پروتئین‌ها می‌تواند ایجاد می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۴، ۵، ۸، ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

### ۲۶- گزینه ۲»

(محمدرضا صالح بلوچی)

فقط مورد د صحیح است. بررسی همه موارد:

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

ب) بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند.

ج) بخش سر مولکول میوزین، آنزیمی با توانایی تجزیه ATP است که پس از تجزیه 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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

### ۲۷- گزینه ۳»

(پویا اباژلو)

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

گزینه 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.

گزینه 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.

گزینه 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.

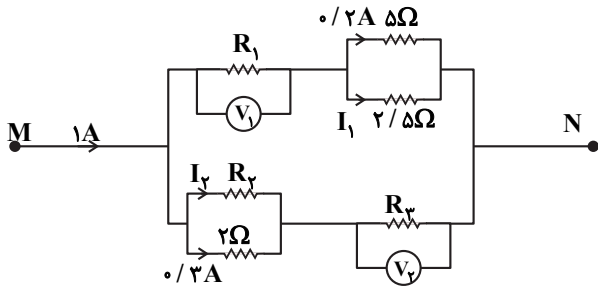
گزینه ۴» تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. بنابراین آمینواسیدهایی که آب‌گریز نیستند در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش ندارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

### ۲۸- گزینه ۴»

(محمدرضا هرمتیان)

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



یعنی جریان  $0.6A$  از مقاومت  $R_1$  عبور کرده و ولت‌سنج عدد  $1/4V$  را نشان می‌دهد.

$$V_1 = IR_1 \Rightarrow 1/4 = 0.6R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{5}{3}\Omega$$

مقاومت معادل  $5\Omega$  و  $2/5\Omega$  برابر با  $\frac{5}{3}\Omega$  است،  $R' = \frac{5 \times 2/5}{5 + 2/5} = \frac{5}{3}\Omega$

پس مقاومت شاخه بالا برابر با  $4\Omega$  است. چون از جریان  $1A$  به اندازه  $0.6A$  در شاخه بالا رفته است، پس جریان در شاخه پایین  $0.4A$  خواهد شد.

پس جریان  $I_2 = 0.1A$  و  $R_2 = 6\Omega$  می‌شود.

مقاومت معادل  $2$  و  $6$  اهمی برابر با  $\frac{3}{2}\Omega$  است و در مرحله آخر  $R'' = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = \frac{3}{2}\Omega$

مقاومت معادل  $R_3 = 4/5\Omega$  و  $V_2 = IR_3 \Rightarrow 1/8 = 0.4R_3 \Rightarrow R_3 = 4/5\Omega$  شاخه پایین  $6\Omega$  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) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(معمری فتاحی)

### ۳۶- گزینه «۲»

حالت اول:

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

حالت دوم:

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

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

کمترین تغییر  $\rightarrow |6 - 1| = 5\Omega$

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

و چون مقدار جریان مدار، صفر است، ولت‌سنج  $V_1$  همان مقدار  $\epsilon$  را نمایش می‌دهد:

$$V_1 = \epsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V_1 = \epsilon = 3.0V$$

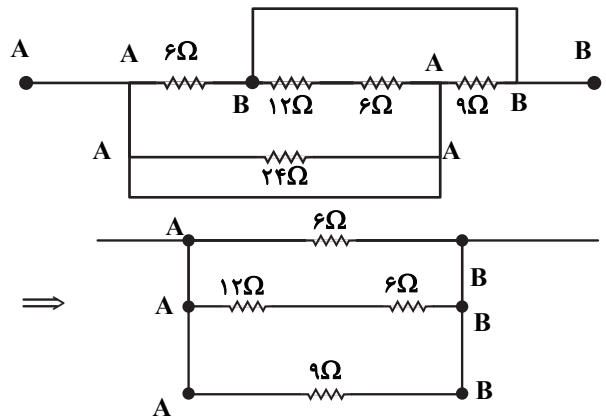
بنابراین ولت‌سنج  $V_1$  عدد  $3.0$  ولت و ولت‌سنج  $V_2$  عدد  $0$  ولت را نمایش می‌دهد.

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

(مهمرعلی راست‌پیمان)

### ۳۳- گزینه «۳»

با حروف‌گذاری متوجه می‌شویم که مقاومت  $24$  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 نقطه  $A$  و  $B$ ،  $V_A - V_B = 12V$  است. پس:

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

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(مصطفی کیانی)

### ۳۴- گزینه «۳»

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:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \epsilon I - rI^2} \epsilon I_1 - rI_1^2 = \epsilon I_2 - rI_2^2 \Rightarrow r(I_2^2 - I_1^2) = \epsilon(I_2 - I_1) \Rightarrow r(I_2 + I_1)(I_2 - I_1) = \epsilon(I_2 - I_1) \xrightarrow{\frac{I_2 = 8A}{I_1 = 4A}} r \times (8 + 4) = 12 \Rightarrow r = 1\Omega$$

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

(شارمان ویسی)

### ۳۵- گزینه «۱»

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

$$0.2 \times 5 = I_1 \times 2/5 \Rightarrow I_1 = 0.4A$$



۳۷- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

در حالت (۱) مقاومت مدار برابر  $R_1 = 1\Omega$  و در حالت (۲) مقاومت مدار برابر  $R_2 = 2\Omega$  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:

$$R_1 \times R_2 = r^2 \Rightarrow 1 \times 2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{2}\Omega$$

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

$$V_1 = \frac{R_1 \varepsilon}{R_1 + r} \quad r = \sqrt{2}\Omega \quad R_1 = 1\Omega \Rightarrow V_1 = \frac{1 \times \varepsilon}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\varepsilon}{1 + \sqrt{2}}$$

$$V_2 = \frac{R_2 \varepsilon}{R_2 + r} \quad r = \sqrt{2}\Omega \quad R_2 = 2\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{2 \times \varepsilon}{2 + \sqrt{2}} = \frac{2\varepsilon}{2 + \sqrt{2}}$$

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

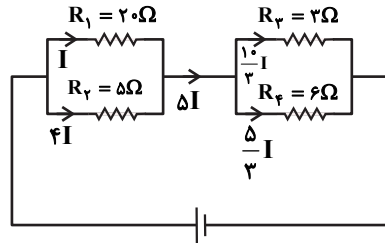
در آخر داریم:

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

۳۸- گزینه ۳»

(عبدرالرضا امینی نسب)

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 به دست می‌آوریم:



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

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

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:

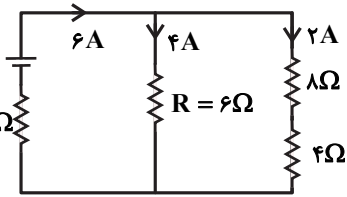
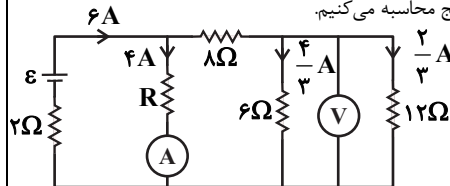
$$I_T = \Delta I = 5 \times \frac{6}{5} = 6A$$

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

۳۹- گزینه ۴»

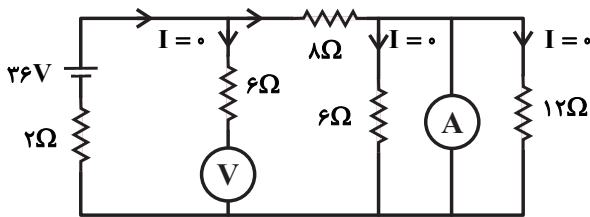
(بیبا فرشید)

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



$$I_T = 6A \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{2 + \left(\frac{6 \times 12}{6 + 12}\right)} \Rightarrow \varepsilon = 36V$$

حال جای آمپرسنج و ولت‌سنج را در مدار عوض می‌کنیم:



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

جریان آمپرسنج:

$$V = 36 - 2 \times 3/6 = 28/8V$$

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

۴۰- گزینه ۳»

(مهمرکاتم منشاری)

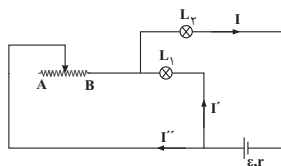
با حرکت لغزنده به سمت نقطه  $A$  مقدار مقاومت رنوستا افزایش یافته و مقاومت

معادل نیز زیاد می‌شود. پس طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$  جریان عبوری از مولد

کاهش خواهد یافت. لذا جریان عبوری از لامپ  $L_2$  کاهش یافته و براساس رابطه

$P = RI^2$  توان مصرفی و نور لامپ  $L_2$  نیز کاهش خواهد یافت. برای بررسی نور

لامپ  $L_1$  می‌توان این‌گونه نوشت:



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

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

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

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

افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)



**فیزیک (۱)**

**۴۱- گزینه ۴**

(امسان 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 رابطه مستقیم دارد.

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

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

$$K_2 = K_1 - \frac{15}{100}K_1 = 0.85K_1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 1/69 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/3 \Rightarrow v_2 = 1/3v_1 \Rightarrow v_2 = v_1 + 0.33v_1$$

بنابراین تندی جسم باید ۳۰ درصد افزایش یابد.

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

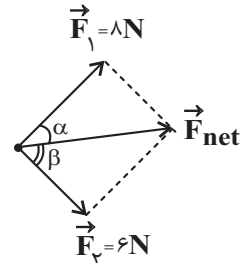
**۴۲- گزینه ۱**

(آرمان کلبعلی)

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

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

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



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

$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{F_1 \times d \times \frac{F_1}{F_{net}}}{F_2 \times d \times \frac{F_2}{F_{net}}} = \left(\frac{F_1}{F_2}\right)^2 = \left(\frac{4}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

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

**۴۳- گزینه ۳**

(سعید شرقی)

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

$$\begin{aligned} W_f &= E_f - E_i \\ \Rightarrow W_f &= (U_f + K_f) - (U_i + K_i) \\ \Rightarrow W_f &= \Delta U + \Delta K = mg\Delta h + (K_f - K_i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow -8/5 &= 2 \times 10 \times (-2/45) + \frac{1}{2} \times (2+2) \times v^2 \\ \Rightarrow 40/5 &= \frac{1}{2} \times 4 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 20/25 \Rightarrow v = 4/5 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

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

**۴۴- گزینه ۲**

(مهری سلطانی)

$$E_1 = E_f \xrightarrow[U_{rA}=U_{rB}=U_{rC}]{K_{1A}=K_{1B}=K_{1C}} U_1 = K_f$$

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

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(\Delta h)$$

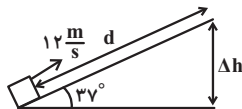
$$\begin{cases} W_A = -mg(0 - \Delta h) = 2mgh \\ W_B = -2mg(0 - h) = 2mgh \Rightarrow W_C > W_B = W_A \\ W_C = -2mg(0 - h) = 2mgh \end{cases}$$

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

**۴۵- گزینه ۱**

(زهره آقامحمدی)

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \xrightarrow[m = \frac{2}{3}kg]{\Delta U = 90J} 90 = \frac{2}{3} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6m$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{6}{0.6} = 10m$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

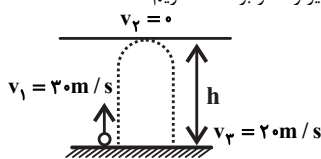
$$\begin{aligned} W_{f_k} &= E_f - E_i = \Delta U + \Delta K \xrightarrow[W_{f_k} = -f_k d]{K_f = 0} \\ -f_k d &= \Delta U - \frac{1}{2}mv_f^2 \Rightarrow -f_k \times 10 = 90 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 144 \\ \Rightarrow -10f_k &= 90 - 108 \Rightarrow f_k = 1/10N \end{aligned}$$

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

**۴۶- گزینه ۲**

(مجتبی کوثیان)

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



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





بنابراین در لحظه‌ای که تندی دو گلوله با هم برابر می‌شود گلوله A به سمت بالا و گلوله B به سمت پایین در حال حرکت است. پس در این لحظه  $h_A > h_B$  است. حال به بررسی موارد می‌پردازیم:  
الف و ب) 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 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.  
(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

**۴۹- گزینه «۴»**

(مسعود قره‌طانی)  
ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:  
 $m = 800 + 400 = 1200 \text{ kg}$   
 $P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{6} = 20000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$   
حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

**۵۰- گزینه «۳»**

(مهمم راست‌پیمان)  
می‌دانیم هر اسب بخار ۷۴۶ وات است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:  
 $W_t = K_f - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0$   
 $v_f = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 1119 \times 40^2 = 1119 \times 800 \text{ J}$   
در نهایت توان خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W_t}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{1119 \times 800}{10} = 1119 \times 80 \text{ W}$$

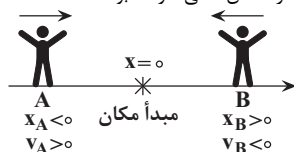
$$\Rightarrow P = 1119 \times 80 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} = 12 \text{ hp}$$

بنابراین توان مفید خودرو، ۱۲ اسب بخار است.  
(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۳ و ۷۴)

**فیزیک (۳)**

**۵۱- گزینه «۲»**

(بواد کلامران)  
هرگاه متحرک به مبدأ مکان نزدیک شود، بردار مکان و بردار سرعت آن الزاماً در دو سوی مخالف خواهند بود. یادآوری: علامت سرعت نشان‌دهنده 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)

$$\begin{aligned} \xrightarrow[v_1=20 \text{ m/s}]{v_2=0} -mgh + W_f &= \frac{1}{2}m(0 - 900) = -450 \text{ m} \\ \Rightarrow W_f &= mgh - 450 \text{ m} \quad (1) \end{aligned}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W'_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow[v_1=20 \text{ m/s}]{v_2=0} +mgh + W_f &= \frac{1}{2}m(400 - 0) = 200 \text{ m} \\ \Rightarrow W_f &= 200 \text{ m} - mgh \quad (2) \end{aligned}$$

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

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

در نهایت اندازه کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$|W_{mg}| = mgh = 2 \times 10 \times \frac{65}{2} = 650 \text{ J}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

**۴۷- گزینه «۲»**

(مهدی شریفی)  
ابتدا با توجه به تفاوت انرژی مکانیکی گلوله در نقاط A و D کار نیروی اصطکاک را در مسیر BC به دست می‌آوریم. سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

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

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

$$\Rightarrow W_{f_k} = -\lambda m \frac{W_{f_k} = f_k \times BC \times \cos(180^\circ)}{BC = d = 0.4 \text{ m}} \Rightarrow -f_k d = -\lambda m$$

$$\Rightarrow f_k = 20 \text{ m} \quad (1)$$

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

$$gh_A + \frac{1}{2}v_A^2 = 20 \times d' \Rightarrow 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 36 = 20 \times d'$$

$$\Rightarrow d' = \frac{28}{20} = 1.4 \text{ m} = 140 \text{ cm} \Rightarrow$$

یعنی گلوله چهار بار مسیر افقی را طی می‌کند و در نهایت در فاصله ۲۰ cm از نقطه B می‌ایستد. (۴×۴۰=۱۶۰ cm)

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

**۴۸- گزینه «۱»**

(امیرسین برادران)  
چون انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر است، با توجه به اینکه جرم دو گلوله یکسان است، مطابق رابطه انرژی جنبشی،  $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی دو گلوله در لحظه t با هم برابر است. چون حرکت گلوله A در ابتدا کندشونده و حرکت گلوله B تا قبل از رسیدن به زمین پیوسته تندشونده است، از طرفی شتاب هر دو گلوله یکسان و به سمت پایین است،



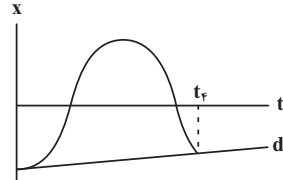
۵۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:

(الف) درست: در لحظه‌هایی که متحرک از مبدأ مختصات عبور می کند  $(t_3, t_1)$ ، بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد.

(ب) درست: شیب خط واصل بین دو لحظه از نمودار مکان - زمان، سرعت متوسط بین آن دو لحظه را نشان می دهد.



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

(پ) نادرست: فقط در لحظه  $t_2$  جهت حرکت متحرک تغییر می کند.

(ت) نادرست: متحرک در لحظه  $t_2$  بیشترین فاصله را از نقطه شروع حرکت خود (مبدأ حرکت) دارد. (سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ و ۸)

۵۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

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

گزینه (۱): در بازه  $t_1$  تا  $t_3$  شیب خط واصل منفی است، در نتیجه سرعت متوسط در این بازه منفی است. از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$ ، اندازه شیب خط مماس افزایش و از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  اندازه شیب خط مماس کاهش می یابد. 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.

گزینه (۲): از  $t_1$  تا  $t_2$  سرعت متوسط منفی و تندی متحرک در حال افزایش است. گزینه (۳): در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$ ، سرعت متوسط منفی و تندی در حال کاهش است. گزینه (۴): در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$ ، سرعت متوسط مثبت و تندی در حال افزایش است.

(سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۵۴- گزینه «۳»

(پژمان بزرگبار)

مطابق نمودار داریم:

$$a_{t=1s} = \frac{16-0}{10-6} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$(a_{av})_{\Delta s=12s} = \frac{v_{t=12s} - v_{t=0s}}{12-0} = \frac{v_{t=12s} - 0}{12}$$

$$a_{t=1s} = (a_{av})_{\Delta s=12s} = 4 \frac{m}{s^2} \rightarrow 4 = \frac{v_{t=12s} - 0}{12} \Rightarrow v_{t=12s} = 48 \frac{m}{s}$$

دو ثانیه ششم یعنی بازه زمانی بین لحظات  $t_1 = 10s$  تا  $t_2 = 12s$ :

$$(a_{av})_{\Delta s=12s} = \frac{48-16}{12-10} = 16 \frac{m}{s^2}$$

(سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۵- گزینه «۱»

(علیرضا آذری)

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 - (-5)}{5 - 2} = 6 \frac{m}{s}$$

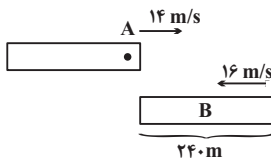
$$x = vt + x_0 \rightarrow x - x_0 = \frac{v}{t} \Delta s \rightarrow x - x_0 = 6 \times 4 = 24m$$

(سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۶- گزینه «۳»

(امسان ممدری)

از لحظه‌ای که ابتدای دو قطار در کنار هم قرار می گیرد تا لحظه‌ای که انتهای قطار B به ابتدای قطار A می رسد، لوکوموتیوران قطار A، قطار B را در کنار خود می بیند بنابراین مجموع اندازه جابه‌جایی‌های قطارهای A و B باید برابر با طول قطار B شود. داریم:



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

(سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۷- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

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

$$\Delta t = 3s, \Delta x = 3x \quad \text{متحرک ۱:}$$

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

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

زمان رسیدن به مقصد: ۲ ثانیه

$$\Delta t = 3s, \Delta x = 2x \quad \text{متحرک ۲:}$$

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

$$\text{مسیر ادامه: } v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2x}{3} = \frac{3x}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 4.5s$$

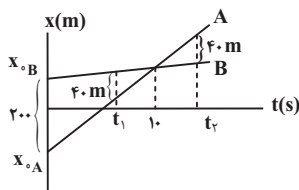
$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 4.5 - 2 = 2.5s$$

(سرکت بر فظ راست)، (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۸- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

با توجه به نمودار، دو متحرک در لحظه  $10s$  به هم می رسند. پس داریم:



$$t = 10s \rightarrow x_A = x_B$$



## شیمی (۲)

(عالم بزرگوار)

## ۶۱- گزینه ۲

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 بستگی دارد.

ب) انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده 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- گزینه ۲

(مدرسین ممبرزاده‌مقدم)

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، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

## ۶۳- گزینه ۱

(امین فوشنویسان)

هر ۴ مورد طبق کتاب درسی صحیح هستند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۵۸)

## ۶۴- گزینه ۱

(رها سلیمانی)

ابتدا تفاوت آنتالپی سوختن پروپین ( $C_3H_6$ ) و اتین ( $C_2H_2$ ) را تعیین می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(C_3H_6) - \Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_2) = (-1938) - (-1300) = -638 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

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

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(C_4H_6) = \Delta H_{\text{سوختن}}(C_3H_6) + (-638)$$

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

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

$$1 \text{ g } C_4H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6}{54 \text{ g } C_4H_6} \times \frac{-2576 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_4H_6} = -47.7 \text{ kJ}$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 47.7 / 1 \times 10^3 \times 2 = 3400 \times 4 / 2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ C$$

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

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

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

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

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

در لحظه  $t_1$  داریم:

$$x_B - x_A = 400 \text{ m} \Rightarrow (v_B - v_A)t_1 + (x_{0B} - x_{0A}) = 400$$

$$\xrightarrow{(1)} -20t_1 + 200 = 400 \Rightarrow 20t_1 = 160 \Rightarrow t_1 = 8 \text{ s}$$

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

$$t_2 - t_1 = 12 - 8 = 4 \text{ s}$$

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

## ۵۹- گزینه ۲

(سیرعلی فیری)

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

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

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

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

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

## ۶۰- گزینه ۴

(بابک اسلامی)

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

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

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 آستانه ورود به پل است تا لحظه‌ای که به‌طور کامل روی پل قرار می‌گیرد، قطار مسافتی را به اندازه طول خود طی می‌کند. این مدت زمان برابر است با:

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

با همین استدلال برای لحظه‌ای که قطار در آستانه خروج از روی پل است تا زمانی که به‌طور کامل از روی پل عبور می‌کند، مدت زمان همان ۸s به‌دست می‌آید. بنابراین در مجموع قطار به مدت ۱۶s به‌طور کامل روی پل قرار ندارد.

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

## ۶۵- گزینه «۳»

(علی امینی سوکرلانی)

پایوند	میانگین آنتالپی (kJ mol <sup>-1</sup> )	پایوند	آنتالپی (kJ mol <sup>-1</sup> )
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:

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

گزینه «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 نیترژن از کربن کوچک‌تر است، آنتالپی پیوند  $(C-H)$  از  $(N-H)$  بیشتر می‌باشد.

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

گزینه «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- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

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

واکنش دوم:

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

$$-92 = [946 + 3x] - [6 \times 391]$$

$$\Rightarrow x = 436 \text{ kJ mol}^{-1}$$

واکنش اول:

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

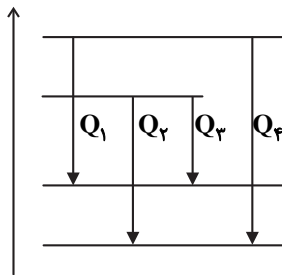
$$\Rightarrow +91 = [946 + 2(436)] - [y + 4(391)]$$

$$y = 163 \text{ kJ mol}^{-1}$$

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

## ۶۷- گزینه «۴»

(معمیر زینی)



نکته: آنتالپی تبخیر  $H_2O(l)$  از  $C_2H_6(l)$  بیشتر است؛ در نتیجه اختلاف محتوای انرژی  $H_2O(l)$  با  $H_2O(g)$  بیشتر از اختلاف محتوای انرژی  $C_2H_6(l)$  با  $C_2H_6(g)$  است.

$$Q_2 > Q_1$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

## ۶۸- گزینه «۳»

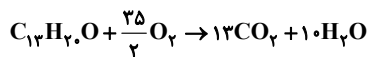
(معمیر زینی)

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

$$\left. \begin{array}{l} \text{I ترکیب: } C_1.H_{14}O = 150 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{II ترکیب: } C_{13}H_8.O = 192 \text{ g mol}^{-1} \end{array} \right\} \text{اختلاف جرم مولی} = 42 \text{ g mol}^{-1}$$

$$C_2H_6 \text{ جرم مولی} = 40 \text{ g mol}^{-1}$$

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



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

## ۶۹- گزینه «۱»

(معمیر معین السارات)

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.

$$\Delta H = 2(92) + 3(-572) + 2(66) + 2(113) = -1174 \text{ kJ}$$

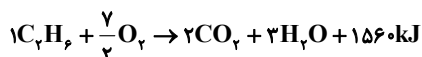
$$\text{گرمای آزادشده به ازای یک مول آمونیاک} = \frac{1174}{4} = 293.5 \text{ kJ}$$

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

## ۷۰- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

اگر تعداد مول‌های اتان را برابر با  $x$  و پروپن را برابر با  $y$  در نظر بگیریم، با توجه به معادله سوختن این دو گاز، مقدار گرمای آزاد شده را برای هر کدام و تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی را به دست می‌آوریم:





۷۳- گزینه «۲»

(سراسری تبری 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، فرآورده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند. (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۷۴- گزینه «۲»

(سراسری تبری ۹۵)

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

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

مطابق واکنش برای تولید  $132 \text{ kJ}$  گرما حدود  $80$  گرم  $SO_3$  وارد واکنش می‌شود که جرم  $SO_3$  لازم برای تولید  $42 \text{ kJ}$  گرما برابر است با:  
روش استوکیومتری:

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

$$\frac{x \text{ (g)} SO_3}{1 \times 80} = \frac{42}{132} \Rightarrow x = 25/5 \text{ (g)}$$

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

۷۵- گزینه «۱»

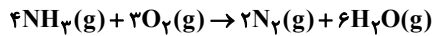
(سراسری طرح از کشور ریاضی ۱۳۰۰)

ابتدا  $\Delta H$  واکنشی را که تمامی مواد به حالت گازی هستند محاسبه می‌کنیم.

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

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

حال  $\Delta H$  واکنش داده شده را با استفاده از قانون هس محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_1 = -1271 \text{ kJ}$$



واکنش دوم را قرینه و در ۶ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1525 \text{ kJ}$$

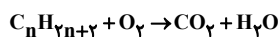
با استفاده از این مقدار گرما در واکنش دوم داریم:

$$1525 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{25 \text{ kJ}} = 61/4 \text{ mol FeO}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۷۶- گزینه «۴»

(سراسری تبری ۹۶)



$$\text{موازنه} \Rightarrow C_n H_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow (n) CO_2 + (n+1) H_2O$$

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

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

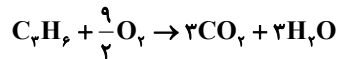
$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{10/18 \times 44}{18 \times 17/6} = \frac{3}{2} \Rightarrow n=2 \Rightarrow C_2 H_6$$

$$? \text{ mol } CO_2 = x \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 1/2 x \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = x \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 936 x \text{ kJ}$$



$$? \text{ mol } CO_2 = y \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2 H_6}$$

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

$$? \text{ kJ} = y \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{70}{100}$$

$$= 1440/6 y \text{ kJ}$$

$26/88$  لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط استاندارد معادل با  $1/2$  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

$$\text{درصد حجمی اتان} = \frac{0/3}{0/3 + 0/4} \times 100 \approx 43\%$$

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

شیمی (۲) - گواه

۷۱- گزینه «۲»

(سراسری تبری ۱۳۰۰)

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح می‌باشند. گرمای ویژه آب به مقدار آن بستگی ندارد (درستی مورد اول). دما معیاری از سردی و گرمی اجسام بوده و میلگین انرژی جنبشی ذرات سازنده 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 ماده به مقدارش هم بستگی دارد و با افزایش آب،  $C$  بیش‌تر می‌شود (درستی مورد سوم). در اثر انداختن گلوله 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 گلوله داغ را به اندازه آب ظرف دوم ندارد (نادرستی مورد چهارم).

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

۷۲- گزینه «۱»

(سراسری طرح از کشور تبری ۹۸)

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

$$\Rightarrow c = 4/18 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

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

$$\begin{cases} 50 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \times 4/18 \times (x-20) \\ 50 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \times 1/97 \times (y-20) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 31/96 \\ y = 45/38 \end{cases} \Rightarrow y-x = 13/42$$

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



شیمی دان‌ها برای تعیین  $\Delta H$  چنین واکنش‌هایی از روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.  
بررسی عبارت‌های نادرست:  
عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، بسیار دشوار و پرهزینه است.  
عبارت سوم: واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترموم) شیمیایی نامیده می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴) (۷۵)

(سراسری تهرپی ۹۹)

### ۸۰- گزینه «۲»

$$= \Delta H_1 \times (-4) + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2 + \Delta H_4 \times (-2)$$

واکنش  $\Delta H$

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

$$? \text{ kJ} = 0 / 1 \text{ mol POCl}_3 \times \frac{-2164 \text{ kJ}}{4 \text{ mol POCl}_3} = -54 / 1 \text{ kJ}$$

۵۴ / ۱ کجی گرم آزاد می‌شود.

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

### شیمی (۱)

### ۸۱- گزینه «۲»

(پیمان فواپوی مهر)

گازهای A، B، C به ترتیب  $\text{N}_2$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  هستند.

بررسی عبارت‌ها:

\*  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  فراوان‌ترین گازهای سازنده هواکره هستند. (نادرستی عبارت اول)

\* از  $\text{N}_2$  برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود. (درستی عبارت دوم)

\* مقایسه نقطه جوش:  $\text{N}_2 < \text{O}_2 < \text{CO}_2$  (درستی عبارت سوم)

\* اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و  $44 \text{ Se}$  هم در این گروه قرار دارد. (درستی عبارت چهارم)

\*  $\text{CO}_2$  فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک محسوب می‌شود.

گازهای فراوان‌تر از  $\text{CO}_2$  در هوای خشک و پاک، ( $\text{Ar}$ ،  $\text{O}_2$ ،  $\text{N}_2$ ) عنصر هستند. (درستی عبارت پنجم)

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰) (۵۰)

### ۸۲- گزینه «۴»

(فرزین علیدوست)

موارد «الف» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

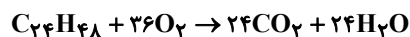
ب) دانشمندان کشورمان به فناوری استخراج  $\text{He}$  از گاز طبیعی دست نیافته‌اند.

پ)  $\text{He}$  عنصری از دسته s می‌باشد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (۵۱)

### ۸۳- گزینه «۳»

(کیارش معدنی)



گرمای سوختن مولی گرمایی است که از سوختن یک مول ماده حاصل می‌شود، پس ما فرض می‌کنیم ۱ مول  $\text{C}_2\text{H}_6$  سوخته است. از طرفی با آزاد شدن ۱۷/۶ گرم  $\text{CO}_2$ ، به میزان ۳۱۲ کیلوژول انرژی آزاد شده است.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{-312 \text{ kJ}}{17.6 \text{ g CO}_2}$$

$$= -1560 \text{ kJ}$$

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

### ۷۷- گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد اول: در ساختار روبه‌رو، دو گروه عاملی اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی مشاهده می‌شود. (درست)

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

مورد سوم: ترکیب داده شده دو گروه متیل ( $\text{CH}_3$ ) دارد که اگر آن‌ها را با هیدروژن جایگزین کنیم به اندازه دو گروه  $\text{CH}_3$  کاهش جرم پیدا می‌کند. فرمول اتم  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  می‌باشد. (درست)

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب بالا  $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_3$  می‌باشد و فرمول بنزن  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

در هر دو ترکیب، نسبت شمار اتم‌های C به اتم‌های H برابر یک است. (درست)

نکته: روش به‌دست آوردن شمار اتم‌های H:

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

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

### ۷۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

بررسی موارد:

آ: این گرماسنج برای تعیین  $\Delta H$  یک واکنش به روش مستقیم استفاده می‌شود. (نادرست)

ب: گرماسنج لیوانی گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت، که هم‌ارز  $\Delta H$  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 گرماسنج). (نادرست)

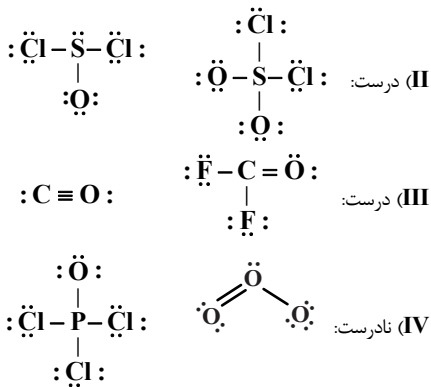
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۴) (۷۴)

### ۷۹- گزینه «۲»

(سراسری طرح از کشور ریاضی ۹۸)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

انتالپی 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.



(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(امیرسین طیبی)

۸۸- گزینه «۲»

ابتدا میزان تولید  $\text{CO}_2$  به ازای هر کیلومتر را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g CO}_2 : 54 \text{ kmol} \times \frac{10^3 \text{ mol}}{1 \text{ kmol}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \text{ سالانه}$$

$$\text{ماهانه } \text{g CO}_2 = 2376 \times 10^3 \div 12 = 198 \times 10^3$$

$$\frac{\text{g CO}_2}{\text{km}} = \frac{198 \times 10^3 \text{ g CO}_2}{150 \text{ km}} = 132 \text{ g.km}^{-1} \Rightarrow \text{برچسب B}$$

$$? \text{ درخت} = 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{5 \times 10^4 \text{ g CO}_2}$$

$$= 47 / 52 \Rightarrow \text{حداقل ۴۸ درخت}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه ۶۶)

(عین‌الله ابوالفتی)

۸۹- گزینه «۲»

مقایسه صحیح منابع انرژی به صورت زیر می‌باشد:

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

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه ۶۶)

(ممد فلاح نزار)

۹۰- گزینه «۳»

شکل داده شده عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد. در این شکل شماره‌های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به بازتابش پرتوهای فرسوخ 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، ا، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

شیمی (۳)

۹۱- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)

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



$$\frac{2f + d - c}{g + 2b - d} = \frac{2 \times 12 + 24 - 24}{6 + 2 \times 36 - 24} = \frac{4}{9}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

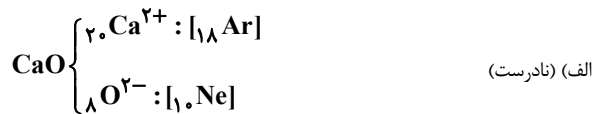
۸۴- گزینه «۳»

نام  $\text{SO}_2$ ،  $\text{MgO}$  و  $\text{CrS}$  به ترتیب گوگرد دی‌اکسید، منیزیم اکسید و کروم (II) سولفید است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(هاری عباری)

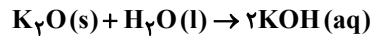
۸۵- گزینه «۳»



(ب) محلول آمونیاک ( $\text{pH} > 7$ ) بازی و محلول  $\text{CO}_2$  در آب، اسیدی بوده و  $\text{pH} < 7$  دارد (نادرست).

(پ) مرجان‌ها دارای اسکلت آهکی ( $\text{CaO}$ ) هستند و با افزایش حل شدن  $\text{CO}_2$  در آب و افزایش خاصیت اسیدی آب، از بین می‌روند. (درست است).

(ت)  $\text{K}_2\text{O}$  در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ  $\text{pH}$  در محلول این نمک، آبی‌رنگ می‌شود. (نادرست)



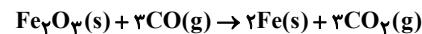
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(عین‌الله ابوالفتی)

۸۶- گزینه «۱»

از آنجا که در ساختار هر مول آهن (III) اکسید ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )، پنج مول یون (دو مول  $\text{Fe}^{3+}$  و سه مول  $\text{O}^{2-}$ ) وجود دارد، پس:

$$1 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{5 \text{ mol یون}} = 0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$



در این واکنش ۰/۲ مول  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  شرکت می‌کند، بنابراین:

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 22.4 \text{ g Fe}$$

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 26.4 \text{ g CO}_2$$

$$26.4 / 4 - 22.4 / 4 = 4 \text{ g}$$

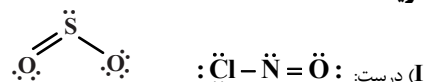
گاز مصرفی، کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون پیوندی دارد.



(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(عمیر ذبی)

۸۷- گزینه «۳»





مورد سوم: مقایسه غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت زیر خواهد بود. به دلیل یونیده شدن کامل HA، تقریباً مولکول‌های یونیده نشده در محلول یافت نخواهد شد و مقدار آن‌ها در حد صفر است.



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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(امین نوری)

### ۹۶- گزینه «۳»



M <sub>۱</sub>	A	.	.
ΔM	-x	+x	+x
M <sub>۲</sub>	A-x	x	x

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = x \Rightarrow 0.02M$$

$$[CH_3COOH] = A - x$$

$$\Rightarrow A = 0.048 + 0.02 = 0.068M$$

$$\% \alpha = \frac{x}{A} \times 100 \Rightarrow \frac{0.02}{0.068} \times 100 \Rightarrow 29.4\%$$

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

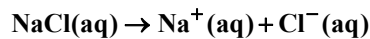
$$\times \frac{1L}{0.05 \text{ mol}} \times \frac{1000 mL}{1L} \Rightarrow 400 mL$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(ممیر زبی)

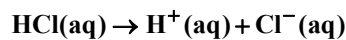
### ۹۷- گزینه «۲»

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



$$0.02 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت یون‌های محلول (II) برابر ۰/۰۳۲ مولار خواهد بود.



$$0.016 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0.016 \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول (III):

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M_{\text{اسید}}} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{[H^+]}{0.06} \times 100$$

غلظت کل یون‌ها ۰/۰۲۴ مولار خواهد بود.

$$\Rightarrow [H^+] = [A^-] = 0.012$$

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

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 فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

### ۹۲- گزینه «۱»

(ارژنگ فاندری)

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۸ تا ۱۱)

### ۹۳- گزینه «۳»

(ارژنگ فاندری)

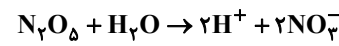
گزینه «۱»: این واکنش گرماده است نه گرماگیر.  
گزینه «۲»: پاک‌کننده خوردنده می‌تواند خاصیت اسیدی داشته باشد یا خاصیت بازی!  
گزینه «۴»: پاک‌کننده صابونی فقط بر اساس برهم کنش فیزیکی با آلاینده عمل می‌کند.

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

### ۹۴- گزینه «۱»

بررسی موارد:

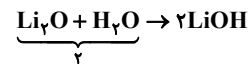
مورد اول نادرست است.



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

$$\times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} = \frac{6}{0.2} \times 10^{23} \text{ یون} = 3 \times 10^{23} \text{ یون}$$

مورد دوم درست است.



مورد سوم درست است. HF و NH<sub>3</sub> به ترتیب اسید و باز ضعیف هستند و به صورت کامل یونش نمی‌یابند.

مورد چهارم نادرست است. مواد HCl، HF، SO<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub> در آب خاصیت اسیدی دارند و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

مورد پنجم نادرست است. براساس نظریه آرنیوس درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

### ۹۵- گزینه «۳»

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.



## ۹۸- گزینه ۳»

گزینه «۳» نادرست است.

مطابق معادله  $\text{HA(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ ، برای تولید  $30$  یون  $\text{H}^+$ ،  $30$  مولکول از اسید  $\text{HA}$  یونش یافته است. مولکول‌های اولیه اسید،  $(90 + 30 = 120)$  برابر  $120$  و  $(\alpha)$  درجه یونش برابر است با:

$$\alpha = \frac{\text{شمارمولکول‌های یونش یافته}}{\text{شمارمولکول‌های حل شده}} = \frac{30}{120} = 0.25$$

بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) چون  $\text{HA}$  یونش کامل ندارد، اسید و الکترولیت ضعیف است البته به دلیل الکترولیت بودن رسانای جریان برق هست.

(۲) شمار مولکول‌های اولیه  $90 + 30 = 120$  است.

(۴) مجموع همه ذرات حل شده شامل مولکول‌های  $\text{HA}$  و یون‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{A}^-$  برابر  $90 + 30 + 30 = 150$  است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

## ۹۹- گزینه ۳»

(اسامه پوشن)

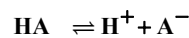
به عنوان مثال آمونیاک  $(\text{NH}_3)$ ، پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود اما در ساختار خود اکسیژن ندارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

## ۱۰۰- گزینه ۲»

(امیرحسین طیبی)

معادله یونش اسید را می‌نویسیم:

تعداد ذره‌های اولیه:  $2000 \quad \cdot \quad \cdot$ تغییر تعداد ذره‌ها:  $-x \quad +x \quad +x$ مقدار نهایی ذره‌ها:  $2000-x \quad x \quad x$ 

$$(2000-x) + x + x$$

$$2000 + x = 2040 \Rightarrow x = 40$$

شمار مولکول‌های یونش یافته:

$$\% \alpha = \frac{40}{2000} \times 100 = 2\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ریاضی پایه - بسته (۱)

## ۱۰۱- گزینه ۱»

(سامان سلامیان)

از اتحاد زیر استفاده می‌کنیم:

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

پس داریم:

$$\sqrt{8 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{8 - \sqrt{8}} = \sqrt{\frac{8 + \sqrt{56}}{2}} - \sqrt{\frac{8 - \sqrt{56}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{8 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{4 + \sqrt{14}} - \sqrt{4 - \sqrt{14}}$$

از طرفی عبارت  $\sqrt{9 - 4\sqrt{2}}$  نیز برابر  $2\sqrt{2} - 1$  است. زیرا داریم:

$$(2\sqrt{2} - 1)^2 = 8 + 1 - 4\sqrt{2} = 9 - 4\sqrt{2}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{4 - \sqrt{14}} + \sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -1 + \frac{\sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{4 + \sqrt{14}} \times \sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}} \times \sqrt{4 + \sqrt{14}}}$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{4 + \sqrt{14}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{7} = \sqrt{7}$$

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

## ۱۰۲- گزینه ۳»

(افشین فاضلان)

ابتدا  $a^f - b^f$  را باز می‌کنیم:

$$a^f - b^f = (a^f - b^f)(a^f + b^f) = (a + b)(a - b)(a^f + b^f)$$

پس برای محاسبه  $a^f - b^f$  به  $a^f + b^f$  و  $a + b$  نیاز داریم.

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

$$f = (a - b)^f + f ab(a - b) \Rightarrow ab = \frac{1}{f}$$

اتحاد بالا را به صورت زیر نیز می‌توانیم بنویسیم:

$$a^f - b^f = (a - b)(a^f + ab + b^f) = f \frac{a - b = 1}{f} \rightarrow a^f + ab + b^f = f$$

$$\frac{ab = \frac{1}{f}}{f} \rightarrow a^f + b^f = f - \frac{1}{f} = \frac{f^2 - 1}{f}$$

هم‌چنین داریم:

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

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

$$a^f - b^f = \pm \frac{\sqrt{f^2 + 1}}{f} \times \frac{f^2 - 1}{f} = \pm \frac{f^2 - 1}{f^2} \sqrt{f^2 + 1}$$

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

## ۱۰۳- گزینه ۱»

(کامیار عتیون)

ابتدا  $A$  را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{2^6 \times (3^2 \times 2 \times 5)^{\frac{1}{2}}}{3(3^2 \times 5^2)^{\frac{1}{4}}} = \frac{2^6 \times 3^{\frac{2}{2}} \times 2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{3 \times 3^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}} = 2^{\frac{13}{2}}$$

$$\sqrt[13]{2^{\frac{13}{2}}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \quad \text{پس ریشه سیزدهم } 2^{\frac{13}{2}} \text{ برابر است با } \sqrt{2}$$

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



۱۰۴- گزینه ۱

(شاهین پروازی)

با استفاده از اتحاد جاق و لاغر عبارت  $x^3 + y^3$  را تجزیه می‌کنیم.

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 + y^2 - xy) = (x+y)((x+y)^2 - 3xy)$$

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

$$x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow x^2y + y^2x + 2xy\sqrt{xy} = 5$$

$$\Rightarrow xy(x+y) + 2xy\sqrt{xy} = 5 \xrightarrow{\frac{\sqrt{xy}=T}{x+y=3}} 2T^3 + 3T^2 - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (T-1)(2T^2 + 5T + 5) = 0 \Rightarrow T=1 \Rightarrow xy=1$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y) = 27 - 9 = 18$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۵- گزینه ۱

(لاطم اهلایل)

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

$$(2\sqrt{2}-1)^b = 2\sqrt{2}+1 \Rightarrow 2^b(\sqrt{2}-1) = 2\sqrt{2}+1$$

$$\Rightarrow b = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = (\sqrt{2}+1)^2 = 3+2\sqrt{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۶- گزینه ۲

(ظاهر دارستانی)

$$\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2} = \frac{\sqrt{\frac{4-2\sqrt{3}}{2}} + \sqrt{\frac{8-2\sqrt{7}}{2}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{7}-1)^2}}{\sqrt{2}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$$

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1 + \sqrt{7}-1)}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۷- گزینه ۳

(علی رستمی‌مهر)

$$(\sqrt{2}-1)^n \times (\sqrt{2}+1)^n \times (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

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

$$= (2-1)^n (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= (3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2}) = 9-8=1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۸- گزینه ۲

(مهمرسن سلامی حسینی)

$$a = \sqrt[10]{0.0000128} = \sqrt[10]{128 \times 10^{-7}} = \sqrt[10]{2^7 \times 10^{-7}}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt[10]{(0/2)^7} = 0/2$$

$$b = \sqrt[10]{256} = \sqrt[10]{2^8} = 2$$

از طرفی:

$$2 \cdot a = 2 \cdot 0 / 2 = 0 = b^2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۰۹- گزینه ۲

(سعیر پناهی)

$$A = m \sqrt{\frac{a \times b^{1-m}}{p \times a \times b}} = (a^{1-\frac{1}{p}} \times b^{-m})^{\frac{p}{m}} = a^{\frac{p-1}{m}} \times b^{-p}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۱۰- گزینه ۲

(میثا بانو)

از آنجایی که  $(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2) = (x-4)$ ، پس با مخرج‌مشترک‌گیری در سمت چپ تساوی داریم:

$$\frac{\sqrt{x}+2+2(\sqrt{x}-2)+3}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)} = \frac{3\sqrt{x}+1}{x-4} \Rightarrow A = 3\sqrt{x}+1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

ریاضی پایه - بسته (۲)

۱۱۱- گزینه ۲

(مهمر کریمی)

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

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}}$$

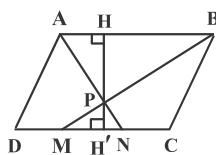
$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5}$$

(هنرسه) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی، ۲. صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۱۲- گزینه ۱

(افشین فاضلان)

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





در این صورت داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{2\sqrt{3}}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_2}{18\sqrt{3}} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_2 = 6\sqrt{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(علی ایمانی)

۱۱۶- گزینه «۲»

با توجه به موازی بودن  $BD$  و  $EF$ ، دو مثلث  $BDT$  و  $EFT$  متشابه

$$\frac{ET}{BT} = \frac{EF}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{EF}{4} \Rightarrow EF = 2$$

هستند و داریم: اگر  $AE = x$  باشد، آن‌گاه  $ET = x$  و  $BT = 2x$  است، پس

$AB = 4x$  و در نتیجه داریم:

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

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4x} = \frac{2}{BC} \Rightarrow BC = 8$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

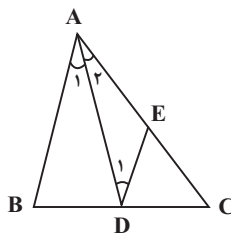
(امیرحسین ابومصوب)

۱۱۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل داریم:

$$AB \parallel DE, AD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2}$$

$$\hat{A}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \Delta ADE \text{ متساوی الساقین است} \Rightarrow AE = DE \quad (1)$$



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

$$\xrightarrow{(1)} \frac{AE}{AB} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{CE}{AC} = \frac{AC}{AC+AB} \Rightarrow \frac{CE}{25} = \frac{25}{45}$$

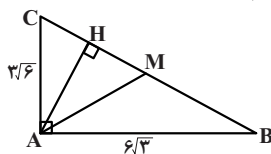
$$\Rightarrow CE = \frac{25 \times 25}{45} = \frac{125}{9}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(آرمین احمدیاری)

۱۱۸- گزینه «۲»

ابتدا اندازه وتر را می‌یابیم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 108 + 54 = 162 = 2 \times 81$$

$$\Rightarrow BC = 9\sqrt{2}$$

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

$$\frac{PH}{PH'} = \frac{AB}{MN} = \frac{3}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH+PH'}{PH'} = \frac{3+1}{1} \Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{2} PH' \times MN} = 2 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 2 \times 4 \times 3 = 24$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABD}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ACE}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} EH \times AC}{\frac{1}{2} DK \times AB} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{EH}{DK} \times 2 = \frac{3}{2}$$

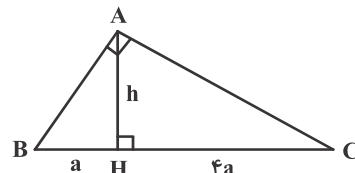
$$\Rightarrow \frac{EH}{DK} = \frac{3}{4}$$

(هندسه) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۱۴- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow h^2 = a \times 4a \Rightarrow h = 2a$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 2a \times 5a = 5a^2$$

$$\Rightarrow 5a^2 = 45 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow BC = 5 \times 3 = 15$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و  $6\sqrt{3}$ ، مثلث قائم‌الزاویه است، چون اضلاع آن در قضیه فیثاغورس صدق می‌کند.

$$6^2 + (6\sqrt{3})^2 = 36 + 108 = 144 = 12^2$$

بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

مساحت مثلث دوم در صورتی بیشترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول

$2\sqrt{3}$  متناظر با کوچک‌ترین ضلع مثلث اول باشد.



طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

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

میانه  $AM$  نیز وتر را نصف می‌کند، پس:

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

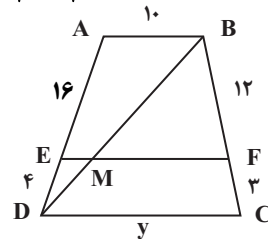
$$\Rightarrow MH = CM - CH = \frac{9\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} = 1/\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۶)

۱۱۹- گزینه «۱»

طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

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



$$\triangle ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

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

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

$$\triangle BDC : MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

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

بنابراین داریم:

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

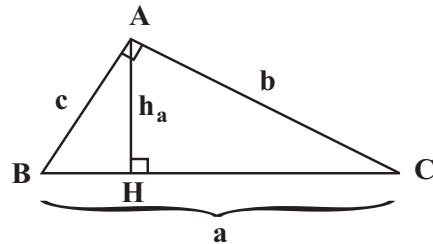
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۲۰- گزینه «۲»

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:

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

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

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2fa = 3600 - 120a \Rightarrow 14fa = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

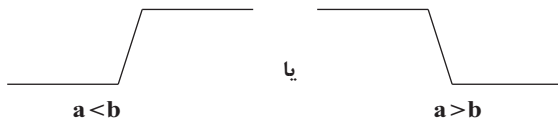
ریاضی (۳)

۱۲۱- گزینه «۱»

(توید کلی)

تابعی که به صورت  $y = |x - a| - |x - b|$  باشد، شکلی شبیه به سرسره دارد که

دو حالت در رسم آن وجود دارد:



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

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

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

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

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

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

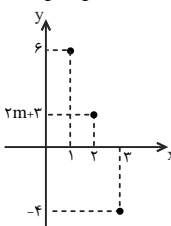
$$\Rightarrow (m - 6)(m + 1) = 0 \Rightarrow m = -1, 6$$

پس در مجموع تابع به‌ازای ۸ مقدار صحیح  $6, 1, 0, -1, \dots$  برای  $m$  صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۲- گزینه «۳»

(ممبر علی یلالی)



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

نقطه ۲ یعنی  $2m + 3$  باید بین دو عدد ۶ و ۴ قرار

گیرد:

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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه «۴»

(توید اسری)

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	0	1
x	-	+
f(x)	+	-
xf(x)	-	-

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینه «۴»

(بهرام علاج مساس)

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

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

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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۵- گزینه «۴»

(امیرمسین نیکان)

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

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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینه «۴»

(سعید هاشمی)

باتوجه به تعریف تابع مرکب، دامنه تابع  $fog$  برابر  $\{1, 4, 5\}$  و دامنه تابع  $gof$

برابر  $\{1, 5\}$  است، پس دامنه 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- گزینه «۲»

(داوود بوالمننی)

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

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

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

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

پس  $x = -3$  تنها ریشه معادله است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینه «۱»

(عباس اسری)

$$f(3x-1) = \frac{2x-3}{5} \quad \frac{3x-1=t}{x=\frac{t+1}{3}} \Rightarrow f(t) = \frac{2(\frac{t+1}{3})-3}{5} = \frac{2t-7}{15}$$

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

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- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

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

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

کم‌ترین مقدار  $k$  برابر ۴ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۰- گزینه «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 نامعادله 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

$$\text{حالت } \frac{(2^x - 1)^2}{2^x} = 0 \text{ برقرار است.}$$

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

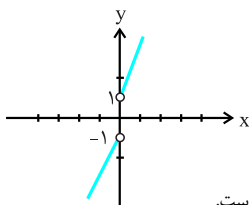
$$\Rightarrow D_{fog} = \{0\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

ریاضی (۳) - گواه

۱۳۱- گزینه «۱»

با بازبندی تابع داده شده داریم:



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

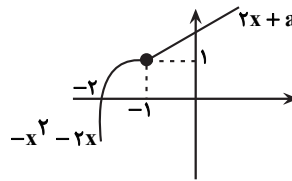
که مشاهده می‌شود در دامنه خود اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)



۱۳۲- گزینه «۳»

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



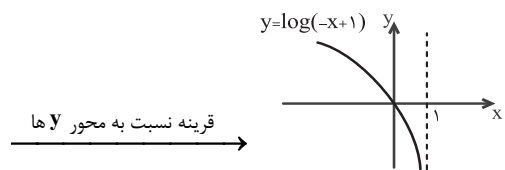
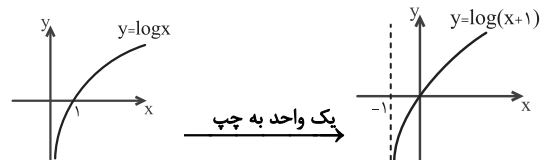
حداقل مقدار  $2x + a$  در نقطه ابتدایی خود به ازای  $x = -1$  باید از حداکثر مقدار تابع درجه ۲ در نقطه  $x = -1$  بیش‌تر یا مساوی آن شود:

$$1 \leq -2 + a \rightarrow 3 \leq a$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینه «۲»

نمودار تابع  $y = |\log(-x+1)|$  را رسم می‌کنیم:

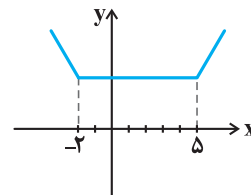


تابع در بازه  $(-\infty, 1)$  اکیداً نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینه «۴»

نمودار تابع  $f$  داده شده، نمودار گلدانی به صورت زیر است:



که مشاهده می‌شود در  $x \geq 5$  اکیداً صعودی است پس داریم:

$$x \geq 5 : f(x) = \underbrace{|x+2|}_{+} + \underbrace{|x-5|}_{+} = 2x - 3$$

حال برای یافتن محل تلاقی  $f$  و  $g$  داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 6x^2 + 5x + 1 = 2x - 3 \Rightarrow 6x^2 + 3x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - 4(6)(4) = -87 < 0 \rightarrow \text{ریشه ندارد}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

$$\frac{f}{g} = \frac{ax^3 + ax + a - 1}{ax^2 + bx + c} = x$$

$$\Rightarrow ax^3 + ax + a - 1 = ax^3 + bx^2 + cx$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ c = 1 \\ a = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = x^3 + x \\ g(x) = x^2 + 1 \end{cases} \Rightarrow f(g(a)) = f(g(1)) = f(2) = 10$$

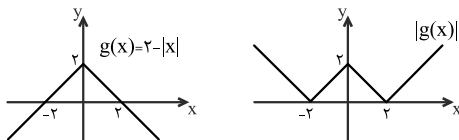
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۳۶- گزینه «۱»

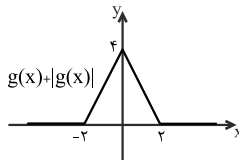
ضابطه‌ی تابع  $fog$  را تشکیل داده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

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

$fog$  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 بازه  $(0, 2)$  اکیداً نزولی است.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱۳۷- گزینه «۱»

در تابع  $fog(x)$  داریم:

$$fog(4) = 17 \xrightarrow{g(4)=-3} f(-3) = 17$$

$$fog(7) = -5 \xrightarrow{g(7)=8} f(8) = -5$$

با استفاده از ۲ نقطه به دست آمده ضابطه خطی تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$m_f = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(8) - f(-3)}{8 - (-3)} = \frac{-5 - 17}{11} = \frac{-22}{11} = -2$$

$$f(x) = -2x + b \xrightarrow{(8, -5)} -16 + b = -5 \rightarrow b = 11$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 11 \xrightarrow{f(2)=?} f(2) = -2(2) + 11 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)



۱۳۸- گزینه «۳»

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

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

$$g(x) = x^2 + 4x + 3$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (gof)(x) &= g(f(x)) = g(3x^2 + x - 2) = (3x^2 + x - 2)^2 \\ &+ 4(3x^2 + x - 2) + 3 \Rightarrow (gof)(x) = 0 \Rightarrow (3x^2 + x - 2)^2 \\ &+ 4(3x^2 + x - 2) + 3 = 0 \end{aligned}$$

به کمک تغییر متغیر  $3x^2 + x - 2 = t$  معادله را حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^2 + 4t + 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t+3=0 \Rightarrow t=-3 \\ t+1=0 \Rightarrow t=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t = -3 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -3$$

ریشه حقیقی ندارد  $\Delta < 0 \Rightarrow 3x^2 + x + 1 = 0$

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -1 \Rightarrow 3x^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = \frac{-1}{3}$$

پس مجموع ریشه‌های معادله  $(gof)(x) = 0$  برابر  $\frac{-1}{3}$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۳۹- گزینه «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:

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

$$\xrightarrow{x\sqrt{x}=(\sqrt{x})^3} g(\sqrt{x}) = (\sqrt{x})^3 + \sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=t} g(t) = t^3 + t$$

$$\Rightarrow g(x) = x^3 + x = x(x^2 + 1)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

ابتدا توجه کنید که برای هر عدد حقیقی  $x$ ، داریم:  $0 \leq x - [x] < 1$ ، پس:

$$-1 < [x] - x \leq 0, \text{ در نتیجه: } -1 < f(x) \leq 0.$$

از طرفی داریم:

$$g(x) = \frac{1-2x}{x+1} = \frac{-2(x+1)+3}{x+1} = -2 + \frac{3}{x+1}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(gof)(x) = g(f(x)) = -2 + \frac{3}{f(x)+1}$$

حال می‌توانیم برد تابع  $gof$  را تعیین کنیم:

$$-1 < f(x) \leq 0 \xrightarrow{+1} 0 < f(x)+1 \leq 1 \xrightarrow{\text{مکوس}} \frac{1}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\frac{x^3}{f(x)+1} \geq 3 \xrightarrow{+(-2)} -2 + \frac{3}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\Rightarrow (gof)(x) \geq 1 \Rightarrow \text{برد } = [1, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

زمین‌شناسی

(عرفان هاشمی)

۱۴۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۳»: به‌طور میانگین  $3000$  سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت  $25$  میلی‌متر تشکیل شود و بنابراین برای تشکیل خاکی به ضخامت  $75$  میلی‌متر  $900$  سال زمان نیاز است.

گزینه «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- گزینه «۲»

فکر کنید صفحه ۵۴:

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

طبق جدول بالا گزینه «۲» صحیح است.

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

۱۴۳- گزینه «۲»

(فرشید مشعریور)

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، صفحه ۵۴)

۱۴۴- گزینه «۲»

(مادر 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- گزینه «۴»

(بغداد سلطانی)

مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها توسط عوامل فرسایشی همچون آب، باد و یخ به مناطق پست یا حوضه 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، صفحه ۵۷)

## ۱۴۶- گزینه «۳»

(غرشید 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 مرحله بعد سایر سنگ‌ها است.

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

## ۱۴۷- گزینه «۴»

(سید مصطفی دهنوی)

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 به وجود می‌آورد.

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

## ۱۴۸- گزینه «۳»

(سید مصطفی دهنوی)

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 خطرانی 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 مسدود شدن جاده‌ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می‌شنویم.

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

## ۱۴۹- گزینه «۱»

(صغری اصل‌معموری)

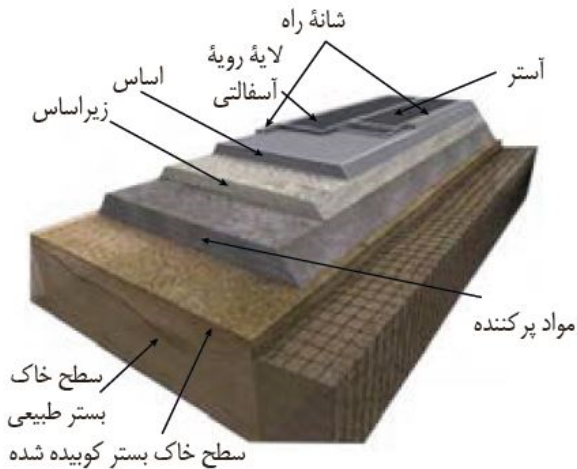
بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرت، کوچکتر از  $0.075$  میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگتر از  $0.075$  میلی‌متر است. از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت، در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنه 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، صفحه ۶۹)

## ۱۵۰- گزینه «۴»

(عرشیا مرزبان)

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



(زمین‌شناسی سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)





# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

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

(هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

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

(هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

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

(هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

متن صورت سؤال، «تهی شدن 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 گزینه ۱، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینه ۴ «نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمیت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، اما گزینه ۳ «این ارتباط را رد و اظهار می‌کند که ایدئولوژی حتی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینه ۲» تکرار گفته‌های متن است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه ۳

(نیلو فر امینی)

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

(هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه ۴

(نیلو فر امینی)

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراخانیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفتی کرده است 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 درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبین گردی زمین، گردی 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 اولینش 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- گزینه ۳

(ممید کنی)

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

با داده «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، باقی‌مانده ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این چنین است. پس  $n = 28$  و رقم یکان عدد خواسته شده معلوم است.

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۳»

(شمیر کنفی)

اگر سن ما X باشد، معادله زیر باید درست باشد:

$$\frac{2(\Delta(x+4)+n)-64}{10} = x$$

پس:

$$10x + 40 + 2n - 64 = 10x \Rightarrow 2n = 64 - 40 = 24$$

$$\Rightarrow n = 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(مربان جهانانی)

اگر عدد ما X باشد، حاصل  $x^2 - x = x(x-1)$  چون X طبیعی است، حاصل ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است.

دقت کنید اگر  $x = 2$  باشد، حاصل  $2 \times 1 = 2$  است که هم زوج است و هم اول.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(نیلوفر امینی)

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز از انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همه 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 نحوه پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدری)

پس از ۱۸۰ ثانیه:

$$1000 - \left(\frac{2}{3} \times 180\right) = 1000 - 120 = 880$$

تعداد «الف»‌ها:

$$500 + \left(\frac{2}{3} \times 3 \times 180\right) = 500 + 360 = 860$$

تعداد «ب»‌ها:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدری)

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌مانده ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر  $11 \times 5 = 55$  هم باقی‌مانده ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها را بر عدد ۷ می‌نویسیم:

$$59, 114, 169, 224, \dots$$

عددهای ممکن:

$$3, 2, 1, 0$$

باقی‌مانده‌ها بر ۷:

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌مانده آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است:

$$114 = 14 \times 8 + 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$2 \times 2 = 4, \quad 8 \times 8 = 64$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$1 \times 1 = 1$$

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

$$\begin{array}{r} 1 \Delta 8 \\ \times 18 \\ \hline 1884 \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای  $\Delta = 0$  برقرار و خواسته سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times 12 \\ \hline 1224 \end{array} \Rightarrow \square + \bigcirc \times \Delta = 2 + (1 \times 0) = 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدری)

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

$$M = R + 21, \quad D = R - 2$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = \frac{M}{R+D} = \frac{R+21}{R+R-2} = \frac{R+21}{2R-2} \quad (R \geq 3)$$

اگر X عددی طبیعی باشد، باید  $(R+21) = x(2R-2)$  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	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
x	$\frac{24}{4}$	$\frac{26}{8}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{30}{16}$	$\frac{32}{20}$	$\frac{34}{24}$	$\frac{36}{28}$	$\frac{38}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{44}{44}$

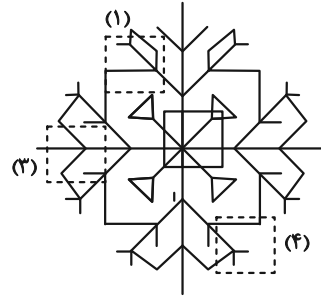
واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای  $R > 23$  نیز  $x < 1$  خواهد بود که طبیعی نیست.

(هوش ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۲»

(سپار ممبرنژار)

قسمت‌های مدنظر:

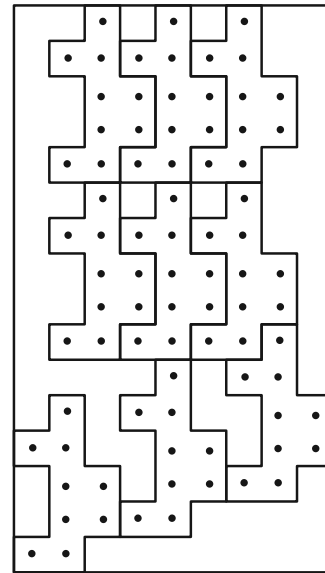


(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

تکرار الگوی مدنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

(سپار ممبرنژار)

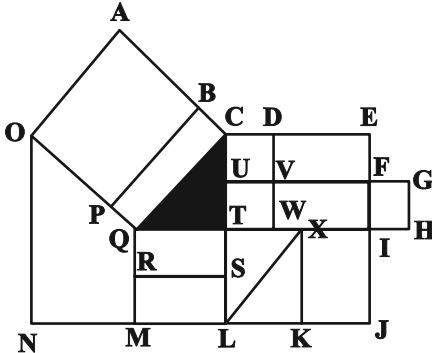
در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و در نهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که  $\triangle$  معادل A،  $\circ$  معادل B،  $\smile$  معادل C و  $\text{---}$  معادل D است. پس پاسخ باید CAB باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(عمیر کنهی)

مستطیل‌های مدنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

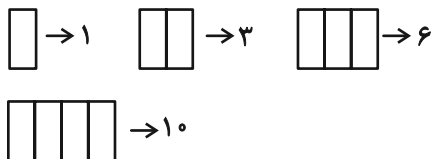
,CEIT, CEJL, UFJL

(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممبرلی)

یک مستطیل به عنوان شیشه 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 پنجره اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	۳	۶	۱۰	۱۵	۲۱	۲۸
+۲		+۳		+۴		+۵
+۱		+۱		+۱		+۱

$1+1+2+28=32$  پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با:

(هوش غیرکلامی)