

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۳ مردادماه

دوازدهم تجربی

نام مسئول درس مستندسازی	نام ویراستاران	نام مسئول درس آزمون	نام درس
مهسا سادات هاشمی	مسعود بابایی-علی سنگ تراش-احسان بهروزپور-علی اصغر نجاتی	مهدی جباری	زیست‌شناسی
حسام نادری	علی کنی - ستایش قربانی	پرهام امیری	فیزیک
الهه شهبازی	حسین ربانی نیا - ستایش قربانی	ارشیا انتظاری	شیمی
سمیه اسکندری	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی	ریاضی
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

نگاه به آینده با کتاب اول

برای بخش نگاه به آینده که مربوط به پیش‌خوانی درس‌های سال بعد است، «کتاب اول» می‌تواند یک انتخاب عالی باشد. در کتاب اول شما با تمرین‌هایی مواجه خواهید شد که پاسخ‌گویی به آنها می‌تواند انگیزه‌ی شما را بیشتر کند. کتاب اول یک آغاز خوب برای دانش‌آموزان سخت‌کوش است.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه‌های مویرگی ترشح کننده مایع مغزی- نخاعی داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند که با ایجاد برشی کم عمق در جلوی (نه پشت!) رابط پینه‌ای می‌توان آن‌ها را در طرفین رابط پینه‌ای و سه گوش مشاهده کرد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۲ کتاب درسی زیست ۲، لوب‌های بویایی با سامانه لیمبیک (مسئول ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت) مرتبط هستند.

لوب‌های بویایی هم از سطح پشتی و هم از سطح شکمی مغز قابل مشاهده هستند. سامانه لیمبیک با قشر مخ نیز در ارتباط است که از سطح پشتی قابل مشاهده است.

گزینه «۳»: پل مغزی ترشح اشک و بزاق را تنظیم می‌کند و در مغز گوسفند، مغز میانی در جلوی آن قرار دارد. طبق فعالیت شماره ۷ کتاب، برجستگی‌های ۴ گانه که بخشی از مغز میانی می‌باشند، بین ای‌فیز و مخچه قرار دارند.

گزینه «۴»: تالاموس‌ها مرکز پردازش اولیه بسیاری از پیام‌های ورودی و مغز هستند که در زیر رابط سه گوش و پس از ایجاد برش طولی در آن مشاهده می‌شوند.

(تفصیل عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵)

۲- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ج» نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) لایه مذکور شبکیه می‌باشد که مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب درسی زیست ۲، رگ‌های خونی این لایه حدوداً تا میانه کره چشم کشیده شده‌اند و به عدسی نرسیده‌اند.

ب) لایه مذکور، لایه بیرونی چشم (صلبیه و قرنیه) می‌باشد. لایه صلبیه در قسمت‌های مختلف چشم دارای ضخامت‌های متفاوت می‌باشد.

ج) لایه مذکور شبکیه می‌باشد که طبق شکل تا قبل از ماهیچه مژگانی که مسئول عمل تطابق است، کشیده شده است. این لایه واجد انواع یاخته‌های عصبی است وقتی شبکیه تمام می‌شود، مشیمیه ادامه می‌یابد.

د) لایه مذکور لایه میانی کره چشم است که ضخیم‌ترین بخش این قسمت جسم مژگانی است.

ماهیچه‌های مژگانی هنگام مشاهده اجسام نزدیک با مصرف ATP منقبض می‌شوند تا عدسی ضخیم‌تر شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۳- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش بالاروی نمودار اختلاف پتانسیل دوطرف غشا، مربوط به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. در این قسمت از ۷۰- تا ۰ مقدار اختلاف پتانسیل کم می‌شود و بعد از آن از ۰ تا ۳۰+ افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: بعد از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، شیب غلظت پتاسیم به سمت خارج کاهش یافته است ولی هم‌چنان به طرف خارج سلول است.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در قسمت‌های میانی یک رشته عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قسمت جلوتر باز می‌شوند.

گزینه «۴»: عبور یون پتاسیم از داخل به خارج سلول طی فرآیند انتشار تسهیل شده و با مصرف انرژی جنبشی ولی بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

نکته: در یک یاخته عصبی همواره پتاسیم در داخل یاخته و سدیم در خارج از یاخته بیشتر است.

(تفصیل عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های فشار در عمق پوست قرار گرفته‌اند و دور آن‌ها را غلافی از بافت پیوندی فرا گرفته است. بافت پیوندی دارای فضای بین یاخته‌ای زیاد است.

گزینه «۲»: برای مثال این مورد در رابطه با گیرنده‌های درد صدق نمی‌کند و این گیرنده‌ها محرک‌های دمایی و مکانیکی و شیمیایی و ... می‌توانند تحریک کنند.

گزینه «۳»: گیرنده‌های حس وضعیت هنگام سکون یا حرکت بدن مغز را از موقعیت اندام‌ها نسبت به یکدیگر آگاه می‌کنند.

گزینه «۴»: سازش در گیرنده‌های حسی باعث می‌شود پیام کم‌تری به سمت مغز مخابره شود و مغز بتواند به پردازش اطلاعات مهم‌تری بپردازد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۵- گزینه «۳»

(مهمعلی اسماعیلی)

سد خونی- مغزی، پرده‌های مننژ، مایع مغزی نخاعی (با نقش ضربه‌گیری) و استخوان‌های جمجمه و ستون مهره در محافظت از مغز و نخاع نقش دارند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سد خونی- مغزی که از مویرگ‌های پیوسته واجد بافت پوششی تشکیل شده است، فاقد رشته‌های پروتئینی در فضای بین‌یاخته‌ای است. استخوان‌های جمجمه و ستون مهره و

پرده‌های مننژ از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند که این بافت در فضای بین‌یاخته‌ای خود انواع رشته‌های پروتئینی را دارد.

گزینه «۲»: جمجمه و مهره‌ها ساختاری سخت دارند و از مغز و نخاع در برابر ضربه محافظت می‌کنند. گزینه «۳»: همه یاخته‌های بدن برای انجام فعالیت‌های خود، به انواعی از کاتالیزورهای زیستی نیاز دارند مایع مغزی نخاعی فاقد ساختار زنده است ولی یاخته تولیدکننده آن توانایی تولید آنزیم‌ها را دارد.

گزینه «۴»: این گزینه در مورد سد خونی- مغزی صحیح می‌باشد. سد خونی- مغزی اجازه عبور بسیاری از مواد و میکروب‌ها را نمی‌دهد.

(تفصیل عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶- گزینه «۴»

(عامر مسین پور)

همه موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) در انعکاس عقب کشیدن دست، فقط یک نورون حسی شرکت دارد؛ پس لفظ نورون‌های حسی در این باره نادرست است.

ب) سیناپس بین نورون‌های حرکتی و یاخته‌های ماهیچه‌ای بیرون از ماده خاکستری نخاع تشکیل می‌شود. سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه سه‌سر غیرفعال است. پس ناقل عصبی آزاد نمی‌شود که باعث تغییر پتانسیل غشایی یاخته پس‌همایه‌ای شود.

ج) ناقل عصبی در جسم سلولی تولید می‌شود. از آنجایی که جسم سلولی نورون حسی خارج از نخاع است، ناقل عصبی آزاد شده در سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط در نخاع تولید نشده است.

د) سیناپس میان نورون حرکتی و ماهیچه سه سر بازو غیرفعال است و ناقل عصبی‌ای در این سیناپس آزاد نمی‌شود و تغییری در فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته حرکتی اتفاق نمی‌افتد.

(تفصیل عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۷- گزینه «۲»

(کامیل صالحی)

در بعضی افراد دوربین اندازه کره چشم کوچک‌تر از حد طبیعی است و در این حالت به علت کوچک بودن اندازه کره چشم فاصله بین عدسی چشم و نقطه کور در چشم کاهش می‌یابد. در این افراد از عدسی همگرا که همانند عدسی چشم است استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در افراد دوربین ممکن است انعطاف پذیری تارهای متصل به عدسی به طور قابل توجهی کاهش یافته باشد.

گزینه «۳»: در افراد دوربین، پرتوهای نور بازتابیده از اجسام دور، بر روی نازک‌ترین لایه چشم یعنی شبکیه متمرکز می‌شود ولی در متمرکز کردن نور بازتابیده از اجسام نزدیک مشکل دارند.

گزینه «۴»: در افراد مبتلا به استیگماتیسم پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند ولی در افراد نزدیک‌بین و دوربین پرتوهای نور به طور منظم به هم می‌رسند ولی روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۸- گزینه «۱»

(انوشین مسمری)

مغز میانی دارای برجستگی چهارگانه است. پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد که در آن آنزیم آمیلاز برای تجزیه نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید) وجود دارد. مغز میانی از پل مغزی بالاتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پل مغزی مدت زمان دم را تنظیم می‌کند. بصل‌النخاع مرکز اصلی انعکاس بلع است. پل مغزی از بصل‌النخاع بالاتر است.

گزینه «۳»: اغلب اطلاعات حسی در تالاموس تقویت می‌شود. هیپوتالاموس در تب نقش دارد که جزئی از خط دوم دفاعی است. تالاموس از هیپوتالاموس بالاتر است.

گزینه «۴»: هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند و نیمکره‌های مخ در مهارت‌های هنری و ریاضی نقش دارند. هر دو این ساختارها پایین‌تر از نیمکره‌های مخ قرار دارند.

(تفصیل عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹- گزینه «۱»

(رضا یونام)

با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ زیست ۲، تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

الف) در جوانه‌های چشایی علاوه بر یاخته‌های پشتیبان و گیرنده‌ها، یاخته‌های کوچک‌تری نیز وجود دارند. با توجه به شکل کتاب، برخی از یاخته‌های گیرنده در تماس با سه یاخته دیگر می‌باشند. (دو یاخته پشتیبان و یک یاخته کوچک)

ب) گیرنده‌های چشایی از جنس بافت پوششی بوده و آکسون ندارند.

ج) جوانه چشایی در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه قرار گرفته است که در این بافت، یاخته‌های سطحی‌تر (موجود در اطراف منفذ) هسته پهن و کشیده دارند.

د) یاخته‌های کوچک هر جوانه، ابعاد متفاوتی با سایر یاخته‌های موجود در آن جوانه چشایی دارند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۱۰- گزینه «۱»

(سیرعلی فاتمی)

هر سه مورد نادرست می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:

الف) هر دو نوع گیرنده شنوایی و تعادلی گوش دارای مژک‌هایی هستند که ارتعاش و حرکت مایع اطراف باعث حرکت ماده ژلاتینی و در نتیجه حرکت مژک‌های آن‌ها می‌شود. با تحریک این گیرنده‌ها پیام عصبی توسط آن‌ها تولید می‌شود.

ب) مژک‌های گیرنده‌های تعادلی گوش به طور کامل داخل ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند ولی مژک‌های گیرنده‌های شنوایی گوش با ماده ژلاتینی تماس دارند.

زیست‌شناسی ۳

۱۱- گزینه «۴»

(سعید بیاری)

ج) مغز میانی شامل برجستگی‌های چهارگانه است. مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد در نتیجه هم گیرنده تعادلی و هم گیرنده شنوایی پیام‌هایی را به مغز میانی ارسال می‌کند.
(موسس) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

۱۲- گزینه «۲»

(پویا کراونر)

همه موارد نادرست است. براساس فصل ۱ زیست دوازدهم، بعضی نوکلئوتیدها مانند نوکلئوتید آدنین‌دار در ساختار ATP و مولکول‌های حامل الکترون مثل NADH وجود دارد اما سایر نوکلئوتیدها در ساختار نوکلئیک اسیدها قرار دارند. بررسی همه موارد:
الف) نوکلئوتیدهای اولی و آخری در ساختار نوکلئیک اسیدهای خطی فقط از یک سمت فسفات یا OH قند پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کنند.
ب) در ساختار نوکلئوتیدهای پیریمیدین، دو حلقه آلی وجود دارد.
ج) در نوکلئوتیدهای پیریمیدینی، حلقه ۵ ضلعی قند به حلقه ۶ ضلعی باز آلی متصل است و در نوکلئوتیدهای پورینی، حلقه ۵ ضلعی به حلقه ۶ ضلعی متصل است.
د) مشاهدات چارگاف فقط بر روی دنا بوده در حالی که نوکلئوتید U دار در ساختار دنا وجود ندارد و در ساختار رنا است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۳- گزینه «۴»

(مهروی ماهری)

تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:
الف) این دو دانشمند در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را به‌دست آوردند. مدل نردبان مارپیچ قبل از آن ارائه شد.
ب) دو رشته دنا به دور محور فرضی پیچیده شده‌اند که به‌صورت طولی در آن قرار گرفته است.
ج) دقت کتید یوراسیل در رنا وجود دارد نه دنا. مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا ارائه شد.
د) طبق متن کتاب درست است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۴- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ۱۳۹۰)

در مرحله آخر آزمایش، پیش از تزریق در داخل سرنگ باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما و باکتری بدون پوشینه زنده مشاهده می‌شود ولی بعد از تزریق در داخل خون و شش موش باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما، باکتری بدون پوشینه زنده و باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده می‌شود بنابراین تنوع از دو نوع به سه نوع افزایش می‌یابد درباره گزینه یک هم دقت کنید باکتری بدون پوشینه زنده در مرحله دوم توانایی بیماری زایی ندارند. آزمایشات گریفیت به ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی پی نبرد. در مرحله آخر ژن ساخت پوشینه منتقل شد نه خود پوشینه.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۵- گزینه «۴»

(کتاب اول زیست دوازدهم)

واحدهای سازنده مولکول دنا، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها و واحدهای سازنده رنا، خطی، ریبونوکلئوتیدها می‌باشند.
همواره در همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خطی، مولکول دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتهای آن گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قند ۵ کربنی قرار گرفته‌است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: قند گروهی از نوکلئوتیدها از نوع دئوکسی ریبوز است.
گزینه «۲»: برای نوکلئوتیدهایی که به صورت آزاد هستند، صادق نیست مثل ATP
گزینه «۳»: توجه کنید که همه نوکلئوتیدها (به عنوان مثال نوکلئوتیدهای موجود در DNA) برای تأمین انرژی پمپ‌ها استفاده نمی‌شوند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب اول زیست دوازدهم)

واحدهای سازنده مولکول دنا، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها و واحدهای سازنده رنا، خطی، ریبونوکلئوتیدها می‌باشند.
همواره در همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خطی، مولکول دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتهای آن گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قند ۵ کربنی قرار گرفته‌است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نوکلئوتیدها در ساختار پلی‌نوکلئوتیدی توسط پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل هستند. توجه داشته باشید که نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در دنا خطی فقط با یک نوکلئوتید پیوند برقرار می‌کنند.
گزینه «۲»: همه نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا دارای یک گروه فسفات و قند پنج کربنی ریبوز هستند. تنها تفاوت این نوکلئوتیدها در نوع باز آلی به‌کار رفته در ساختار آن‌ها می‌باشد.
گزینه «۳»: طبق مشاهدات چارگاف در یک مولکول دنا تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین برابر است. ولی الزاماً تعداد همه نوکلئوتیدها در یک مولکول با یکدیگر برابر نمی‌باشد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

۱۶- گزینه «۳»

(امیرمسین ابراهیمی)

در آزمایشات گریفیت، مشخص شده بود که ماده وراثتی می‌تواند بین باخته‌ها منتقل شود ولی ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) با توجه به این که در سانتیفریوژ، تفکیک مواد براساس تفاوت چگالی صورت می‌گیرد، بنابراین دنا و رنا به علت تفاوت در چگالی در یک لایه قرار نمی‌گیرند بنابراین در لایه‌ای که انتقال صفت رخ داد، رنا (دارای نوکلئوتید یوراسیل‌دار) وجود نداشت.
۲) عصاره مربوط به باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده بود که با توجه به آزمایش گریفیت باعث مرگ موش‌ها نمی‌شود.
۳) آن‌ها پس از استخراج عصاره باکتری‌های کپسول‌دار، آن را به چند قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم مخرب تنها یک نوع ماده آلی را افزودند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۷- گزینه «۱»

(کتاب اول زیست دوازدهم)

مارپیچ دنا از پله‌ها و ستون‌ها تشکیل شده‌است. در پله‌ها بازهای آلی به کمک پیوندهای هیدروژنی مقابل هم قرار گرفته‌اند. در ستون‌ها نیز قند و فسفات به کمک پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند. پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی اندکی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: ترتیب نوکلئوتیدهای قرار گرفته در ساختار دنا به کمک بازهای آلی مشخص می‌شود که در ساختار پله‌ها قرار گرفته‌اند.
گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی «قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.»
گزینه «۴»: توجه داشته باشید که نخستین بار چارگاف برابری بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی را ثابت کرد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

۱۸- گزینه «۳»

(هاوری علائی)

نتایج آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین به این صورت است: ۱) دنا دارای حالت مارپیچی است. ۲) دنا، بیش از یک رشته دارد. ۳) تشخیص ابعاد مولکول دنا. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مربوط به نکات ارائه شده توسط واتسون و کریک است.
گزینه «۲»: با استفاده از پرتوی ایکس، ویلکینز و فرانکلین از مولکول دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به‌دست آوردند از جمله اینکه دنا (نه هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی!) حالت مارپیچی دارد.
گزینه «۴»: طبق مدل نردبان مارپیچ واتسون و کریک، در عرض یک مولکول دنا در هر پله ۳ حلقه وجود دارد؛ ۲ حلقه مربوط به باز آلی پورین و ۱ حلقه مربوط به باز آلی پیریمیدین.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۹- گزینه «۴»

(کتاب اول زیست دوازدهم)

واتسون و کریک با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از پرتوایکس، مدل نردبان مارپیچ را ارائه کردند و مطالعات آن‌ها با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: حالت مارپیچ بودن دنا توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص شده اما رابطه مکملی بازها توسط واتسون و کریک مشخص شد.
گزینه «۲»: گزینه در مورد گریفیت می‌باشد اما دو نوع باکتری از یک گونه استفاده شد نه دو گونه. بقیه عبارت کاملاً درست است.
گزینه «۳»: ایوری و همکارانش از عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده در آزمایشات خود استفاده کردند اما هدف آزمایش سوم تأیید نتیجه آزمایشات قبلی این دانشمندان بود نه صرفاً رد ادعای اینکه پروتئین ماده وراثتی است. بلکه یکی از اهداف آن‌ها تأیید دوباره این موضوع بود که دنا ماده وراثتی است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴ و ۷)

۲۰- گزینه «۱»

(مسین علیم‌رانی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: منظور گریفیت است که ماهیت ماده وراثتی را نمی‌شناخت او طی آزمایش‌های چهارگانه خود متوجه تغییر باکتری‌ها شد که در نهایت دانشمندان دیگر این عامل را دنا نامیدند.
گزینه «۲»: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. نتایج بررسی تصاویر توسط ویلکینز و فرانکلین:
۱. حالت مارپیچی دنا
۲. بیش از یک رشته‌ای بودن دنا
۳. ابعاد مولکول دنا
گزینه «۳»: به جز گریفیت بقیه دانشمندان پس از او ماهیت ماده وراثتی را می‌دانستند. ایوری و چارگاف اطلاعاتی درباره بیشتر از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.
گزینه «۴»: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعاتی از پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گریفیت ماهیت ماده وراثتی را نمی‌دانست و ایوری و همکارانش به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴ و ۷)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۳

(امیر رشیدی)

پایین‌ترین سطح ساختاری حیات که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود، یاخته است. هر یاخته زنده غشایی دارد که عبور مواد را کنترل می‌کند و واجد انواع مولکول‌های زیستی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: گزینه «۲» تنها در رابطه با جانداران پریاخته‌ای صحیح می‌باشد چرا که تقسیم شدن در جانداران تک‌یاخته‌ای، اساس تولیدمثل است نه رشد و نمو. در رابطه با گزینه «۱» دقت کنید که یاخته‌هایی نظیر یاخته‌های تولیدکننده هورمون و نورون‌ها در ثابت نگه داشتن وضع پیکر جانداران پریاخته‌ای (محیط پیرامون خود) نقش دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید برخی یاخته‌ها فاقد کروموزوم‌های قابل انتقال به نسل بعد (گویچه‌های قرمز بالغ) و برخی دیگر تنها یک کروموزوم (گروهی از باکتری‌ها) دارند.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸، ۷ و ۱۲)

۲۲- گزینه ۴

(میلاد مرادی)

دقت کنید طبق شکل کتاب درسی لایه‌های غشای ریزکیسه‌ها با غشای یاخته متفاوت و برعکس یکدیگر هستند. بنابراین در ریزکیسه‌ها کربوهیدرات‌ها در سطح داخلی غشا قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: فسفولیپیدها و کلسترول‌ها دو نوع لیپید تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای می‌باشند که امکان حضور آن‌ها در هر دو لایه غشا وجود دارد.

گزینه «۲»: گروهی از کربوهیدرات‌های غشا به فسفولیپیدها و گروهی دیگر به پروتئین‌ها متصل‌اند. گزینه «۳»: پروتئین‌های سطحی غشا فقط با فسفولیپیدهای یک لایه غشا تماس دارند.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۲۳- گزینه ۳

(مهدی پاشاپور)

در روش‌های درون‌بری، برون‌رانی، انتشار تسهیل شده، انتشار ساده و اسمز، می‌توان عبور مواد را در جهت شیب غلظت مشاهده کرد. در درون‌بری و برون‌رانی یاخته انرژی مصرف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در قسمت اول نمودار مبادله مواد فشار تراوشی از فشار اسمزی بیشتر است و خروج مواد از پلاسما خون به سمت مایع بین یاخته‌ای دیده می‌شود در قسمت دوم نمودار یعنی سمت سایه‌گری آن فشار اسمزی از تراوشی بیشتر است و ورود مواد از مایع به یاخته‌ای به خون دیده می‌شود در محل برابری این دو فشار نیز ورودی و خروجی پلاسما و مایع بین یاخته یکسان است در نتیجه در این ناحیه نیز تبادل دیده می‌شود می‌دانیم در ادامه اکسیژن از مایع بین یاخته‌ای وارد سیتوپلاسم سلول می‌شود و کربن دی‌اکسید اضافه سیتوپلاسم سلول وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود تا از مایع بین یاخته‌ای وارد پلاسما شود پس گزینه یک درباره روش‌های عبور مواد از غشا صحیح است.

گزینه «۲»: در انتشار ساده، انتشار تسهیل شده و اسمز، مولکول‌ها برای جابه‌جایی به انرژی جنبشی نیاز دارند و در درون‌بری، برون‌رانی و انتقال فعال نیز به انرژی‌هایی نظیر انرژی ATP نیاز است.

گزینه «۴»: در درون‌بری و برون‌رانی انرژی تنها از ATP تأمین می‌شود، اما طبق متن کتاب در انتقال فعال انرژی مورد نیاز می‌تواند از ATP به‌دست آید.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۵)

۲۴- گزینه ۲

(آکامران شیفراری)

گلیکوز در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. این پلی‌ساکارید در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز در جانوران است. گیاهان گلیکوز تولید نمی‌کنند.

نکته: گلیکوز نوعی مولکول زیستی است که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود و از واحدهای سازنده گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) تشکیل شده است.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸ و ۱۰)

۲۵- گزینه ۴

(فوار عبدالله پور)

همه موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

الف) هسته و راکبزه (میتوکندری) ساختارهای دو غشایی یاخته جانوری هستند. تعداد زیادی راکبزه (میتوکندری) در سیتوپلاسم یاخته جانوری مشاهده می‌شود.

ب) کیسه‌های دستگاه گلزی فاقد اتصال فیزیکی با یکدیگر هستند و در ترشح مواد نقش دارند. این اندامک، در مجاورت غشای یاخته مشاهده می‌شود.

ج) رناتن (ریبوزوم) و شبکه آندوپلاسمی زیر در ساختن پروتئین‌ها نقش دارند. رناتن (ریبوزوم) می‌تواند به‌صورت آزادانه در سیتوپلاسم مشاهده شود.

د) هسته مرکز کنترل فعالیت‌های یاخته است و با شبکه آندوپلاسمی زیر مجاورت دارد. شبکه آندوپلاسمی زیر اندامکی با کیسه‌های متصل به یکدیگر است که می‌تواند در فضای سیتوپلاسم گسترش یابد.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۶- گزینه ۳

(سیار اشرف)

بافت پیوندی مترکم دارای یاخته‌های دوکی شکل است (مشابه عضله صاف). تعداد یاخته‌های این بافت پیوندی نسبت به بافت پیوندی سست کمتر و کلاژن آن بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. با توجه به شکل بافت پیوندی سست، قطر رگ خونی بیشتر از کلاژن است.

گزینه «۲»: یاخته‌های ذخیره‌کننده تری‌گلیسرید (لیپید دارای سه اسید چرب) همان یاخته‌های بافت چربی هستند که دارای هسته مجاور غشا می‌باشند. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (دوسر بازو) نیز دارای هسته کناری هستند.

گزینه «۴»: یاخته‌های بافت پیوندی سست و بافت پوششی استوانه‌ای دارای هسته بیضی‌شکل هستند.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰، ۱۵ و ۱۶)

۲۷- گزینه ۳

(صالح قاسمی)

تنها عبارت «ج» درست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) دقت کنید تمام یاخته‌های بدن انسان تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار می‌گیرند. ب) فوقانی‌ترین یاخته‌های غدد معده یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند که فاقد توانایی تولید بیکربنات هستند.

ج) تحتانی‌ترین یاخته‌های حفرات معده یاخته‌هایی با قدرت ترشح ماده مخاطی و بیکربنات می‌باشند و توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند.

د) دقت کنید تمام یاخته‌ها می‌توانند کربن‌دی‌اکسید را وارد خون کنند پس این عبارت نیز نادرست می‌باشد.

(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۱)

۲۸- گزینه ۳

(نویر ناظق)

آنزیم‌هایی که سبب تکمیل گوارش پروتئین‌ها می‌شوند، پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک می‌باشند. تمام این آنزیم‌ها از اندام‌هایی با قابلیت تولید بی‌کربنات (نوعی ماده قلیایی) ترشح می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های لوزالمعده، جزء یاخته‌های لوله گوارش نمی‌باشند. گزینه «۲»: این عبارت تنها در رابطه با آنزیم‌های لوزالمعده صادق است.

گزینه «۴»: تنها پروتئازهای لوزالمعده به شکلی غیرفعال ترشح می‌شوند.

(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۲۳)

۲۹- گزینه ۴

(مهدی هاروق روستا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صفرا حاوی فسفولیپید و کلسترول است و توسط کبد ساخته می‌شود. صفرا در کیسه صفرا ذخیره می‌شود که به این منظور صفرا ساخته شده در نهایت توسط مجرای در سمت راست بدن جمع‌آوری می‌شود. (نادرستی گزینه ۱)

گزینه «۲»: در زمان مصرف غذا، گردش خون بالا می‌رود و تعداد چین‌خوردگی‌های درون معده کاهش یابد. (نادرستی گزینه ۲)

گزینه «۳»: توجه داشته باشید که همه یاخته‌هایی که توانایی ساخت آنزیم دارند، توانایی افزایش تولید نوعی پروتئاز غیرفعال خارج سلولی را ندارند. همه یاخته‌های بدن می‌توانند نوعی از آنزیم‌ها جهت فعالیت درون یاخته را تولید کنند (به عنوان مثال پمپ‌های موجود در غشا)

گزینه «۴»: آمیلاز بزاق به تجزیه نشاسته کمک می‌کند ولی آن را به مونومر تبدیل نمی‌کند، بلکه این کار بر عهده باقی آنزیم‌های دستگاه گوارش (آنزیم‌های لوزالمعده) است. (درستی گزینه ۴)

(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

۳۰- گزینه ۳

(فرسام مغزی)

مجرای «۱» حاوی ترشحات صفرا و مجرای «۲» حاوی ترشحات لوزالمعده است. هر دو این ترشحات دارای یون بیکربنات هستند که با قلیایی کردن محیط دوازدهه، فعالیت آنزیم‌های گوارشی که از معده وارد دوازدهه شده‌اند را کاهش می‌دهند. دقت کنید آنزیم‌هایی که در معده ترشح می‌شوند، تنها در محیط اسیدی فعالیت مناسب دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید برخلاف یاخته‌های کبدی که علاوه بر ترشح صفرا، ترشح هورمون اریتروپوئیتین را نیز بر عهده دارند، یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز لوزالمعده کاملاً از یکدیگر جدا و مستقل هستند.

گزینه «۲»: هم صفرا هم ترشحات لوزالمعده (به دلیل وجود آنزیم لیپاز) در گوارش لیپیدها و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های قابل جذب نقش دارند.

گزینه «۴»: صفرا ممکن است در کیسه صفرا رسوب کرده و ایجاد سنگ کیسه صفرا کند، اما توجه داشته باشید که محل تولید صفرا کبد است، نه کیسه صفرا.

(کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه ۳

(فرزاد رسولی)

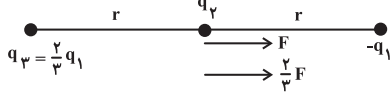
می‌دانیم در اثر تماس دو کره مشابه بار نهایی هر یک برابر با نصف جمع جبری بارهای اولیه‌شان خواهد بود. ابتدا تماس B و C را بررسی می‌کنیم:

$$q_B = q_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{q}{4}$$

تماس B و C

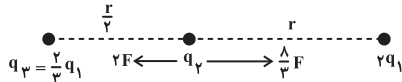
۳۵- گزینه «۱»

(امیرامهر میرسعید)
اگر نیروی بین بار $-q_1$ و q_2 در فاصله r از یکدیگر را F بنامیم، برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 در ابتدا به صورت زیر است. (فرض کنید q_1 و q_2 هم‌نام‌اند).



$$F_1 = F + \frac{2}{3}F = \frac{5}{3}F$$

در حالت دوم شکل به صورت زیر می‌شود:



$$F_2 = \frac{4}{3}F - 2F = \frac{2}{3}F$$

$$\frac{\frac{2}{3}F}{\frac{5}{3}F} = \frac{2}{5}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

$$\Rightarrow \frac{q_B}{2} + \frac{q_C}{2} = \frac{3}{4}q_C \Rightarrow \frac{q_B}{2} = \frac{1}{4}q_C$$

$$\Rightarrow q_C = 2q_B \text{ یا } q_B = \frac{q_C}{2}$$

حالا تماس C و A را بررسی می‌کنیم.

$$C \text{ و } A \text{ تماس: } q_C'' = q_A'' = \frac{q_A + q_C'}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4}q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{\frac{3}{4}q_C}{2} = \frac{1}{2}q_C \Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{3}{8}q_C = \frac{1}{2}q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} = \frac{1}{8}q_C \Rightarrow q_C = 4q_A \text{ یا } q_A = \frac{q_C}{4}$$

$$\text{و در نهایت داریم: } \frac{q_B}{q_A} = \frac{\frac{1}{2}q_C}{\frac{1}{4}q_C} = 2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ و ۳)

۳۲- گزینه «۲»

(موری شریفی)

بعد از این که میله A را به الکتروسکوپ تماس می‌دهیم، بار الکتروسکوپ هم‌علامت بار میله A می‌شود. با توجه به این که با نزدیک کردن میله B به الکتروسکوپ، ورقه‌ها ابتدا نزدیک و سپس دور می‌شوند، میله B غیرهم‌علامت با بار الکتروسکوپ و در نتیجه بار میله A است. در نهایت بار ورقه‌ها بعد از نزدیک شدن میله B ، هم‌علامت میله B است. بنابراین بار میله B منفی و بار میله A مثبت است. (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۵)

۳۳- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی، در مالش یک میله شیشه‌ای خنثی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از میله شیشه‌ای به پارچه ابریشمی منتقل می‌شوند، در نتیجه، میله شیشه‌ای بار مثبت پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی افزایش و تعداد الکترون‌های میله شیشه‌ای کاهش خواهد یافت. (مورد «الف» درست است)
در مالش میله پلاستیکی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از پارچه ابریشمی به میله پلاستیکی منتقل می‌شوند، در نتیجه، میله پلاستیکی بار منفی پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های آن افزایش می‌یابد و تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی کاهش خواهد یافت. (مورد «ت» درست است.) (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ و ۴)

۳۴- گزینه «۲»

(علی کنی)

ابتدا به کمک رابطه زیر فاصله q_1 تا q_2 را به دست می‌آوریم.

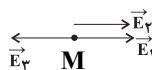
$$\frac{r_{12}}{r_{23}} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_3|}} \Rightarrow \frac{r_{12}}{40} = \sqrt{\frac{4}{16}} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_{12} = 20 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله q_1 تا نقطه M برابر 10 cm خواهد بود.

در ادامه چون برآیند نیروهای وارد بر q_3 هم صفر است، می‌توانیم اندازه بار q_2 را بیابیم.

$$\frac{r_{13}}{r_{23}} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{60}{40} = \sqrt{\frac{4}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{2}{\sqrt{|q_2|}} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9} \mu\text{C}$$

با توجه به برآیند نیروهای وارد بر q_3 که برابر صفر می‌شود؛ می‌توان دریافت کرد که بار q_2 منفی است.



نهایتاً خواهیم داشت:

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}, E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times \frac{16}{9} \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 16 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-2}} = 5.76 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

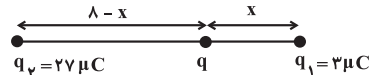
$$\Rightarrow E_T = E_1 + E_2 - E_3 = 46.76 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳)

۳۶- گزینه «۳»

(معصومه شریعت‌ناصری)

اندازه نیرویی که q_1 و q_2 بر q وارد می‌کنند، برابر است.



$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{kq|q_1|}{x^2} = \frac{kq|q_2|}{(\lambda-x)^2} \Rightarrow \left(\frac{\lambda-x}{x}\right)^2 = \left|\frac{q_2}{q_1}\right|$$

$$\frac{q_2=27\mu\text{C}}{q_1=3\mu\text{C}} \rightarrow \left(\frac{\lambda-x}{x}\right)^2 = \frac{27}{3} \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$$

در حالت دوم، چون بار q_1 و q_2 غیرهم‌علامت هستند، نقطه صفر شدن برآیند نیروها، خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر است.



$$F_1' = F_2' \Rightarrow \frac{kq|q_1|}{(x')^2} = \frac{kq|q_2|}{(\lambda+x')^2} \Rightarrow \left(\frac{\lambda+x'}{x'}\right)^2 = \left|\frac{q_2'}{q_1'}\right|$$

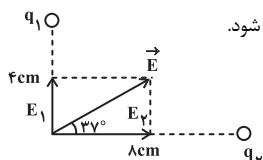
$$\frac{q_2'=27\mu\text{C}}{q_1'=-3\mu\text{C}} \rightarrow \left(\frac{\lambda+x'}{x'}\right)^2 = \frac{27}{3} \Rightarrow x' = 4 \text{ cm}$$

بار q در ابتدا 2 cm سمت چپ q_1 بود و اکنون 4 cm سمت راست آن است بنابراین $2 + 4 = 6 \text{ cm}$ جابه‌جا شده است. (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۸)

۳۷- گزینه «۲»

(امیرامهر میرسعید)

باید بار q_2 منفی باشد تا میدان برآیند مانند شکل زیر شود.



$$\cos^2 37^\circ + \sin^2 37^\circ = 1 \Rightarrow \cos 37^\circ = 0.8$$

$$\tan 37^\circ = \frac{E_1}{E_2} \Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{k|q_1|}{k\frac{|q_2|}{\lambda \times \lambda}}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{8} = \frac{64 \times 10^5}{16|q_2|} \Rightarrow |q_2| = 4 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = -4 \mu\text{C}$$

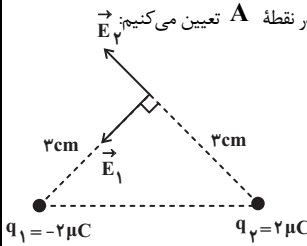
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳)



۳۸- گزینه «۳»

(مربع شیخ‌موم)

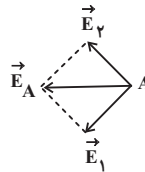
ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 را در نقطه A تعیین می‌کنیم:



$$\begin{cases} |q_1| = |q_2| = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \\ r_1 = r_2 = r_{cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 2.25 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اکنون اندازه و جهت میدان الکتریکی خالص را می‌یابیم. دقت کنید، چون \vec{E}_1 و \vec{E}_2 هم‌اندازه و بر هم عمودند، بردار برآیند آن‌ها در راستای نیمساز زاویه بین آن‌ها و به طرف چپ است.



$$E_A = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E_1 = E_2$$

$$E_A = \sqrt{2E_1^2} = E_1 \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow E_A = 2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

چون \vec{E}_A در جهت منفی محور x است، بردار آن به صورت زیر است:

$$\vec{E}_A = (-2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i}$$

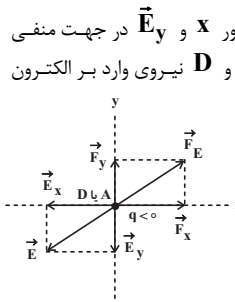
(الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۵)

۳۹- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

می‌دانیم جهت میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

از طرف دیگر، چون الکترون بار منفی دارد، طبق رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ ، نیروی الکتریکی وارد بر آن، در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. با توجه به این که نیروی وارد بر الکترون برابر $\vec{F} = (1 \text{ mN}) \vec{i} + (1 \text{ mN}) \vec{j}$ است، در جهت مثبت محور x و \vec{F}_y در جهت مثبت محور y می‌باشد، لذا باید \vec{E}_x در جهت منفی محور x و \vec{E}_y در جهت منفی محور y باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، در نقاط A و D نیروی وارد بر الکترون می‌تواند برابر $\vec{F} = (1 \text{ mN}) \vec{i} + (1 \text{ mN}) \vec{j}$ باشد.

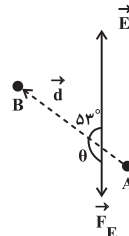


(الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۰- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

نیروی الکتریکی $\vec{F} = q\vec{E}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی \vec{E} یعنی رو به پایین بر بار q اثر می‌کند. زیرا $q < 0$ است. همچنین با توجه به شکل، این نیرو با جهت جابه‌جایی \vec{d} که از A به طرف B است زاویه $(\theta = 180^\circ - 53^\circ) = 127^\circ$ می‌سازد. اکنون کار نیروی الکتریکی را به دست می‌آوریم:



$$W_E = |q| Ed \cos \theta \quad |q| = \Delta x \times 10^{-3} \text{ C}, E = 6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$d = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \theta = 180^\circ - 53^\circ$$

$$W_E = \Delta x \times 10^{-3} \times 6 \times 10^4 \times 0.2 \cos(180^\circ - 53^\circ)$$

$$= 60(-\cos 53^\circ) = 60(-0.6) \Rightarrow W_E = -36 \text{ J}$$

تغییر انرژی پتانسیل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta U = -W_E \xrightarrow{W_E = -36 \text{ J}} \Delta U = 36 \text{ J}$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که انرژی پتانسیل افزایش یافته است.

(الکتريسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰ و ۲۱)

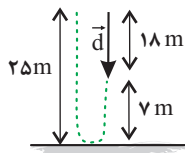
فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۲»

(کتاب اول فیزیک ۳ رشته تیرگی)

$$\frac{d}{\ell} = \frac{18}{25+7} = \frac{18}{32} = \frac{9}{16}$$

با توجه به شکل، و تعریف جابه‌جایی و مسافت داریم:



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲)

۴۲- گزینه «۴»

(مهوری فغانی)

سرعت متوسط، جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است. در بازه‌های داده شده اندازه سرعت متوسط را بدست می‌آوریم و با مقایسه آن‌ها، گزینه درست را انتخاب می‌کنیم: گزینه «۱»:

$$x = t^3 - 5t + 4 \Rightarrow$$

$$x_1 - x_0 = (1^3 - 5 \times 1 + 4) - (4) = -4 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -4 \text{ m/s} \Rightarrow |v_{av}| = 4 \text{ m/s}$$

گزینه «۲»:

$$x_f - x_0 = (4^3 - 5 \times 4 + 4) - (4) = 44 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{44}{4} = 11 \text{ m/s}$$

گزینه «۳»:

$$x_f - x_1 = (4^3 - 5 \times 4 + 4) - (1^3 - 5 \times 1 + 4) = 48 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{48}{4-1} = 16 \text{ m/s}$$

گزینه «۴»:

$$x_f - x_3 = (4^3 - 5 \times 4 + 4) - (3^3 - 5 \times 3 + 4) = 22 \text{ m}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{22}{4-3} = 22 \text{ m/s}$$

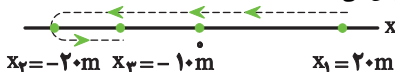
با مقایسه اندازه سرعت متوسط در بازه‌های زمانی داده شده، گزینه «۴» صحیح است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۴۳- گزینه «۱»

(کتاب اول فیزیک ۳ رشته تیرگی)

سرعت متوسط، جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است. در صورتی که تندی متوسط، مسافت طی شده در واحد زمان می‌باشد.



با توجه به شکل و در نظر گرفتن این نکته که جابه‌جایی، برداری است که ابتدای مسیر را به انتهای آن متصل می‌کند، اندازه جابه‌جایی 20 m ولی اندازه مسافت طی شده

$$\frac{|v_{av}|}{s_{av}} = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{|\Delta x|}{\ell} = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$$

می‌باشد: $\ell = 20 + 20 + 10 = 50 \text{ m}$

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



(کتاب اول فیزیک ۳ رشته تهرنی)

۴۴- گزینه ۳

جابه‌جایی در ۲ ثانیه اول برابر است با:

$$\Delta x = vt \xrightarrow{v=25\text{ m/s}} \xrightarrow{t=2\text{ s}} \Delta x_1 = 25 \times 2 = 50\text{ m}$$

جابه‌جایی در t ثانیه بعد برابر است:

$$\Delta x = vt \xrightarrow{v=-12/\Delta\text{ m/s}} \Delta x_2 = -12 / \Delta t$$

با توجه به این که تندی متوسط، مسافت طی شده در واحد زمان است، برای کل حرکت می‌توان نوشت:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{s_{av}=15\text{ m/s}} 15 = \frac{50 + 12 / \Delta t}{2 + t} \Rightarrow t = 8\text{ s}$$

بنابراین، جابه‌جایی در قسمت دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta x_2 = -12 / \Delta t \xrightarrow{t=8\text{ s}} \Delta x_2 = -12 / 8 \times 8 = -100\text{ m}$$

حال با توجه به شکل اندازه جابه‌جایی متحرک $100 - 50 = 50\text{ m}$ می‌باشد.

$$\begin{aligned} \Delta x &= -50\text{ m} & \Delta x_1 &= 50\text{ m} \\ \Delta x_2 &= -100\text{ m} \end{aligned}$$

اندازه سرعت متوسط در کل مسیر حرکت برابر است با:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \xrightarrow{|\Delta x|=50\text{ m}} \xrightarrow{\Delta t=2+8=10\text{ s}} |v_{av}| = \frac{50}{10} = 5\text{ m/s}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه «۲»: در صورتی که دانش‌آموز توجهی به بازگشت متحرک در قسمت دوم حرکت نکند، جابه‌جایی را $50 + 100 = 150\text{ m}$ در نظر می‌گیرد و اندازه سرعت متوسط را

$$|v_{av}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150}{10} = 15\text{ m/s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵ تا ۶)

۴۵- گزینه ۲

جابه‌جایی جسم برابر است با:

$$\Delta x = x_{ps} - x_{ss} \xrightarrow{x_{ps}=-5\text{ m}, x_{ss}=10\text{ m}} \Delta x = -5 - 10 = -15\text{ m}$$

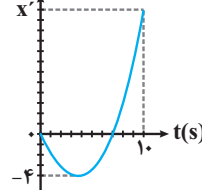
مسافت برابر مجموع اندازه جابه‌جایی‌هایی است که متحرک بدون تغییر جهت انجام داده است. با توجه به این که متحرک تنها در لحظه $t = 3\text{ s}$ تغییر جهت داده است، مسافت را می‌یابیم:

$$\ell = |x_{ps} - x_{ts}| + |x_{ts} - x_{ss}| \xrightarrow{x_{ts}=15\text{ m}} \ell = |-5 - 15| + |15 - 10| = 25\text{ m}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۶- گزینه ۳

اگر فرض کنیم متحرک در مبدأ زمان در مبدأ مکان قرار دارد. نمودار مکان بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌شود.



ابتدا مکان انتهایی متحرک در لحظه $t = 10\text{ s}$ را به دست می‌آوریم:

$$l = 20\text{ m} \Rightarrow x' + 2 \times 4 = 20 \Rightarrow x' = 12\text{ m}$$

با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \vec{i} \Rightarrow v_{av} = \frac{12 - 0}{10} \vec{i} = 1.2 \vec{i} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۴۷- گزینه ۳

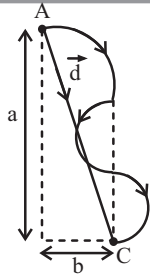
مسافت کل طی شده برابر است با مجموع محیط یک ربع دایره و محیط دو نیم دایره و جابه‌جایی کل طی شده برابر است با:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{4}(2\pi r) + 2 \times \frac{1}{2}(2\pi r') = \frac{1}{2}\pi r + 2\pi r' \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 6 + 2 \times 3 \times 0 / 5 = 9 + 3 = 12\text{ m} \end{aligned}$$

(سعی می‌کنیم)

$$\begin{aligned} a &= 6 + 1 + 1 = 8\text{ m} \\ b &= 6\text{ m} \\ d &= \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{ m} \\ \frac{v_{av}}{s_{av}} &= \frac{\Delta t}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \end{aligned}$$

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



۴۸- گزینه ۳

(ملیحه یغفری)

با توجه به رابطه تندی متوسط $(s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t})$ و سرعت متوسط $(\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t})$ می‌توان نوشت:

$$s_{av} = v_{av} + \frac{40}{100} v_{av} \Rightarrow s_{av} = \frac{140}{100} v_{av}$$

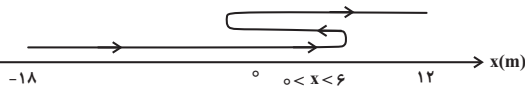
نوشت:

$$\Rightarrow \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{v}{\Delta t} \Rightarrow \ell = \frac{v}{\Delta t} d \xrightarrow{d=12 - (-18)=30\text{ m}} \ell = \frac{v}{\Delta t} \times 30 = 42\text{ m}$$

بررسی موارد:

(الف) درست؛ متحرک می‌تواند در مکان x_2 ، بعد از مکان x_1 ، یا قبل از مکان x_2 جهت حرکت دهد که در همه این حالت‌ها با توجه به شرایط سؤال، در لحظه t_2 در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

(ب) نادرست؛ اگر متحرک در مکان‌های کمتر از 6 m برای اولین بار تغییر جهت دهد، جهت بردار مکان سه بار تغییر می‌کند.



(پ) درست؛ با توجه به این که اختلاف مسافت و جابه‌جایی، 12 m است، در همه حالت‌ها فاصله دو نقطه‌ای که متحرک در آن‌ها تغییر جهت می‌دهد، 6 m است.

(ت) درست؛ با توجه به این که اولین تغییر جهت در مکان‌های مثبت اتفاق می‌افتد و اختلاف مسافت و جابه‌جایی، 12 متر است، در دومین تغییر جهت، فاصله متحرک از مکان x_2 قطعاً کمتر از 18 متر است.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵ تا ۶)

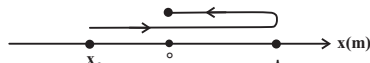
۴۹- گزینه ۲

(حامد شاهرانی)

ابتدا با استفاده از رابطه تندی متوسط، مسافت طی شده در ۵ ثانیه اول حرکت را می‌یابیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{s_{av}=6\text{ m/s}} \xrightarrow{\Delta t=5\text{ s}} 6 = \frac{\ell}{5} \Rightarrow \ell = 30\text{ m}$$

با توجه به داده‌های روی نمودار در شکل زیر، x_0 را می‌یابیم:



$$\ell = |8 - x_0| + |0 - 8| \xrightarrow{\ell=30\text{ m}} 30 = 8 - x_0 + 8 \Rightarrow x_0 = -14\text{ m}$$

اکنون اندازه سرعت متوسط را پیدا می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} \xrightarrow{x_2=0, \Delta t=5-0=5\text{ s}} \xrightarrow{x_1=x_0=-14\text{ m}} v_{av} = \frac{0 - (-14)}{5} = 2.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۶)

۵۰- گزینه ۲

(غلامرضا مهبی)

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ مسافت طی شده توسط متحرک در مدت 10 ثانیه برابر با $20\text{ m} + 20\text{ m} + 5\text{ m} + 5\text{ m}$ می‌باشد.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{50\text{ m}}{10\text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

(ب) درست؛ بردار مکان برداری است که مبدا مختصات را به مکان نهایی جسم متصل می‌کند.

$$\vec{r} = +20\vec{i}$$

بنابراین بیش‌ترین طول بردار مکان، برابر 20 متر خواهد بود.

(پ) نادرست: هرگاه متحرک از مبدأ مختصات عبور کند، جهت بردار مکان آن نیز تغییر خواهد کرد. یک بار در مدت ۱۰ ثانیه متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور می کند. بنابراین جهت بردار مکان یک بار تغییر می کند.
(ت) درست: بردار جابه جایی متحرک صفر است و در نتیجه بزرگی سرعت متوسط متحرک نیز صفر است. (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۶)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۳»

(مسام غراباریان)

وقتی گلوله از بالن رها می شود، با همان تندی بالن شروع به حرکت می کند. بنابراین، چون تندی اولیه گلوله همان تندی بالن است، از تندی بالن نمی توان صرف نظر کرد. از طرف دیگر، چون وزن گلوله عامل حرکت و شتاب گلوله است، لذا از وزن گلوله نیز نمی توان صرف نظر نمود. می بینیم، عامل تقریباً بی تأثیر مقاومت هوا است. (فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۵)

۵۲- گزینه «۴»

(علیرضا آذری)

$$10^8 \frac{\text{g.cm}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^9 \frac{\mu\text{g.mm}^2}{\text{ms}^2} + x \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

طرف چپ عبارت بالا را بر حسب $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ می نویسیم. برای این کار باید برای A و B تبدیل یکا انجام دهیم.

$$A = 10^8 \frac{\text{g.cm}^2}{\text{s}^2} \times \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 \times \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} = 10 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

$$B = 5 \times 10^9 \frac{\mu\text{g.mm}^2}{\text{ms}^2} \times \left(\frac{1\text{m}}{10^3\text{mm}}\right)^2 \times \left(\frac{1\text{kg}}{10^6\mu\text{g}}\right) \times \left(\frac{10^3\text{ms}}{1\text{s}}\right)^2 = 5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

$$A - B = 10 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} - 5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = x \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow x = 5\text{kg} = 5 \times 10^3\text{g}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۳- گزینه «۲»

(آراس ممدی)

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتالی)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند که در اینجا برای عدد 0.046cm ، آخرین رقمی که می خواند 0.006cm است؛ لذا یک واحد از آخرین رقم آن برابر 0.001cm می شود. بنابراین، دقت اندازه گیری ریزسنج برابر است با:

$$\text{دقت اندازه گیری} = 0.001\text{cm} = 1\text{mm}$$

$$\text{دقت اندازه گیری} = 0.001 \times 10 = 0.01\text{mm}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۳ و ۱۵)

۵۴- گزینه «۴»

(مجتبی کلوئیان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه ها را به صورت زیر انجام می دهیم:

$$3/9 \times 10^{-7} \text{cm}^2 = 3/9 \times 10^{-7} \text{cm}^2 \times \left(\frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}} \times \frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}}\right)^2 = 39\mu\text{m}^2 \quad (1)$$

$$1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-9}\text{s}}{1\text{ns}} \times \frac{1\text{Ts}}{10^{12}\text{s}} \quad (2)$$

$$\times \left(\frac{1\text{mm}}{10^{-3}\text{m}} \times \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}}\right)^2 = 1/2 \times 10^4 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3}$$

$$2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} = 2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} \times \frac{10^{-3}\text{s}}{1\text{ms}} \times \frac{1\text{ps}}{10^{-12}\text{s}} \quad (3)$$

$$\times \left(\frac{1\text{Mm}}{10^6\text{m}} \times \frac{10^9\text{m}}{1\text{Gm}}\right)^3 = 2/3 \times 10^{11} \frac{\text{Ps}}{\text{Gm}^3}$$

$$10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} = 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} \times \left(\frac{10^{-6}\text{m}}{1\mu\text{m}} \times \frac{1\text{cm}}{10^{-2}\text{m}}\right)^2 \quad (4)$$

$$\times \frac{1\text{ng}}{10^{-9}\text{g}} \times \frac{10^1\text{g}}{1\text{dag}} \times \left(\frac{1\text{ps}}{10^{-12}\text{s}} \times \frac{10^1\text{s}}{1\text{Gs}}\right)^2 = 10^{37} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag.Gs}^2}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۵- گزینه «۳»

(کاتم منشاری)

$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \text{انرژی} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{توان}}{\text{زمان}} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3} \\ B \rightarrow \text{زمان} = \text{s} \end{array} \right.$$

وات یکا می باشد نه کمیت.

$$C \rightarrow \text{فشار} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \Rightarrow CD = \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \times D \Rightarrow [D] = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۷ و ۱۱)

۵۶- گزینه «۴»

(علی ملایپوری)

حجم آب تبخیر شده در مدت یک ساعت را بر حسب cm^3 به دست می آوریم (آهنگ حجمی تبخیر آب را با Q نشان داده ایم).

$$V = \Delta t Q \xrightarrow[Q=12/5\mu\text{l/s}]{\Delta t=1\text{h}}$$

$$V = (1\text{h} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}}) \times 12/5 \frac{\mu\text{L}}{\text{s}} \times \frac{1\text{L}}{10^6\mu\text{L}} \times \frac{10^3\text{cm}^3}{1\text{L}} = 45\text{cm}^3$$

ظرف دو قسمت با سطح مقطع مختلف دارد. حجم آب موجود در قسمت بالایی را به دست می آوریم و آن را با V_2 مشخص می کنیم:

$$V_2 = \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 \pi h_2 \xrightarrow[h_2 = 2\text{dm} \times \frac{1\text{cm}}{1\text{dm}} = 2\text{cm}]{d_2 = 20\text{mm} \times \frac{1\text{cm}}{10\text{mm}} = 2\text{cm}}$$

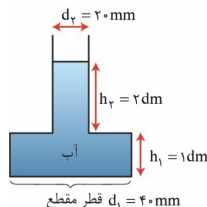
$$V_2 = \left(\frac{2\text{cm}}{2}\right)^2 \pi (2\text{cm}) = \pi \text{cm}^3 \rightarrow V_2 = 6\text{cm}^3$$

چون حجم آب قسمت بالا از حجم تبخیر شده بیش تر است، در نهایت مقداری آب در قسمت بالا خواهد ماند که حجم آن را به دست می آوریم:

$$V_2' = V_2 - V = \frac{V_2 = 6\text{cm}^3}{V = 45\text{cm}^3} \rightarrow V_2' = 60 - 45 = 15\text{cm}^3$$

$$V_2' = \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 \pi h_2' \xrightarrow[V_2' = 15\text{cm}^3]{d_2 = 2\text{cm} / \pi = 2} h_2' = \frac{15}{3} = 5\text{cm}$$

$$H' = h_1 + h_2' = 10 + 5 = 15\text{cm}$$

بنابراین در نهایت، ارتفاع آب درون ظرف 15cm است.

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۱۰)

۵۷- گزینه «۲»

(مبیر موتاب)

ابتدا حجم مایع درون ظرف را می یابیم.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \xrightarrow[m_{\text{مایع}} = 700\text{g}]{\rho_{\text{مایع}} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} 2 = \frac{700}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 350\text{cm}^3$$

چون حجم ظرف 400cm^3 و حجم مایع 350cm^3 است، بنابراین $400 - 350 = 50\text{cm}^3$ از حجم ظرف خالی می ماند.



اکنون حجم قطعه فلزی را می‌یابیم:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{840 \text{ g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 140 \text{ cm}^3$$

با توجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده برابر حجم فلز است، لذا، با انداختن قطعه فلزی درون مایع، حجم مایع درون ظرف به اندازه 140 cm^3 افزایش می‌یابد که بیشتر از حجم خالی ظرف می‌باشد. بنابراین چون حجم خالی ظرف 50 cm^3 است، لذا، $V' = 140 - 50 = 90 \text{ cm}^3$ مایع از درون ظرف سرریز می‌شود که جرم آن برابر است با: $m = \rho V' = 2 \times 90 = 180 \text{ g}$ (فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۵۸- گزینه «۲»

(دانیال راستی)

ابتدا چگالی محلول اولیه را که از جرم برابری از A و B تشکیل شده است، را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad m_A = m_B, V_A = \frac{m_A}{\rho_A}$$

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{\rho_B}$$

$$\rho = \frac{m_A + m_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_A}{\rho_B}} \quad \rho_A = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m_A + m_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_A}{\rho_B}} \quad \rho_B = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{2m_A}{\frac{m_A}{1/5} + \frac{m_A}{1}} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محلول نهایی از ترکیب حجم برابری از محلول اولیه و مایع A به دست می‌آید. بنابراین چگالی محلول نهایی، برابر میانگین این دو است:

$$\rho' = \frac{\rho + \rho_A}{2} = \frac{1/2 + 1/5}{2} = 1/3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 135 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۵۹- گزینه «۱»

(علیرضا بیاری)

ابتدا نسبت چگالی دو جسم را می‌نویسیم تا چگالی جسم A را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B \times V_A}{m_A \times V_B}$$

$$\frac{\rho_B = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m_A = 30 \text{ g}, m_B = 90 \text{ g}}{V_A = V_B = V'} \rightarrow \frac{6}{\rho_A} = \frac{90}{30} \Rightarrow \rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

سپس جرم گلوله‌ای از A به حجم 5 cm^3 را حساب می‌کنیم:

$$m_A = \rho_A V_A \quad \rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad V_A = 5 \text{ cm}^3 \rightarrow m_A = 2 \times 5 = 10 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶۰- گزینه «۴»

(مجتبی کونویان)

با استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) می‌توان نوشت:

$$V_{\text{بخ}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} = \frac{m_{\text{بخ}} = 6/2 \text{ kg} = 6300 \text{ g}}{\rho_{\text{بخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{\text{بخ}} = V_{\text{کل}} = \frac{6300}{0/9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{بخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = 0/4 m_{\text{بخ}}, m_{\text{بخ}} = 0/6 m_{\text{آب}}}{\rightarrow}$$

$$V_{\text{کل}} = \frac{(0/6)(6300)}{0/9} + \frac{(0/4)(6300)}{1} = 4200 + 2520 = 6720 \text{ cm}^3$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_{\text{کل}} - V_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \times 100 \Rightarrow \frac{6720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد. (فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

شیمی ۲

۶۱- گزینه «۲»

(بهنام قازانچایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» M، همان کربن است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

گزینه «۲» E، منیزیم است که رسانایی الکتریکی و گرمایی آن از D یعنی گوگرد بالاتر است.

گزینه «۳» C، ژرمانیم، یک شبه‌فلز است و شعاع اتمی آن از عنصر G، فسفر بزرگ‌تر است.

گزینه «۴» در گروه اول از بالا به پایین، تمایل اتم‌ها برای از دست دادن الکترون، افزایش می‌یابد. (قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ و ۹)

۶۲- گزینه «۲»

(علی زارع)

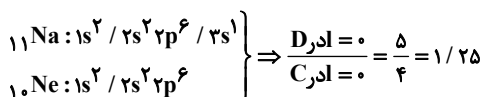
با توجه به اینکه این عناصر مربوط به دوره‌های دوم و سوم جدول هستند که متوالی قرار گرفته‌اند، پس می‌توان گفت که عناصر A و B و C و D و E به ترتیب O، F، Ne (مربوط به دوره دوم) و Na، Mg (مربوط به دوره سوم) هستند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترون - نقطه‌ای O به صورت $\cdot\ddot{O}\cdot$ است.

گزینه «۲»: $F = B$ (فلوئور)، $Mg = E$ (منیزیم) \leftarrow ترکیب یونی حاصل: MgF_2 یا EB_2

گزینه «۳»: $Ne = C$ (گاز نجیب نئون) و واکنش‌پذیری آن کمتر از سایر عناصر مطرح شده است.

گزینه «۴»:



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۶۳- گزینه «۳»

(یووا پرتوی)

جدول صورت سوال به شکل زیر می‌باشد:

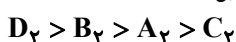
هالوژن	شرایط واکنش با H_2 (دما برحسب درجه سلسیوس)
$A_2 = Br_2$	در دمای $E = 200$
$B_2 = Cl_2$	در دمای اتاق ($F = 25$) به آرامی
$C_2 = I_2$	در دمای بالاتر از $G = 400$
$D_2 = F_2$	حتی در دمای $H = -200$ به سرعت

بررسی عبارات:

گزینه اول: نادرست. H و F به ترتیب -200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 225 است. E و F نیز به ترتیب 200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 175 است. بنابراین

اختلاف F و H کمتر از دو برابر اختلاف E و F است.

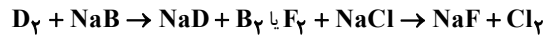
عبارت دوم: نادرست. ترتیب واکنش‌پذیری به صورت مقابل است:



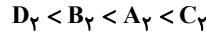
گزینه سوم: درست. $D_2 + NaB \rightarrow$ قابل انجام است. چرا که واکنش‌پذیری D یعنی



فلوئور از **B** یعنی کلر بیشتر است.



گزینه چهارم: نادرست. با توجه به این که هر چهار مولکول ناقطبی هستند، برای مقایسه نیروی بین مولکولی آن‌ها، از مقایسه جرم مولی استفاده می‌کنیم. هر مولکولی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروی بین مولکولی آن بیشتر است. ترتیب نیروی بین مولکولی به صورت مقابل است:



(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۴- گزینه «۳»

(معمیر زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی از کاتیون‌های عناصر دسته **d** مانند Sc^{3+} به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب می‌رسند.

گزینه «۲»: تنها عنصر کروم Cr ، در لایه ظرفیت خود دو زیرلایه نیمه‌پر از الکترون‌ها دارد.



گزینه «۳»: فلزات قلیایی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلزات واسطه هم‌دوره خود دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی سنگ زمرد سبز رنگ است.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۵- گزینه «۴»

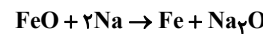
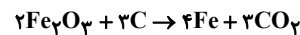
(رضا سلیمانی)

بررسی موارد:

گزینه «۱»: $Fe(OH)_3$ رسوبی قرمز مایل به قهوه‌ای رنگ و $Fe(OH)_2$ رسوبی سبزی رنگ می‌باشد.

گزینه «۲»: هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود. واکنش‌پذیری پتاسیم زیاد و روی کم است.

گزینه «۳»: معادله‌های این واکنش‌ها چنین است:



$$\Rightarrow \frac{12}{5} = 2.4$$

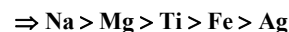
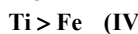
گزینه «۴»: زنگ آهن یا Fe_2O_3 جامد بوده و محلول در آب نیست و برای تبدیل آن به یک نمک محلول باید به آن محلول HCl اضافه کرد.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۶۶- گزینه «۱»

(مسعود توکلیان اکبری)

مقایسه واکنش‌پذیری فلزات درگیر در هر واکنش:



(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۲۱)

۶۷- گزینه «۲»

(کامران جعفری)

گزینه «۱»: فلزات تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی دارند که در گروه

$$14 \text{ تا } 18 \text{ تناوب ششم، تنها دو عنصر } Sn, Pb \text{ فلز هستند؛ پس } 40\% = \frac{2}{5} \times 100$$

گزینه «۲»: فلزات خاصیت چکش‌خواری دارند. **Pb** و **Sn** فلز هستند که هر دو رسانای گرمایی بالایی دارند.

گزینه «۳»: کربن به صورت گرافیت رسانای الکتریسیته است ولی رسانای خوب گرما نمی‌باشد.

گزینه «۴»: گرافیت در اثر ضربه خرد می‌شود اما برخلاف شبه‌فلزهای این گروه سطح صیقلی و برق ندارد.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۷)

۶۸- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه داده شده، عناصر **A**، **D** و **E** به ترتیب سلنیم (گروه ۱۶ دوره ۴)، اسکاندیم (گروه ۳ دوره ۴) و آهن (گروه ۸ دوره ۴) هستند. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: عنصر **E** در گروه ۸ و عنصر **D** در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند.

گزینه «۲»: فلزات قلیایی در هر دوره، بیشترین واکنش‌پذیری را دارند.
گزینه «۳»: عنصر **A** در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد، پس نمی‌تواند خواص مشابهی با عناصر گروه ۱۸ داشته باشد.

گزینه «۴»: عنصر گوگرد از گروه ۱۶ دارای عدد اتمی ۱۶ است؛ بنابراین عبارت این گزینه درست است.
(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۹- گزینه «۳»

(میلاد غدریزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$0.78 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol K}}{39 \text{ g K}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol K}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.224 \text{ L H}_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{0.168}{0.224} \times 100 = 75\%$$

گزینه «۲»:

$$0.78 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol K}}{39 \text{ g K}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol K}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.2 \text{ g H}_2$$

گزینه «۳»:

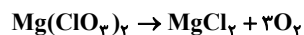
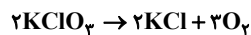
$$0.78 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol K}}{39 \text{ g K}} \times \frac{2 \text{ mol KOH}}{2 \text{ mol K}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1.12 \text{ g KOH}$$

$$\Rightarrow 1.12 - 0.2 = 0.92 \text{ g}$$

گزینه «۴»: واکنش‌پذیری فلز منیزیم کمتر از فلز پتاسیم بوده و استفاده از آن شدت واکنش را کاهش می‌دهد.
(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۷۰- گزینه «۱»

(امین نوروزی)



اگر جرم‌های برابر **m** از پتاسیم کلرات و منیزیم کلرات وارد واکنش شده باشند، داریم:

$$m \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{1.5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } KClO_3}$$

$$\times \text{KClO}_3 = m \text{ g } Mg(ClO_3)_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg(ClO_3)_2}{191 \text{ g } Mg(ClO_3)_2} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } Mg(ClO_3)_2}$$

$$\times Mg(ClO_3)_2 \Rightarrow \frac{\text{KClO}_3 \text{ خلوص}}{Mg(ClO_3)_2 \text{ خلوص}} = \frac{3}{1.5} \times \frac{122.5}{191} = 1.28$$

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۲۲ و ۲۳)

شیمی ۳

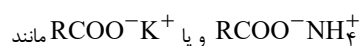
۷۱- گزینه «۳»

(هسین ناصر ثانی)

مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و دو لایه مجزا را تشکیل می‌دهند با اضافه کردن صابون به آن، مخلوطی پایدار به دست می‌آید که ظاهری همگن داشته اما در حقیقت یک مخلوط ناهمگن کلوئیدی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شاخص امید به زندگی طی سالیان آخر در نواحی کم برخوردار رشد بیشتری داشته است. گرچه هنوز هم امید به زندگی در مناطق توسعه یافته بیشتر است.

گزینه (۲): نمک‌های پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب، به حالت مایع می‌باشند.



گزینه (۴): $RC_6H_4SO_3^- Na^+$ یک پاک‌کننده غیرصابونی است. قدرت پاک‌کنندگی آن از صابون بیشتر بوده و در آب‌های سخت، رسوب نمی‌کند.

(مولکول‌ها در خدمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۱)



۷۲- گزینه «۲»

(کتاب اول شیمی ۳)

تعداد هیدروژن‌های یک اسید چرب باید زوج باشد. بنابراین تنها گزینه درست گزینه «۲» است. هم‌چنین اسیدهای چرب دارای ۲ اتم اکسیژن هستند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۳- گزینه «۴»

(کتاب اول شیمی ۳)


با اضافه کردن آنزیم به صابون، درصد لکه چربی باقی‌مانده روی پارچه نخی و پارچه پلی‌استری هر دو کمتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

ته‌نشین می‌شود از Mg^{2+} و Ca^{2+} گزینه (۱): صابون در آب حاوی برخی از یون‌ها مانند این‌رو ارتفاع کف صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است. گزینه (۲): بخش ناقطبی چربی وسیع بوده و با ترکیباتی که قطبیت کمتری دارند، جاذبه قوی‌تری برقرار می‌سازد. از این‌رو نیروی جاذبه چربی با پارچه پلی‌استری قوی‌تر از پارچه نخی است.

گزینه (۳): لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون در آب سخت روی آن‌ها برجای $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل رسوب‌هایی مانند (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۰) می‌باشد.

۷۴- گزینه «۱»

(کتاب اول شیمی ۳)

از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی برای تهیه پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول استفاده می‌شود. حلقه بنزن هیدروکربنی سیر نشده $SO_3^-Na^+$  همگانی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): از پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها را نام برد.

گزینه (۳): صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. آمونیوم با یک کاتیون فلزی به‌شمار نمی‌آید. NH_4^+ فرمول گزینه (۴): برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها، نمک‌های فسفات می‌افزایند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

۷۵- گزینه «۲»

(کتاب اول شیمی ۳)

گزینه «۱»: بازها همانند اسیدها باعث آسیب به دست می‌شوند. (حتی آسیب شدیدتری نسبت به اسیدها ایجاد می‌کنند). گزینه «۲»: اسید معده، هیدروکلریک اسید است. گزینه «۳»: آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. باشد، آن محلول خنثی است و $[H_3PO^+] = [OH^-]$ گزینه «۴»: اگر در محلولی خاصیت اسیدی یا بازی ندارد، اما به معنی نداشتن هیچ مقدار یون که بتواند رسانایی ایجاد کند، نیست. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۷۶- گزینه «۳»

(امیرمسین توکلی)

بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه «۱»: اتیلن گلیکول و اتانول هر دو امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند. بوده و یک آلکان به شمار می‌رود که در فرمول $C_{25}H_{52}$ گزینه «۲»: فرمول مولکولی وازلین (استفاده می‌شود. $C-C$ پیوند-خط آن از ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای از کربن تشکیل شده است: $CO(NH_2)_2$ درصد جرمی اوره با فرمول 20% گزینه «۴»:

$$\%C = \frac{(1 \times 12)gC}{60g\text{اوره}} \times 100 = 20\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳ و ۵)

۷۷- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

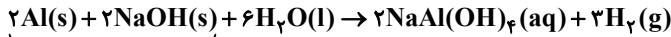
سولفات، یک مخلوط همگن و پایدار بوده که نور را از خود عبور می‌دهد. (II) محلول مس مخلوط آب و روغن و صابون، یک کلوئید با توده‌های مولکولی است که ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کند.

شربت معده سوسپانسیون بوده و ناپایدار است و نور را پخش می‌کند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

۷۸- گزینه «۳»

(مضوبه صلاح)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



پودر

$$\text{جرم مولی پودر} = 2 \times 27 + 2 \times 40 = 134 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{پودر } 2 \text{ mol}}{\text{پودر } 134 \text{ g}} \times \frac{90}{100} \times 268 \text{ g} = ? \text{ g } H_2$$

$$? \text{ g } H_2 = \frac{2 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol پودر}} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{60}{100} = 6 / 48 \text{ g } H_2$$

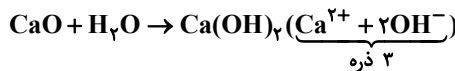
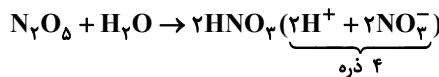
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/2 = \frac{6/48}{V} \Rightarrow V = \frac{6/48}{1/2} = 5/4 \text{ L}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

۷۹- گزینه «۳»

(ارژنگ قاندری)

گزینه (۱) هر دو اکسید، دو نوع یون تولید می‌کنند:



اکسید CaO اکسید نافلزی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد و N_2O_5 گزینه (۲) فلزی بوده و در آب خاصیت بازی دارد.

و در محلول‌های اسیدی $[OH^-]$ غلظت (II) گزینه (۳) در محلول‌های بازی (محلول بیشتر است. $[H^+]$ غلظت (I) محلول

ترکیب $Ca(OH)_2$ و CaO ترکیب مولکولی و HNO_3 و N_2O_5 گزینه (۴) یونی هستند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۸۰- گزینه «۲»

(علیرضا عبدالهی)

(۱) میزان رسانایی محلول اسیدهای مختلف به دما و غلظت و نوع اسید بستگی داشته و لزوماً با هم برابر نیست.

(۲) کاغذ pH در محیط‌های اسیدی قرمز و در محیط‌های بازی آبی می‌شود. (۳) به موادی که انحلال آن‌ها در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود اسید آرنیوس گفته می‌شود. اسیدهای نافلزی (به جز CO و NO و N_2O) اسید آرنیوس هستند ولی در مولکول آن‌ها هیدروژن وجود ندارد و برعکس موادی مانند CH_4 با اینکه در ساختار خود هیدروژن دارند اما در آب یون هیدرونیوم آزاد نمی‌کنند و اسید آرنیوس نمی‌باشند. (۴) با استفاده از مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را در محلول‌های آبی تشخیص داد اما نمی‌توان در مورد میزان اسیدی و بازی بودن آن‌ها اظهار نظر کرد. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۳ و ۱۶)

شیمی ۱

۸۱- گزینه «۱»

(ارژنگ قاندری)

گزینه اول صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: درست. اغلب اتم‌هایی که نسبت $\frac{n}{p}$ آن‌ها بزرگ‌تر مساوی $1/5$ است، پرتوزا و ناپایدار هستند.

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} = \frac{n+p}{p} = \frac{n}{p} + 1 \geq 2/5$$

گزینه دوم: نادرست. پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن 3H و ناپایدارترین ایزوتوپ



$$99 / 54 = 99 + \frac{F_2}{100} \times 3 \Rightarrow F_2 = 18\%$$

$$F_1 = 100 - F_2 = 100 - 18 = 82\%$$

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۵ و ۶)

۸۶- گزینه «۳» (مفسر زهرریز)

ابتدا جرم مولی (جرم یک مول) ترکیب A_2O را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ mol } A_2O \times \frac{6/02 \times 10^{23} A_2O}{1 \text{ mol } A_2O} \times \frac{3/23g A_2O}{3/01 \times 10^{23} A_2O} = 64/6g A_2O$$

اکنون جرم مولی A را به دست می‌آوریم:

$$2M_A + 16 = 64/6 \Rightarrow M_A = 24/3g \cdot \text{mol}^{-1}$$

مقدار عددی جرم مولی (برحسب گرم بر مول) را می‌توان برابر مقدار عددی جرم اتمی میانگین (برحسب amu) در نظر گرفت:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 24/3 = \frac{22F_1 + 25F_2}{F_1 + F_2}, F_1 + F_2 = 100$$

$$\Rightarrow F_1 = 35, F_2 = 65$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۳۵ و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۶۵ است.

$$\frac{35}{65} \approx 0/54 \text{ یا } 54\%$$

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۶، ۱۷ و ۱۸)

۸۷- گزینه «۲» (علیرضا ششکه‌بار)

$$F^- : e = Z + 1 = 10$$

$$9/5g F^- \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19g F^-} \times \frac{N_A F^-}{1 \text{ mol } F^-} \times \frac{10e^-}{1F^-} = 5N_A e^-$$

$$4/2Ca : n = A - Z = 40 - 20 = 20$$

(۱)

$$20g Ca \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40g Ca} \times \frac{N_A \text{ atom } Ca}{1 \text{ mol } Ca} \times \frac{20n}{1 \text{ atom } Ca} = 10N_A n$$

$$45g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{N_A H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{2 \text{ atom } H}{1 H_2O} = 5N_A \text{ atom } H$$

(۲)

$$5 \text{ mol } CO_2 \times \frac{N_A CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{3 \text{ atom } C}{1 CO_2} = 15N_A \text{ atom } C$$

(۳)

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۸۸- گزینه «۳» (مهمر نوروزی)

همانطور که می‌دانید از سمت امواج رادیویی به پرتوهای گاما، طول موج رو به کاهش و انرژی موج رو به افزایش می‌گذارد. طول موج پرتوهای فرابنفش از ریزموج‌ها کوتاه‌تر است و انرژی پرتوهای گاما بیش‌تر از پرتوهای ایکس است.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۸۹- گزینه «۴» (مرتضی شببانی)

(۱) با توجه به اینکه رنگ شعله یون و اتم مس و یون و اتم سدیم به ترتیب سبز و قرمز است، این جمله صحیح است.

(۲) با توجه به کتاب درسی اغلب نمک‌ها شعله رنگی دارند؛ لذا برخی از آن‌ها فاقد آن هستند.

(۳) Li و Ne اولین و آخرین عناصر دوره دوم بوده که هر دو باعث ایجاد نور قرمز می‌شوند.

(۴) این جمله نادرست است. مثلاً تعداد خطوط هلیوم از Li بیشتر است.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۹۰- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

بررسی موارد نادرست:

گزینه اول: فراوانی ایزوتوپ‌ها به صورت « $^{24}Mg < ^{26}Mg < ^{25}Mg$ » است.

گزینه سوم: به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، سرعت واکنش ایزوتوپ‌های منیزیم با کلر، در شرایط یکسان، برابر است.

گزینه چهارم: ایزوتوپ‌ها از نظر خواص شیمیایی مشابه هستند، پس برای جداسازی آن‌ها تنها از روش فیزیکی استفاده می‌شود.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۵)

طبیعی هیدروژن 1H است. با توجه به اینکه جرم اتمی و عدد جرمی تقریباً برابرند، اختلاف جرم این دو ایزوتوپ حدود 2 amu است.

گزینه سوم: نادرست. همه ۹۲ عنصر اول طبیعی نیستند. مثلاً ^{99}Tc عنصری ساختگی است.

گزینه چهارم: نادرست. یون حاوی تکنسیم با I^- اندازه مشابهی دارد.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۷، ۱۴ و ۱۵)

۸۲- گزینه «۲»

(عبدالرضا دارقواه)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست. جرم یک اتم هیدروژن برابر $1/008 \text{ amu}$ می‌باشد که کمی بیشتر از 1 amu (نه ۱ گرم) است.

(۲) درست. $6 \text{ amu} \approx \text{جرم } H \rightarrow \text{جرم } ^6He = 6 \text{ amu}$ سومین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن

(۳) نادرست. پس از تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا، در توده‌های سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابند.

(۴) نادرست. در لیتیم برخلاف کلر، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوان‌تر است.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۵)

۸۳- گزینه «۴»

(هاری مهدی‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد نوترون‌ها در یون صورت سوال: $n = A - Z = 69 - 31 = 38$ اما

یون K^+ دارای ۱۸ الکترون است.

گزینه «۲»: شمار ذرات زیراتمی یون Ga^{3+} از ۳ برابر شمار ذرات زیراتمی یون Na^+ بیشتر است.

$$Ga^{3+} : n + p + e = A + e = 69 + 31 - 3 = 97$$

$$Na^+ : n + p + e = 22 + 11 - 1 = 32$$

گزینه «۳»: جایگاه این عنصر در گروه ۱۳ است.

گزینه «۴»: گاز نجیب دوره دوم Ne ۱۰ می‌باشد.

$$n - (p - 3) = 38 - (31 - 3) = 10$$

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۵)

۸۴- گزینه «۱»

(امیر طیبی)

عنصر B ، تکنسیم (^{99}Tc) است که در دوره پنجم برای آن جرم اتمی میانگین تعریف نمی‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی D برابر ۴۵ است که با عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم جدول تناوبی (^{118}Ar)، ۲۷ واحد اختلاف دارد.

گزینه «۲»: عدد اتمی A برابر ۴۲ است که عنصر ^{14}Si (دارای یک سوم عدد اتمی A) در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۳»: در ^{99}Tc نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها کوچک‌تر از ۱/۵ است.

گزینه «۴»: عنصر E با عدد اتمی ۴۶ در گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد. عنصر آهن (^{56}Fe) فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است و در گروه ۸ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

(کیوان: زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

۸۵- گزینه «۴»

(مهمر خاترنیا)

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

$$\frac{n_1}{44} = \frac{5}{4} \Rightarrow n_1 = 55 \Rightarrow A_1 = 55 + 44 = 99$$



ریاضی پایه - بسته ۱

۹۱- گزینه «۴»

(مستور بر ملا)

عدد مورد نظر را x در نظر می‌گیریم و طبق سؤال باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$\frac{x^2}{2} > \frac{4}{x}$$

بدیهی است که به ازای تمام x های منفی نامعادله بالا درست است؛ زیرا سمت چپ مثبت و سمت راست منفی است. حال محدوده قابل قبول در x های مثبت را پیدا می‌کنیم:

$$x > 0 \rightarrow x^3 > 8 \Rightarrow x > 2$$

پس مجموعه جواب‌های نامعادله $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ یا $\mathbb{R} - [0, 2]$ است.

$$\Rightarrow a = 0, b = 2 \Rightarrow b - a = 2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

۹۲- گزینه «۲»

(فرشار صدیقی قر)

ابتدا توجه کنید که اگر $|x| = x$ باشد، مخرج صفر می‌شود؛ پس $x < 0$ است. حال سراغ حل نامعادله می‌رویم:

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

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^3(x+1)^2(x^2+x+1)(x^2+1)}{2x} \leq 0$$

عبارت x^2+x+1 و x^2+1 همواره مثبت هستند و تأثیری در تعیین علامت‌ها ندارند. بنابراین:

	-1	0	1	
$(x-1)^3$	-	-	-	+
$(x+1)^2$	+	+	+	+
$2x$	-	0	+	+
	+	+	-	+

بازه قابل قبول $\{0, 1\} \cup \{-1\}$ است که با توجه به شرط $x < 0$ ، مجموعه جواب نامعادله $\{-1\}$ است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۹۳- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

x	x_1	x_2
$x^2 - ax + a$	+	-

با توجه به جدول، باید مقدار عبارت به ازای ۳ منفی باشد، پس داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow a^2 + 4a > 0 \Rightarrow a < -4 \text{ یا } a > 0 \quad (I)$$

$$9 - 2a - a < 0 \Rightarrow a > \frac{9}{4} \quad a \in \mathbb{N} \Rightarrow a \neq 1, 2 \quad (II)$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۹۴- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

فرض می‌کنیم که اگر دو مهندس با هم کار کنند، پروژه در n روز به اتمام می‌رسد. پس مهندس اول کار را به تنهایی در $n+4$ روز و مهندس دوم در $n+9$ روز تمام می‌کند. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{n+4} + \frac{1}{n+9} = \frac{1}{n}$$

با توجه به گزینه‌ها $n=6$ در معادله بالا صدق می‌کند. برای حل مستقل معادله نیز داریم:

$$\frac{2n+13}{n^2+13n+36} = \frac{1}{n} \Rightarrow n^2+13n+36 = 2n^2+13n \Rightarrow n^2=36 \Rightarrow n=6$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۹۵- گزینه «۳»

(سوال ۵۷۲ کتاب آبی جامع)

$$\frac{2}{x-2} - \frac{4}{x-4} = \frac{1}{x-1} - \frac{3}{x-3} \Rightarrow \frac{2}{x-2} - \frac{1}{x-1} = \frac{4}{x-4} - \frac{3}{x-3}$$

مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{2(x-1) - (x-2)}{(x-2)(x-1)} = \frac{4(x-3) - 3(x-4)}{(x-4)(x-3)}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{(x-2)(x-1)} = \frac{x}{(x-4)(x-3)} \Rightarrow x \left(\frac{1}{(x-2)(x-1)} - \frac{1}{(x-4)(x-3)} \right) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ \frac{1}{(x-2)(x-1)} - \frac{1}{(x-4)(x-3)} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-4)(x-3) - (x-2)(x-1)}{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)} = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 7x + 12) - (x^2 - 3x + 2) = 0 \Rightarrow -4x + 10 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

پس $x = \frac{5}{2}$ و $x = 0$ ریشه‌های این معادله هستند. (هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۹۶- گزینه «۱»

(سوال ۵۶۰ کتاب آبی جامع)

نامعادله $|2x-3| < x$ وقتی دارای جواب است که $x > 0$ باشد. با این شرط می‌توان نوشت:

$$-x < 2x-3 < x \Rightarrow \begin{cases} 2x-3 < x \Rightarrow x < 3 \\ 2x-3 > -x \Rightarrow 3x > 3 \Rightarrow x > 1 \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های فوق و ملاحظه شرط $x > 0$ ، نتیجه می‌شود:

$$1 < x < 3 \Rightarrow -1 < x-2 < 1 \Rightarrow |x-2| < 1$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۹۷- گزینه «۳»

(حسن باطنی)

با فرض $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$ و جایگذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \\ t = 7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می‌کنند.

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور تجربی)

ابتدا عملیات را برای عبارت‌های داخل پرانتز انجام داده و هر پرانتز را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\left(2 - \frac{x+2}{x-3}\right) \left(1 + \frac{x+2}{x-8}\right) = x^2 - 7 \quad (*)$$

$$\Rightarrow \frac{2(x-3) - (x+2)}{x-3} \cdot \frac{(x-8) + (x+2)}{x-8} = x^2 - 7$$

$$\Rightarrow \frac{x-8}{x-3} \cdot \frac{2(x-3)}{x-8} = x^2 - 7 \Rightarrow 2 = x^2 - 7 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

 $x = 3$ ، در معادله (*) ریشه مخرج کسر است؛ پس آن را قبول نمی‌کنیم و معادله، تنها

یک ریشه قابل قبول دارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)



۹۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی ریاضیات لکچر تهری)

ریشه معادله در خود معادله صدق می کند؛ بنابراین:

$$\sqrt{3x-8}-a=\sqrt{5-x} \xrightarrow{x=4} \sqrt{3(4)-8}-a=\sqrt{5-4}$$

$$\Rightarrow 2-a=1 \Rightarrow a=1$$

بنابراین معادله به صورت $\sqrt{3x-8}-1=\sqrt{5-x}$ خواهد بود.

$$\sqrt{3x-8}-1=\sqrt{5-x} \Rightarrow \sqrt{3x-8}=1+\sqrt{5-x}$$

به توان ۲

$$\Rightarrow 3x-8=1+(\sqrt{5-x})^2$$

$$\Rightarrow 3x-8=1+5-x \Rightarrow 4x-14=2 \Rightarrow 2x-7=\sqrt{5-x}$$

به توان ۲

$$\Rightarrow 4x^2+49-28x=5-x$$

$$\Rightarrow 4x^2-27x+44=0$$

$$\Rightarrow x = \frac{27 \pm \sqrt{25}}{8} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{27+5}{8} = 4 \\ x = \frac{27-5}{8} = \frac{11}{4} \end{cases}$$

$x = \frac{11}{4}$ در معادله صدق نمی کند؛ پس معادله جواب دیگری ندارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(همید علیزاده)

چون در دو طرف $x = -2$ تغییر علامت وجود دارد، پس $x = -2$ ریشه ساده عبارت P است و باید عبارت $ax^2 + 3x + b$ را صفر کند. همچنین چون در دو طرف $x = c$ تغییر علامتی وجود ندارد. پس ریشه مضاعف عبارت P است و باید ریشه عبارت $ax^2 + 3x + b$ با ریشه عبارت $2x - 1$ یعنی $x = \frac{1}{2}$ یکسان باشد. پس $x = \frac{1}{2}$ نیز باید عبارت $ax^2 + 3x + b$ را صفر کند.

$$2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} = c$$

$$ax^2 + 3x + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-2 \rightarrow 4a+b=6 \\ x=\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}a+b=-\frac{3}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{از حل دستگاه}} \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow abc = (2)(-2)\left(\frac{1}{2}\right) = -2$$

(معارفها و نامعارفها) (ریاضی ۱، صفحه های ۸۳ و ۸۸)

ریاضی ۳

۱۰۱- گزینه «۳»

(کتاب اول ریاضی ۳)

ابتدا به یافتن معادله خط گذرنده از دو نقطه داده شده می پردازیم:

$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 1 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} -1 \\ -1 \end{vmatrix} \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 2}{-1 - 0} = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = 3x + 2$$

حال داریم:

$$f(1) = 5, f(2) = 8 \Rightarrow (f(1))^2 - 4f(2) = 25 - 32 = -7$$

(تج) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۸ و ۱۸)

۱۰۲- گزینه «۲»

(کتاب اول ریاضی ۳)

با توجه به اطلاعات سؤال تابع همانی f را به صورت $f(x) = x$ و تابع ثابت g را به صورت $g(x) = k$ در نظر می گیریم. پس داریم:

$$h(x) = g^2(x) - 2f(x)g(x) \Rightarrow h(x) = k^2 - 2kx$$

$$\Rightarrow h(2) = k^2 - 4k = -8 \Rightarrow k^2 - 4k + 8 = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k-4) = 0 \Rightarrow k = 2, 4$$

پس تابع ثابت g به دو صورت $g(x) = 2$ یا $g(x) = 4$ می تواند باشد. حال داریم:

$$k = 2 \Rightarrow h(x) = 4 - 4x \Rightarrow h(2) = 4 - 8 = -4$$

$$k = 4 \Rightarrow h(x) = 16 - 4x \Rightarrow h(2) = 16 - 8 = 8$$

(تج) (ریاضی ۱، صفحه ۱۰)

۱۰۳- گزینه «۳»

(کتاب اول ریاضی ۳)

با جایگذاری اطلاعات داده شده در ضابطه تابع f(x) داریم:

$$f(1) = f(-1) + 2 \Rightarrow a - 1 + c = -a + 1 + c + 2 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$f(2) = 13 \Rightarrow 4a - 2 + c = 14 + c = 13 \Rightarrow c = -1$$

$$f(x) = 2x^2 - x - 1$$

پس داریم:

$$f(a \times c) = f(-2) = -16 + 2 - 1 = -15$$

(تج) (ریاضی ۱، صفحه ۱۰۹) (ریاضی ۳، صفحه های ۲ و ۴)

۱۰۴- گزینه «۱»

(کتاب اول ریاضی ۳)

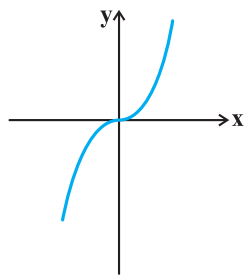
با ساده سازی ضابطه داده شده داریم:

$$f(x) = 6x^2 - x^3 - 12x = -(x^3 - 6x^2 + 12x)$$

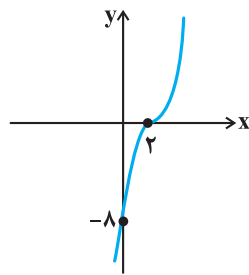
با اضافه و کم کردن عدد ۸ به داخل پرانتز داریم:

$$f(x) = -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8) = -(x-2)^3 - 8$$

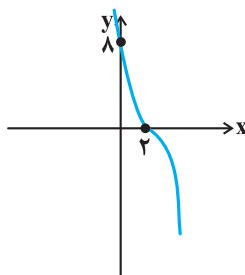
حال با رسم شکل $y = x^3$ و اعمال تغییرات روی آن داریم:



$$y = x^3 \xrightarrow{\text{۲ واحد راست}}$$



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



$$\xrightarrow{\text{قربینه نسبت به محور Xها}} y = -(x-2)^3 \xrightarrow{\text{۸ واحد پایین}} y = -(x-2)^3 - 8$$

(تج) (ریاضی ۳، صفحه های ۲ و ۴) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۰۹، ۱۱۳ و ۱۱۵)



۱۰۵- گزینه «۲»

(امین نمراله)

$$x < 0 \Rightarrow x^2 > 0 \Rightarrow x^2 + 1 > 1$$

$$x \geq 0 \Rightarrow x + 2 \geq 2 \Rightarrow |x + 2| \geq 2 \Rightarrow -|x + 2| \leq -2$$

$$\Rightarrow \text{برد تابع} = (-\infty, -2] \cup (1, +\infty)$$

بنابراین برد تابع $f(x)$ ، اعداد صحیح $\{-1, 0, 1\}$ را شامل نمی‌شود.

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۰۸)

۱۰۶- گزینه «۱»

(سوال ۱۲۷۴ کتاب آبی جامع)

مقادیر $x = 2$ و $x = -2$ را در رابطه داده شده قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow f(2) + 2f(-2) = 4 + 1 = 5 & (1) \\ x = -2 \Rightarrow f(-2) - 2f(2) = 5 & (2) \end{cases}$$

$$\frac{(1)+(2)}{3} \rightarrow f(2) + 4f(2) = 5 - 10 \Rightarrow 5f(2) = -5 \Rightarrow f(2) = -1$$

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۰۸)

۱۰۷- گزینه «۴»

(عمیر معنوی)

باید تنها جواب معادله درجه $x = -2$ ، پس $D_g = \mathbb{R} - \{-2\}$ چون

$$\text{دوم } x^2 + ax + 4 = 0 \text{ باشد، یعنی باید: } x^2 + ax + 4 = (x + 2)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + ax + 4 = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = \frac{bx + 2}{(x + 2)^2}$$

چون در صورت سؤال گفته شده است که دو تابع برابرند، پس:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{bx + 2}{(x + 2)^2} = \frac{c}{x + 2} \Rightarrow \frac{bx + 2}{x + 2} = \frac{c}{1}$$

$$\Rightarrow cx + 2c = bx + 2 \Rightarrow b = c, \quad 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow b = 1$$

(تابع) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) $a + b + c = 6$ در نتیجه

۱۰۸- گزینه «۳»

(مسعود درویشی)

با توجه به تعریف دامنه توابع رادیکالی داریم:

$$D_g = \{x \in D_f \mid 1 - f(x) \geq 0\} = \{x \in D_f \mid f(x) \leq 1\} = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) \leq 1\}$$

$f(x) \leq 1$ بنابراین باید مقادیری را بیابیم که

$$\checkmark \quad x < -1 : f(x) = -1 \leq 1$$

$$\checkmark \quad -1 \leq x < 5 : f(x) = -x \xrightarrow{-5 < -x \leq 1} f(x) \leq 1$$

$$\times \quad x \geq 5 : f(x) = 3$$

می‌باشد؛ یعنی: $(-\infty, -1) \cup (-1, 5)$ برابر با g بنابراین دامنه

$$D_g = (-\infty, 5)$$

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۱۳) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۹- گزینه «۲»

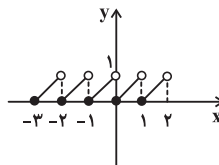
(مسعود درویشی)

درمی‌یابیم که طول همه $(-3, 2)$ در بازه $f(x) = x - [x]$ با رسم نمودار تابع

برابر است. طول هر پاره‌خط برابر با طول $y = f(x)$ پاره‌خطهای تشکیل دهنده نمودار تابع

وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای به اضلاع قائمه برابر با یک است. بنابراین مجموع طول این پاره‌خطها

است $5\sqrt{2}$ برابر با



(تابع) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مهری تک)

با توجه به تعریف تابع داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

تابع است. $m = -1 \Rightarrow f = \{(3, 1), (2, 1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$

تابع نیست. $m = 2 \Rightarrow f = \{(3, 4), (2, 1), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

بنابراین $m = -1$ قابل قبول است.

ریاضی پایه - بسته ۲

۱۱۱- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

مراحل علم آمار عبارتند از:

(۱) جمع‌آوری اعداد و ارقام

(۲) سازماندهی و نمایش

(۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها

(۴) نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب

(آمار و احتمال) (ریاضی، ۱، صفحه ۱۵۲)

۱۱۲- گزینه «۲»

(سوگند روشنی)

در گروه خونی افراد، ترتیب طبیعی دیده نمی‌شود؛ پس متغیر کیفی اسمی است. میزان بارندگی و

طول اضلاع مستطیل قابل اندازه‌گیری بوده و متغیر کمی پیوسته هستند.

تعداد روزهای بارش در یک ماه، متغیر کمی گسسته است.

(آمار و احتمال) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۷)

۱۱۳- گزینه «۳»

(رضا بفشندره)

میانگین گروه جدید نیز مانند گروه اول برابر ۴ است و از طرفی مجموع مجذورهای «انحراف

از میانگین» در هر دو گروه برابرند که اگر آن را با S نشان دهیم، آنگاه واریانس‌ها برابر

می‌شوند با:

$$\begin{cases} \sigma_1^2 = \frac{S}{6} \Rightarrow \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sigma_2^2 = \frac{S}{8} \end{cases}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۱۴- گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

$$\bar{x} = \frac{17 + 9 + 10}{3} = \frac{36}{3} = 12 \text{ است: نیز برابر } 12 \text{ است:}$$

پس با حذف آن‌ها میانگین ۱۰ داده باقی‌مانده ۱۲ خواهد بود. واریانس ۱۳ داده برابر است با:

$$\text{پس حاصل } (x_1 - 12)^2 + \dots + (x_{13} - 12)^2 \text{ برابر است با: } 13 \times 20 = 260$$

واریانس ده داده باقی‌مانده پس از حذف ۳ داده به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{(x_1 - 12)^2 + \dots + (x_{10} - 12)^2}{10} \\ &= \frac{260 - (17 - 12)^2 - (9 - 12)^2 - (10 - 12)^2}{10} = \frac{260 - 25 - 9 - 4}{10} \\ &= \frac{222}{10} = 22.2 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۵۹)



۱۱۵- گزینه «۲»

(سیرمفرد رضا حسینی فرر)

اضافه کردن ۱۵٪ هر داده به خودش، همانند ضرب هر داده در عدد ۱/۱۵ است که واریانس را افزایش می‌دهد ولی چون میانگین و انحراف معیار هر دو به یک نسبت افزایش می‌یابند، پس ضریب تغییرات ثابت می‌ماند. (آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = 0/1 \Rightarrow \bar{x} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow x_1 + \dots + x_{20} = 20 \times 2 = 40$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳، ۱۵۴ و ۱۵۷ تا ۱۶۱)

۱۱۶- گزینه «۳»

(مهمرامین گلستانی)

می‌دانیم که واریانس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\text{مجموع مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد داده‌ها}}$$

با توجه به رابطه فوق در ۱۸ داده اولیه داریم:

$$\sigma^2 = 8 \Rightarrow 8 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2}{18} \Rightarrow \sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2 = 144$$

از طرفی در ۷ داده آماری دیگر داریم:

$$\sigma = 4 \Rightarrow \sigma^2 = 16 \Rightarrow 16 = \frac{\sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2}{7} \Rightarrow \sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2 = 112$$

از آن جا که میانگین ۱۸ داده اولیه برابر ۲۰ و میانگین ۷ داده جدید نیز برابر ۲۰ می‌باشد، میانگین ۲۵ داده حاصل نیز برابر ۲۰ می‌شود. بنابراین واریانس ۲۵ داده حاصل برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 20)^2 + \sum_{j=1}^7 (x_j - 20)^2}{25} = \frac{144 + 112}{25} = \frac{256}{25} \Rightarrow \sigma = \frac{16}{5} = 3/2$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3/2}{20} = 0/16 = \frac{3}{40}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۱۷- گزینه «۲»

(سراسری تهری - ۹۹)

داده‌های اصلی را \bar{x} در نظر گرفته و برای ساده‌تر شدن محاسبات، ابتدا از هر داده ۱۰ واحد کم می‌کنیم.

$$y = x - 10 \quad | \quad 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4$$

$$\Rightarrow \bar{y} = \frac{5 \times 0 + 4 \times 1 + 7 \times 4}{5 + 4 + 7} = \frac{32}{16} = 2$$

$$\xrightarrow{x=y+10} \bar{x} = 2 + 10 = 12$$

$$\sigma_x^2 = \frac{5(10-12)^2 + 4(11-12)^2 + 7(14-12)^2}{5+4+7} = \frac{5 \times 4 + 4 \times 1 + 7 \times 4}{16} = \frac{4(5+1+7)}{16} = \frac{13}{4} = 3/25$$

می‌دانیم $18^2 = 324$ ، پس $1/18^2 = 3/24$ ، پس داریم:

$$\sigma_x^2 \approx 3/24 \Rightarrow \sigma_x^2 \approx 1/8 \Rightarrow \sigma_x \approx 1/8$$

$$\Rightarrow cv_x = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \approx \frac{1/8}{12} = \frac{0/3}{2} = 0/15$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه ۱۶۰)

۱۱۸- گزینه «۱»

(افشین فاضله‌فان)

$$\sigma^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sigma = 0 & \text{ق ق} \\ \sigma = \frac{1}{2} & \text{ق ق} \end{cases}$$

۱۱۹- گزینه «۴»

(پواد هاتمی)

اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های اولیه را با \bar{x} و σ_x و میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را با \bar{y} و σ_y نمایش دهیم، آنگاه با توجه به اینکه \bar{x} عددی ثابت است، داریم:

$$\begin{cases} \bar{y} = 5\bar{x} + \bar{x} = 6\bar{x} \\ \sigma_y = 5\sigma_x \end{cases}$$

$$\frac{CV_y}{CV_x} = \frac{\frac{\sigma_y}{\bar{y}}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = \frac{5\sigma_x}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{6\bar{x}} = \frac{5}{6} \Rightarrow CV_y = \frac{5}{6} \Rightarrow CV_y = 2/3$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳، ۱۵۴ و ۱۶۰ و ۱۶۱)

۱۲۰- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - ۹۸)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$10/6, 10/6, 11/2, 11/5, 11/9, 12/3, 12/7, 12/8, 13/5, 30/3$$

$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow$$

$$Q_1 \quad Q_2 = \frac{11/9 + 12/3}{2} = 12/1 \quad Q_3$$

بنابراین داریم:

$$\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1} = \frac{11/2 + 12/8 - 2(12/1)}{12/8 - 11/2} = \frac{24 - 24/2}{1/6} = \frac{-0/2}{1/6} = \frac{-1}{8} = -0/125$$

$$\Rightarrow \frac{-0/2}{1/6} = \frac{-1}{8} = -0/125$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه ۱۶۲ - مکمل کار در کلاس)

کتاب تابستان؛ هم نگاه به آینده و هم نگاه به گذشته

کتاب تابستان یک منبع کامل برای دانش‌آموزانی است که می‌خواهند در تابستان درس بخوانند.

کتاب تابستان می‌تواند یک جمع‌بندی کامل برای بخش نگاه به گذشته و درس‌های سال تحصیلی قبل باشد.

در کنار آن کتاب تابستان به بخش نگاه به آینده و درس‌های سال آینده توجه ویژه‌ای دارد.

هم درس‌نامه برای آموزش و هم تمرین‌های کافی برای هر مبحث که قرار است در تابستان بخوانید.



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۳ مرداد

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، سپهر حسن‌خان‌پور، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳»

(مامد کریمی)

دزه بین برای بزرگنمایی است نه اندازه گیری، اما دیگر وسایل برای اندازه گیری زمان، فشار و وزن به کار می روند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۳»

(سپهر حسن فان پور)

معلوم است که روی تخته سیاه با گچ می نویسند و روی وایت بورد با ماژیک. دسته دومی نیز جدیدتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۱»

(ممیر اصفهانی)

متن می گوید مأمون به دو فرزندش دستور داده بود هر گاه معلّم برمی خاست تا کفش بپوشد و برود، هر یک از دو فرزند بدونند و یکی از دو لنگه کفش معلّم را پیش پای او بگذارند تا او خم نشود و راحت کفش بپوشد. این نشانه احترامی است که جایگاه معلّم دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۱»

(سپهر حسن فان پور)

متن می گوید آدمی باید نخست خود از دیگری علم بیاموزد و سپس ادعای آموزگاری کند.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(مامد کریمی)

طبق متن، نظرات وبر در انکار نقش کاربما در مشروعیت بخشی به حاکم نیست، اما می گوید این که قوانین و نهادهای سیاسی در جوامع مدرن تعیین کننده اند، یعنی مشروعیت قانونی عقلانی مهمتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

جان لاک معتقد بود اگر حکومتی حقوق طبیعی مردم را نقض کند، مردم حق این را دارند که برای تغییر آن اقدام کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳»

(مامد کریمی)

چه نمونه رفتارهایی ممکن است عامل کاهش رضایت عمومی و بحران مشروعیت یک حکومت باشد؟ فساد، ناکارآمدی، سرکوب و یا نارضایتی اجتماعی. دو پرسش دیگر در متن پاسخ نگرفته اند.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(مامد کریمی)

کافی است به این نکته توجه کنیم که حسن و یعقوب برادرند و فرزندان ایشان پسرعموی یکدیگرند. معلوم است که ما از نسبت بین مادران این دو اطلاعی نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

حسن برادر مه پاره است، پس حسن، دایی فرزند مه پاره است. معلوم است که پسر حسن، پسر دایی فرزند مه پاره است.

زن حسن، خواهر شوهر مه پاره است. پس زن حسن برای فرزند مه پاره، «عمه» است. معلوم است که پسر حسن، پسر عمه مه پاره هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴»

(مامد کریمی)

پسر حسن، با دختر برادر زن عموی خود ازدواج کرده است. پس زن عموی پسر حسن، برای آن دختر، عمه است. پس زن عموی حسن، عمه زن پسر حسن است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۱»

(ممیر اصفهانی)

ابتدا جدول را کامل می کنیم. امین کوچکترین فرزند است. امیر بزرگترین فرزند نیست. اصغر نیز بزرگترین فرزند نیست. پس بزرگترین فرزند اکبر است. او کمربند دارد. فقط یک نفر از آن که کراوات دارد بزرگتر است، پس آن که کراوات دارد بیست سال دارد. امیر کراوات ندارد. پس امیر هفده سال دارد و اصغر بیست سال.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن				
لباس دیگر	کمربند	کراوات		

آن که پاپیون دارد، پیراهنش آبی است و کوچکترین فرزند نیست. یعنی امین نیست، پس امیر است. آن که نه کمربند دارد، نه کراوات و نه پاپیون، یعنی امین، قرمز پوشیده است. رنگ پیراهن اکبر و اصغر هم معلوم نیست.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن	معلوم نیست	معلوم نیست	آبی	قرمز
لباس دیگر	کمربند	کراوات	پاپیون	ندارد

طبق جدول، اصغر کراوات زده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ قبلی، آن که پاپیون زده است، آبی پوشیده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۴»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ‌های قبلی، آن که کمربند دارد، اکبر است که ۲۲ سال دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

طبق داده‌های بالا، معلوم است که رنگ پیراهن اکبر و اصغر معلوم نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۲»

(ممید کنهی)

کارخانه طبق نمودار در فصل‌های بهار و پاییز سودده بوده است، ولی میزان سود در این ماه‌ها طبق نمودار، دقیق قابل مقایسه نیست. حتی اگر تقریبی هم بگوییم، به نظر می‌رسد فصل پاییز سوددهی بیشتری داشته است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

یکی از نقطه‌ها در همه شکل‌ها در محل اشتراک دایره‌ها و مربع است. این فضا در گزینه ۳» اصلاً نیست. دیگر نقطه‌ها جایگاه نسبی مشابهی دارند.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

تعداد پاره‌خط‌های شکل بیرونی در همه شکل‌ها، دقیقاً یکی بیش‌تر از تعداد پاره‌خط‌های شکل درونی است، به‌جز گزینه ۲».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

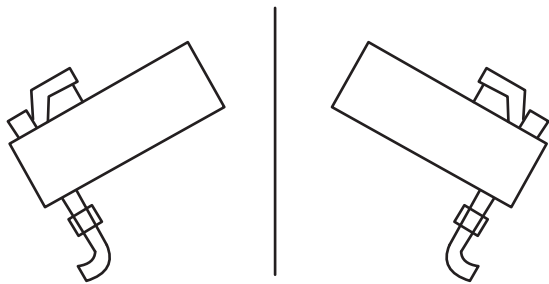
در همه شکل‌ها، دایره‌ای هست و دو چندضلعی. همواره بخش مشترک دایره با آن چندضلعی که تعداد اضلاع کم‌تری دارد، رنگی است به‌جز گزینه ۴».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۲»

(ممید کنهی)

تقارن مدنظر:

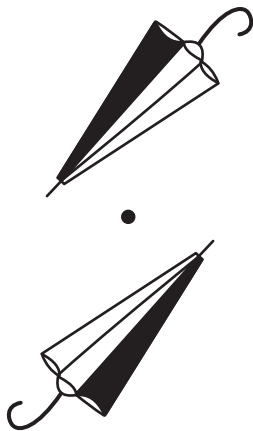


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۴»

(غرزاد شیرممنانی)

تقارن مدنظر:



(هوش غیرکلامی)