

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۲۸ آذرماه

### دوازدهم تجربی

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ
زهرالسادات غیائی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی



دانش آموزان رشته تجربی در هر سه پایه دهمی ها، یازدهمی ها و دوازدهمی ها با اسکن این کیو آرکد می توانند پاسخ ویدئویی سؤال های آزمون را در سایت کانون مشاهده کنند.

## نکات استنباطی زیست‌شناسی

## مؤلف: آرین کوثری

- + پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده از ویژگی‌های ماده وراثتی است اما ماده وراثتی به طور محدود تغییرپذیر است.
- + تغییرات ماده وراثتی می‌تواند مفید، مضر یا خنثی باشد.
- + ششمین آمینواسید از زنجیره بتا لزوماً توسط ششمین رمز سه نوکلئوتیدی موجود در ژن مربوط به آن رمز نمی‌شود.
- + هر نوع تغییر در ماده وراثتی جهش نیست! تغییر پایدار در ماده وراثتی را جهش می‌گویند.
- + ترجیحاً رمز GAA برای گلوتامیک اسید و GUA برای والین را علی‌رغم تذکر مولفین کتاب‌درسی برای عدم طرح سوال از توالی رمز، رمز و آمینواسیدهای مربوط به آن حفظ باشید.
- + جهش‌های کوچک می‌تواند در توالی‌های ژنی، بین ژنی یا تنظیمی باشد. تغییر در توالی رنای حاصل از دنا تنها در حالتی ممکن است که این جهش در توالی ژنی صورت گیرد.
- + به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، منجر به تغییر نوکلئوتید مقابل آن می‌شود. بنابراین جانشینی در یک نوکلئوتید منجر به تغییر دو نوکلئوتید در ماده وراثتی می‌شود.
- + جهش دگر معنا جهشی است که رمز یک آمینواسید را به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌کند. بنابراین؛ (۱) این نوع جهش جانشینی در توالی ژن‌های سازنده پلی‌پپتید، (۲) توالی ژن‌هایی که از روی آنها رنای پیک ساخته می‌شود و (۳) حتماً در قسمتی انجام می‌شود که رمز آمینواسید وجود دارد.
- + جهش بی‌معنا جهشی است که رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل می‌کند. بنابراین (۱) این نوع جهش جانشینی در توالی ژن‌های سازنده پلی‌پپتید، (۲) توالی ژن‌هایی که از روی آنها رنای پیک ساخته می‌شود و (۳) حتماً در قسمتی انجام می‌شود که رمز آمینواسید وجود دارد.
- + جهش خاموش جهشی است که رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری آمینواسید دیگری تبدیل می‌کند. بنابراین (۱) این نوع جهش جانشینی در توالی ژن‌های سازنده پلی‌پپتید، (۲) توالی ژن‌هایی که از روی آنها رنای پیک ساخته می‌شود و (۳) حتماً در قسمتی انجام می‌شود که رمز آمینواسید وجود دارد.
- + اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف شده مضربی از ۳ باشد و دقیقاً تعداد مشخصی از رمزها را حذف کند، موجب تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.
- + مثلاً اگر در توالی TACCAGGATTGC توالی GAT حذف شود، رمزهای قبل و بعد از آن به درستی خوانده می‌شوند ولی در صورت حذف توالی GGA، سایر رمزها دستخوش تغییر می‌شوند.
- + اگر تعداد نوکلئوتیدهای اضافه شده مضربی از ۳ باشد و این اضافه شدن بین دو رمز رخ دهد، موجب تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.
- + مثلاً اگر توالی GCG بخواد به توالی TACCAGGATTGC اضافه شود، در صورتی که بین رمزهای CAG و GAT اضافه شود و توالی به TACCAGGCGATTGC تغییر کند، موجب تغییر رمزهای قبل و بعد از خود و چارچوب خواندن نمی‌شود.
- + جهش‌های بزرگ می‌توانند از نوع ناهنجاری عددی یا ساختاری باشند. ناهنجاری‌های عددی بدون شکستن پیوند فسفودی‌استر و تمامی ناهنجاری‌های ساختاری همراه با شکستن پیوند فسفودی‌استر هستند.

- + جهش بزرگ حذف می‌تواند همراه با شکستن تنها یک جفت پیوند فسفودی‌استر باشد یا اینکه همراه با شکستن دو جفت پیوند فسفودی‌استر باشد و جفت پیوند فسفودی‌استر تشکیل شود (در صورتی که قسمت حذف شده در میانه فامینه باشد و قسمت انتهایی فامینه هم چنان باقی بماند)
- + جهش بزرگ جابجایی و مضاعف شدن (۱) می‌تواند با شکستن یک جفت پیوند فسفودی‌استر و تشکیل یک جفت پیوند فسفودی‌استر باشد (در صورتی که انتهایی فامینه در قسمت جابجا شده موجود باشد و این قسمت به انتهایی فامینه دیگر متصل شود)؛ (۲) ممکن است این قسمت جابجا شده در جایی میان فامینه دیگر به آن متصل شود که موجب شکستن یک جفت پیوند فامینه اول و یک جفت در فامینه ثانویه می‌شود. همچنین دو جفت پیوند بین قسمت جابجا شده و فامینه ثانویه تشکیل می‌شود. (۳ و ۴) قسمت جابجا شده می‌تواند از میانه فامینه اولیه باشد و موجب شکستن دو جفت پیوند در فامینه اولیه شود و هنگام قرارگیری در فامینه ثانویه دو سرنوشت حالات ۱ و ۲ را پیش رو داشته باشد.
- + جهش بزرگ واژگونی (۱) می‌تواند با شکستن و تشکیل یک جفت پیوند همراه باشد (در صورتی که بخش واژگون‌شونده شامل انتهایی فامینه باشد) یا اینکه (۲) با شکستن و تشکیل ۲ جفت پیوند فسفودی‌استر همراه باشد (در صورتی که بخش واژگون‌شونده شامل انتهایی فامینه نباشد).
- + در جهش مضاعف‌شدگی بطور حتم ۲ فام‌تن هم‌تا نقش دارند. اما در جهش جابجایی یا دو فام‌تن غیر هم‌تا یا یک فام‌تن نقش دارند.
- + برای انسان، تنها می‌توان از سلول‌های پیکری مردان ژنگان بدست آورد زیرا سلول‌های پیکری زنان فاقد فام‌تن Y هستند.
- + پیوند تشکیل‌شده در دوپار تیمین از نوع کووالانسی است اما پیوند فسفودی‌استر نیست زیرا بین دو باز آلی تیمین تشکیل می‌شود. این پیوند در نزدیکی محل پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. همچنین عامل ایجادکننده آن پرتو فرابنفش است.
- + دود سیگار دارای بنزوپیرن است. این ماده به خودی خود موجب ایجاد سرطان می‌شود.
- + غذاهای دارای پاداکسنده و الیاف در پیشگیری از سرطان موثرند.
- + ترکیبات نیتريت‌دار به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.
- + جهش‌های اکتسابی لزوماً موجب تغییر دنا در کل سلول‌های بدن نمی‌شوند.
- + صفت برتر در یک شرایط محیطی به این معناست که جاندار دارای این صفت (۱) شانس بیشتری برای تولیدمثل و (۲) انتقال صفت به نسل‌های بعد را خواهد داشت.
- + انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد نه فرد را. یعنی لااقل به چند نسل از افراد یک جمعیت نیاز دارد.
- + بین عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل، جهش و شارش ژن تنها عواملی هستند که می‌توانند موجب افزایش گوناگونی افراد جمعیت شوند. جهش با ایجاد دگره جدید و شارش ژن با وارد کردن دگره جدید می‌توانند موجب این عمل شوند.
- + بین عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل، شارش ژن تنها عاملی است که می‌تواند هم باعث افزایش گوناگونی دگره‌ای هم کاهش آن در جمعیت شود.

## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه «۱»

(موردی بیماری)

دقت کنید که رانش دگرهای همواره به صورت تصادفی انجام می‌شود، پس لفظ «غیرتصادفی» برای آن معنا ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جهش و شارش ژن دو سویه، هر دو با اضافه کردن دگرهای جدید به جمعیت، گوناگونی آن را افزایش می‌دهند. البته تفاوت آن‌ها این است که در جهش، دگره جدید ایجاد می‌شود، اما در شارش دگره جدید صرفاً از یک جمعیت، به جمعیت دیگری منتقل شده است.

گزینه «۳»: عیناً متن کتاب در صفحه ۵۵

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب در انتهای صفحه ۵۳ صحیح است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۲- گزینه «۲»

(موردی بیماری)

دگره S در کم خونی داسی شکل، موجب مقاومت آن‌ها نسبت به انگل مالاریا شده و این افراد به بیماری مالاریا مبتلا نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عبارت، توصیفی از جهش خاموش است.

گزینه «۳»: دقت کنید که در این افراد سه فام‌تن ۲۱ داریم که از بین آن‌ها، دو تا طبیعی بوده و تنها یکی اضافی است.

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب، علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست، پدیده انتخاب طبیعی می‌باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳، ۵۶)

## ۳- گزینه «۳»

(موردی بیماری)

مطابق متن صریح کتاب درسی در انتهای صفحه ۶۱ دلیل اصلی اینکه گل مغربی چهارلاد یک گونه جدید محسوب می‌شود، این است که این گیاه نمی‌تواند با گونه نیایی خود آمیزش موفقیت آمیز داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق متن کتاب در بالای صفحه ۶۰ صحیح است.

گزینه «۲»: مثل گیاهان گل مغربی، اشاره به گونه‌زایی هم میهنی دارد.

گزینه «۴»: کل محتوای ماده وراثتی یا ژنوم را معادل ژنگان هسته‌ای به همراه ژنگان سیتوپلاسمی در نظر می‌گیرند. ژنگان سیتوپلاسمی بین هر دو گونه مشابه است. همچنین ژنگان هسته‌ای را مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هریک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند، پس تعداد فام‌تن‌ها مهم نیست، بلکه نوع فام‌تن‌ها مهم است. هر دو گونه انواع فام‌تن‌های مشابهی دارند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

## ۴- گزینه «۴»

(موردی بیماری)

تنها مورد چهارم نادرست است. بررسی همه موارد:

مورد اول) آمینواسید والین، جایگزین گلوتامیک اسید شده است.

مورد دوم) مطابق متن کتاب در صفحه ۵۶ صحیح است.

مورد سوم) در این بیماری، جهش موجب می‌شود تا یکی از ژن‌های فرد دستخوش تغییر شود، پس خزانه ژنی تغییر می‌کند.

مورد چهارم) دقت کنید علت این بیماری، نوعی جهش جانیشینی در ژن پروتئین هموگلوبین می‌باشد. این پروتئین فاقد فعالیت آنزیمی بوده و جایگاه فعال ندارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۵۱، ۵۴ و ۵۶)

+ رانش دگرهای قطعاً فراوانی مطلق و تعدادی دگرها را دستخوش تغییر می‌کند اما لزوماً بر فراوانی نسبی دگرها اثر ندارد.

+ آمیزش غیرتصادفی می‌تواند هم‌نوع پسندانه باشد که در مواردی می‌تواند موجب کاهش افراد ناخالص پس از چندین نسل شود یا اینکه دگرنوع پسندانه باشد که می‌تواند پس از چندین نسل موجب افزایش جمعیت افراد با ژن‌نمود ناخالص شود. در هر حال، آمیزش غیرتصادفی به ندرت موجب کاهش تنوع دگرهای در یک جمعیت می‌شود.

+ انتخاب طبیعی در نهایت موجب کاهش تنوع دگرهای در یک جمعیت می‌شود و بی‌ضررترین دگره(ها) در جمعیت باقی می‌مانند.

+ زنبورعسل ر استثنایی برای جمله «هر والد از طریق گامت‌هایی که می‌سازد، نیمی از فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند» است زیرا این جاندار تمام فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند. از آنجایی که این جمله، متن صریح کتاب درسی است، در صورتی که عیناً در گزاره‌ای آورده شده بود، آن را صحیح در نظر بگیرید اما در صورت اضافه شدن قیدهایی مانند حتماً، به طور قطع و ... این جمله را غلط در نظر بگیرید.

+ هر نوترکیبی به معنای چلیپایی شدن (کراسینگ اور) نیست. کراسینگ اور نوعی تغییر ساختاری در فام‌تن‌ها است ولی ناهنجاری ساختاری نیست.

+ عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت شامل (۱) جهش، (۲) رانش دگرهای، (۳) شارش ژنی، (۴) آمیزش غیرتصادفی، (۵) انتخاب طبیعی می‌شود و عوامل ایجادکننده تفاوت میان دو جمعیت در گونه‌زایی شامل (۱) جهش، (۲) نوترکیبی و (۳) انتخاب طبیعی می‌شوند. این عوامل را با هم اشتباه نگیرید!

+ برگ‌های درخت گیسو مانند گلبرگ‌های گل کدو پیوسته است. این گیاه نوعی گیاه کهن‌دار است و اظهار نظر درباره تعداد لپه‌های آن خارج از اهداف کتاب درسی است.

+ درخت گیسو لاقیل از ۱۷۰ میلیون سال پیش وجود داشته است اینک ۱۷۰ میلیون سال پیش به وجود آمده است!

+ ساختارهای موجود در اسکلت مهره‌داران با اسکلت تمام غضروفی نمی‌تواند با اسکلت مهره‌داران دارای اسکلت استخوانی هم‌تا باشد زیرا شرط لازم برای هم‌تا بودن دو ساختار، طرح ساختار یکسان است.

+ شرط لازم برای آنالوگ بودن دو ساختار، داشتن کار یکسان است.

+ استخوان دنبالچه در انسان را می‌توان به نوعی ساختار وستیجیال در نظر گرفت زیرا بقایای دم است که از نخستین سانان به جا مانده است.

+ از توالی‌های حفظ‌شده لزوماً پروتئین ساخته نمی‌شود و این توالی‌ها مثلاً می‌توانند مربوط به رنای رناتنی یا رنای ناقل باشند.

+ ایجاد جدایی جغرافیایی در گونه‌زایی دگرمیهنی برخلاف گونه‌زایی هم‌میهنی رخ می‌دهد.

+ در گونه‌زایی دگرمیهنی شارش ژن قطع می‌شود و به همین دلیل، دو قسمت از جمعیت اولیه که از هم جدا شده بودند، به تدریج با هم متفاوت می‌شوند به طوری که به دو گونه متفاوت تبدیل می‌شوند.

+ گونه‌زایی دگرمیهنی به طور تدریجی رخ می‌دهد اما گونه‌زایی هم‌میهنی می‌تواند به طور ناگهانی نیز رخ دهد.



## ۵- گزینه ۳

(مهری جباری)

جهش جابه‌جایی می‌تواند تنها در یک فام‌تن رخ دهد. به این صورت که قطعه موردنظر از بخشی از فام‌تن جدا شده و به بخشی دیگر متصل شود، پس در پروکاریوت‌ها که عدد کروموزومی به صورت  $n=1$  می‌باشد، امکان جهش جابه‌جایی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق متن کتاب در صفحه ۵۹ صحیح است.

گزینه ۲: مطابق متن کتاب، اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت.

گزینه ۴: اشاره به شارش ژن دارد که باید ابتدا متوقف شود، تا گونه‌زایی دگرمیپنی رخ دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۱)

## ۶- گزینه ۳

(مهری جباری)

مطابق متن کتاب درسی در صفحه ۵۹، یکی از شواهد تغییر گونه‌ها، مطالعات مولکولی است. کاربرد آن علاوه بر تشخیص خویشاوندی، پی بردن به تاریخچه تغییر گونه‌ها می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست، زیرا خویشاوندی نزدیک‌تری دارند.

گزینه ۲: مطابق متن کتاب در ابتدای صفحه ۵۸ صحیح است.

گزینه ۴: متن کتاب صفحه ۵۷

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۵۹)

## ۷- گزینه ۱

(ویدر کریم‌زاده)

صورت سوال اشاره به حشراتی دارد که درون رزین گیاهان به دام می‌افتند. البته تشخیص جاندار مدنظر سوال تاثیری در حل سوال ندارد.

پلی پتیدهای حاصل از ترجمه همگی دچار تغییرات مختلف می‌شوند. این تغییرات شامل تغییر سطح دوم و سوم و در بعضی موارد سطح چهارم ساختار پروتئینی است که حاصل آن بروز تغییر در شکل نهایی پروتئین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: وجود بعضی از مواد سمی از جمله سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع از فعالیت آن شود. هنگامی که مواد سمی کار آنزیم را مختل می‌کنند، هیچ تغییری در ساختار آنزیم ایجاد نشده است.

گزینه ۳: جهش در توالی راه انداز و افزایش می‌تواند منجر به کاهش سرعت رونویسی شود. توالی‌های افزایش‌دهنده ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.

گزینه ۴: در اثر جهش اضافه ممکن است، کدون پایان زودرس ایجاد شده و طول رشته پلی پتیدی کاهش یابد. همچنین جهش‌های حذف و جانشینی نیز می‌توانند با تغییر کدون پایان منجر به افزایش طول رشته پلی پتیدی شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸، ۴۹ تا ۵۱ و ۵۷)

## ۸- گزینه ۱

(رضا نوبهاری)

شکل جهش مضاعف شدگی را نشان می‌دهد.

به دلیل وجود دو کروموزوم X در زنان و کروموزوم‌های XY در مردان گزینه اول صحیح است. در حقیقت زنان برخلاف مردان، ۲۳ جفت کروموزوم مستعد برای جهش مضاعف شدگی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در یاخته‌های پلی پلوئیدی (واجد بیش از دو مجموعه کروموزومی در هسته) هم ممکن است رخ دهد.

گزینه ۳: در هسته هاپلوئید نمی‌توان جهش مضاعف شدگی داشت.

گزینه ۴: یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی لوبیا، دارای دو هسته هاپلوئید مجزا است، در نتیجه در این یاخته جهش مضاعف شدگی رخ نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۹- گزینه ۱

(امین کریمی‌پور)

همه موارد درست هستند. تمام انواع جهش‌های ساختاری بزرگ، می‌توانند ژن دو بیماری وابسته به X را در کنار هم قرار دهند. در ارتباط با جهش جابه‌جایی و مضاعف شدگی که نیازی به توضیح نیست. درباره جهش حذف دقت کنید، می‌توان بخشی که بین دو ژن مدنظر قرار دارد را حذف نمود تا دو ژن کنار هم بگیرند. در مورد جهش واژگونی نیز ممکن است با چرخاندن بخشی از دنا، ژن موردنظر در کنار ژن بیماری دیگر قرار بگیرد. توجه داشته باشید که موارد الف تا د به ترتیب مربوط به جهش‌های جابه‌جایی، واژگونی، حذف و مضاعف شدگی است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۱۰- گزینه ۴

(مسعود بابایی)

فرد سالم در رشته الگو توالی CTT دارد و در فرد بیمار این توالی به CAT تبدیل شده است، پس تعداد تیمین‌های مجاور هم در یک رشته دنا فرد سالم می‌تواند بیشتر از فرد بیمار باشد و احتمال تشکیل دوپار تیمین در فرد بیمار کمتر شده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که در کم خونی داسی شکل، تعداد مولکول‌های هموگلوبین کاهش نمی‌یابد بلکه ساختار و شکل سه بعدی آن‌ها تغییر می‌کند. علاوه بر آن، در فرد بیمار چون میزان اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها پایین است، تحت تاثیر هورمون اریتروپوئیتین، تولید گلوبول قرمز افزایش می‌یابد و در نتیجه میزان هموگلوبین خون نسبت به فرد سالم بیشتر است.

گزینه ۲: در ساختار هر هموگلوبین درون گلوبول قرمز دو آمینواسید والین اضافه شده است. اما دقت کنید که درون هر گلوبول قرمز، میلیون‌ها مولکول هموگلوبین قرار دارد.

گزینه ۳: نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که در ساختار رنای پیک، اولین نوکلئوتید، مربوط به کدون آغاز نیست. در حقیقت قبل از کدون‌های مربوط به آمینواسیدها یک سری توالی‌های دیگر قرار دارند که ترجمه نمی‌شوند، می‌دانیم که دومین نوکلئوتید مربوط به ششمین رمزه رنای پیک تغییر کرده است. این نوکلئوتید، هفدهمین نوکلئوتید در بین رمزه‌های رنای پیک است، اما هفدهمین نوکلئوتید کل رنای پیک نیست چون توالی‌هایی قبل از کدون‌های مربوط به آمینواسیدها قرار دارند که وظایف مختلفی، از جمله هدایت زیر واحد کوچک ریبوزوم به سمت کدون آغاز را دارند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۵۲)

## ۱۱- گزینه ۲

(مسن کوهی)

افزوده شدن کدون پایان به رنای پیک حاصل، می‌تواند باعث کوتاه‌تر شدن زنجیره پلی پتیدی حاصل شود. حذف یک نوکلئوتید از ژن و در پی آن حذف یکی از نوکلئوتیدهای ساختار رنا، می‌تواند منجر به ایجاد کدون پایان ناخواسته شود، چون جهش حذفی که مضر سه نباشد، کلا چار چوب رنای پیک را به هم می‌زند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل بروز جهش ممکن است قبل از توالی آغاز یا بعد از توالی پایان اصلی باشد. در این دو حالت، تغییری در طول پلی پتید حاصل مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: ممکن است در اثر این جهش توالی پایان بلافاصله پس از توالی آغاز ترجمه قرار گرفته باشد و در این صورت ترجمه رخ نداده و تولید پلی پتید کاهش می‌یابد.



گزینه «۴»: حذف و اضافه شدن نوکلئوتیدها با تعدادی از مضرب ۳، نمی‌تواند باعث بروز تغییر چارچوب خواندن شود. با توجه به صورت سوال، تعداد نوکلئوتیدهای تغییر کرده سه تاست، پس تغییر چارچوب نداریم.

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

### ۱۲- گزینه «۳»

(مسعود بابایی)

با توجه به خالص بودن کیوتو نر، گامت نوترکیب برای آن مطرح نیست و همواره گامت آن به صورت **ab** می‌باشد. در ارتباط با کیوتو ماده، در اثر کراسینگ اور، گامت‌های نوترکیب به صورت **Ab** و **aB** می‌باشند. با لقاح دادن گامت‌های به دست آمده، دو فرزند با ژنوتیپ‌های **Aabb** و **aaBb** حاصل می‌شوند که به ترتیب فوتوپ منقار کوتاه چشم قرمز و منقار گرد چشم روشن دارند. پس تنها گزینه «۳» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منقار گرد و چشم قرمز یعنی بین آل‌های والدین کراسینگ اور رخ نداده است.

گزینه «۲»: منقار کوتاه و چشم قرمز روشن، رابطهٔ باززیت ناقص را در رنگ چشم نشان می‌دهد، در حالیکه رابطه بین آل‌ها بارز و نهفته ذکر شده است.

گزینه «۴»: فرزند منقار کوتاه و چشم روشن یعنی بین آل‌های رنگ چشم و حالت منقار کراسینگ اور رخ نداده است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

### ۱۳- گزینه «۳»

(کنکور اریه‌پشت ۱۴۰۴)

به طور مثال جهش می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید، تفاوت فردی را افزایش داده و در کل گوناگونی و تنوع را زیاد کند. با افزایش تنوع، توان بقا و پایداری جمعیت در شرایط جدید بالا می‌رود.

گزینه «۱»: هیچ‌کدام این ویژگی را ندارند. آمیزش غیرتصادفی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت است اما دقت کنید که آمیزش تصادفی (نه غیرتصادفی) منجر می‌شود تا احتمال بقا و تولیدمثل برای همهٔ افراد جمعیت یکسان باقی بماند. البته تنها افراد بالغ جمعیت!!

گزینه «۲»: هیچ‌کدام از عوامل این ویژگی را ندارند. مثلاً انتخاب طبیعی تنها به صورت غیرتصادفی و کاملاً حساب شده انجام می‌شود. در حالی که رانش دگره‌ای تنها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: مثلاً در رانش دگره‌ای، هرچه اندازهٔ جمعیت کوچک‌تر باشد، تاثیر این عامل نیز بیش‌تر است، پس تاثیر آن در جمعیت‌های مختلف یکسان نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

### ۱۴- گزینه «۴»

(رضا نوبهاری)

سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار (نه لزوماً جانور) یا آثاری از جاندار که در گذشتهٔ دور زندگی می‌کرده است. سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران است. گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد، مثل ماموت‌های منجمدشده‌ای که همهٔ قسمت‌های بدن آنها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند.

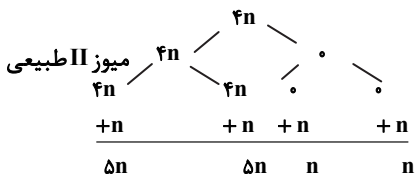
(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۷)

### ۱۵- گزینه «۱»

(مسعود بابایی)

مطابق با طرح ح، دو گامت **fn** و دو گامت فاقد فام‌تن تولید می‌شود که پس از لقاح با گامت **n** فام‌تنی حاصل از گل مغربی **۲n**، دو سلول تخم **۵n** و دو سلول تخم **n** فام‌تنی حاصل خواهد شد.

#### جدانشدن در میوز I



(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۱)

### ۱۶- گزینه «۴»

(مسن کوهی)

مطابق متن کتاب، در تمام جمعیت‌ها شرایط محیط تعیین می‌کند که هر دگره‌ای با چه میزان فراوانی نسبی به نسل‌های آینده منتقل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: ممکن است جمعیت آنها در اثر رانش دگره‌ای و حوادثی بدون ارتباط با ویژگی‌های افراد باعث از بین رفتن آنها شده باشد.

گزینه «۳»: ممکن است جمعیت مارها قبل از انقراض در تعادل ژنی بوده و فراوانی نسبی دگره‌ها در طی نسل‌های متوالی ثابت بوده باشد. در حقیقت با گذشت زمان، فراوانی دگره‌ها کاهش پیدا می‌کرده است، اما تنوع دگره‌ای ثابت مانده است. به طور مثال فرض کنید دمای محیط کاهش یافته است اما هیچکدام از مارها ژن‌های مقاوم به سرما را نداشته‌اند. در این شرایط، ممکن است در طول نسل‌های متوالی تا زمانی که این گونه منقرض شود، فراوانی نسبی دگره‌ها ثابت بماند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵ و ۵۷)

### ۱۷- گزینه «۱»

(مسن کوهی)

ممکن است در اثر شارش ژن دگره‌های جدیدی اضافه شوند، یعنی افراد جدیدی از جمعیتی دیگر به یک جمعیت جانوری مهاجرت کرده و حامل دگره‌های جدیدی باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ممکن است فراوانی جمعیت نوعی جانور تغییر کرده و باعث شود برخی از افراد یک گونه شکارچی که از این جانور تغذیه می‌کردند، نتوانند مثل گذشته در شکار کردن آن جانور موفق باشند. به این ترتیب تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: رانش دگره‌ای باعث حذف تعدادی از افراد یک جمعیت می‌شود و انتخاب افراد حذف شده ارتباطی با ویژگی‌های آنها ندارد. زیرا این فرآیند به شکل تصادفی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در صورتی که آمیزش بین افراد یک جمعیت وابسته به رخ‌نمود یا ژن‌نمود آنها باشد جمعیت از تعادل ژنی خارج می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۱۸- گزینه «۲»

(مهم‌مسن کریمی فر)

موارد سوم و چهارم صحیح هستند.

مورد اول) پرتو فرابنفش یک عامل فیزیکی بوده که موجب تشکیل دیم‌تیمین می‌شود.

مورد دوم) مطابق متن کتاب، این ساختار موجب اختلال در فعالیت دناپساز می‌شود.

مورد سوم) به دنبال تشکیل پیوند میان دو باز آلی تیمین، تعداد پیوند ها تغییر می‌کند.

مورد چهارم) مطابق شکل ۵ فصل ۴ کتاب درسی زیست دوازدهم کاملاً صحیح است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

## ۱۹- گزینه ۴

(امر یافته)

اثر رویدادهای تصادفی و زمین شناختی که تعداد زیادی از دگره‌ها از بین می‌برد (رانش دگره‌ای ژن)، فقط در جمعیت‌های کوچک در نظر گرفته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: بقیه موارد در هر گونه‌زایی دگرمی‌پهنی مشاهده می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

## ۲۰- گزینه ۴

(وید کریم زاده)

می‌دانیم ساختارهای آنالوگ همواره عملکرد یکسان و طرح ساختاری متفاوتی دارند. از طرفی ساختارهای همتا، همواره طرح ساختاری یکسانی دارند، اما ممکن است عملکرد یکسانی داشته باشند یا عملکرد آنها با یکدیگر متفاوت باشد. بنابراین اگر دو یا چند اندام دارای عملکرد یکسان باشند، می‌توانند طرح ساختاری یکسان یا متفاوتی داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «امروزه بقایای پا (نه خود پا!) در لگن مار، آن هم به صورت وستیجیال موجود است.

گزینه ۲: «اندام‌های وستیجیال، ساختارهایی کوچک و ساده شده هستند که ممکن است، فاقد کار خاصی باشند و یا برعکس دارای کاری معین باشند. از این ساختارها می‌توان برای بررسی تغییرات جانداران در طول حیات استفاده کرد.

گزینه ۳: «منظور از ساختارهایی متفاوت و دارای عملکرد یکسان، همان اندام‌های آنالوگ است. این ساختارها نشان‌دهنده سازش (نه تغییر) جانداران برای پاسخ به یک نیاز مشترک هستند. البته این موضوع که اندام‌های آنالوگ را به عنوان شاهد تغییر جانداران حساب کنیم یا نه، کمی بحث‌برانگیز است. اما با توجه به دیدگاه و روند کنکور سراسری به ویژه در کنکور سال ۹۹، با تبعیت از نظر طراح کنکور، اندام آنالوگ نشان‌دهنده تغییر گونه‌ها نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

## زیست‌شناسی ۲

## ۲۱- گزینه ۴

(مهری جباری)

یون‌های سدیم و پتاسیم هم به یاخته عصبی وارد و هم از یاخته عصبی خارج می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «پمپ سدیم پتاسیم یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند. گزینه ۲: «کانال‌های دریچه دار سدیمی در سمت خارجی غشا یاخته عصبی قرار گرفته است.

گزینه ۳: «کانال‌های نشستی با هر دو لایه غشای یاخته عصبی در تماس هستند.

(تنظیم عصبی) (زیست ۲، صفحه‌های ۴، ۵ و ۸)

## ۲۲- گزینه ۱

(عباس آرایش)

نوروگلیاها (یاخته‌های پشتیبان) در دستگاه عصبی وظایف گوناگونی دارند. گروهی وظیفه ساخت غلاف میلین، گروهی وظیفه ایجاد داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی و عده‌ای نیز در دفاع از یاخته‌های عصبی یا حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نوروها نقش دارند.

«با توجه به ویژگی‌های حیات و همچنین ویژگی‌های یاخته‌های زنده، تمامی نوروگلیاها توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود را دارند، اما تنها برخی از آنها دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نوروها نیز می‌باشند.»

پس منظور سوال تمام انواع نوروگلیاها می‌باشد.

فقط بعضی از آن‌ها که وظیفه‌ای به غیر از ساخت غلاف میلین دارند، مثلاً آن‌هایی که داربست می‌سازند یا در دفاع نقش دارند، می‌توانند در اطراف جسم یاخته‌ای قرار بگیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. دقت کنید که سوال درباره نوروگلیاهاست دستگاه عصبی محیطی می‌باشد، نه مرکزی!

گزینه ۳: «تنها گروهی از آن‌ها وظیفه ایجاد داربست برای یاخته‌های عصبی را به عهده دارند.

گزینه ۴: «گروهی از نوروگلیاها وظیفه ساخت غلاف میلین و گروهی دیگر از آن‌ها وظیفه دفاع از نوروها را بر عهده دارند. همچنین دقت کنید که همه نوروگلیاها غلاف میلین نمی‌سازند.

(تنظیم عصبی) (زیست ۲، صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۲۳- گزینه ۳

(رضا بهنام)

در کتاب درسی، سه نوع نوروون رابط، حسی و حرکتی مطرح شده است.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: «فقط نوروون حرکتی توانایی انتقال پیام به یک یاخته غیرعصبی (ماهیچه یا غده) را دارد. پس این عبارت وجه افتراق نوروون رابط و نوروون حرکتی می‌باشد.

گزینه ۲: «آسه نوروون حرکتی خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد ولی آسه نوروون‌های حسی و رابط در بخش مرکزی قرار دارد. برون‌رانی ناقل عصبی فقط از آسه نوروون‌های حسی و رابط در بخش مرکزی دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود. پس این عبارت وجه افتراق نوروون رابط و نوروون حرکتی می‌باشد.

گزینه ۳: «هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند فاقد میلین باشند و بنابراین امکان تبادل یون‌ها با مایع بین یاخته‌ای در تمام طول آسه خود را داشته باشند. پس این مورد نمی‌تواند وجه افتراق باشد.

گزینه ۴: «طبق اطلاعات کتاب درسی نوروون‌های حسی و رابط می‌توانند به عنوان یک نوروون پیش سیناپسی باعث تحریک یک نوروون پس سیناپسی شوند. ناقل عصبی برون‌رانی از پایانه آسه آزاد می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست ۲، صفحه ۳)

## ۲۴- گزینه ۳

(اکتور، خارج از کشور ۱۴۰۰)

لوب بینایی در ماهی بزرگترین بخش مغز بوده و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «این گیرنده‌ها بین بند اول و دوم قرار دارند.

گزینه ۲: «یاخته‌های پشتیبان فاقد مژک می‌باشند.

گزینه ۴: «مطابق شکل کتاب، جسم یاخته‌ای برخلاف دارینه، قبل از موی حسی واقع شده است.

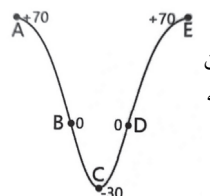
(نواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۶)

## ۲۵- گزینه ۲

(سپار عبیری)

نمودار مطرح شده در صورت سؤال همان نمودار پتانسیل عمل است، اما از دید خارج نسبت به داخل. در حقیقت این نمودار، قرینه نمودار کتاب درسی است.

ابتدا در نقطه A، اختلاف بیرون نسبت به داخل ۷۰ میلی ولت بیشتر (+۷۰) است. سپس در نقطه B اختلاف بیرون و داخل صفر می‌شود و در نقطه C، اختلاف بیرون نسبت به داخل ۳۰ میلی ولت کمتر (-۳۰) است. در سمت بالا رو نمودار این فرایند برعکس می‌شود.



بررسی همه گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: از نقطه، **A** تا **B** میزان اختلاف پتانسیل داخل نورون نسبت به خارج در حال کاهش است اما دقت داشته باشید که میزان پتانسیل داخل (میزان یون‌های با بار مثبت داخل) به دلیل ورود سدیم به درون نورون، در حال افزایش است. (نادرست)  
گزینه «۲»: از نقطه **B** تا **D** به دلیل ورود یون‌های سدیم به درون نورون و همینطور حضور یون‌های پتاسیمی که از قبل درون نورون حضور داشتند، میزان بارهای مثبت خارج از داخل کمتر شده است. در باقی قسمت‌های نمودار میزان یون‌های با بار مثبت خارج از داخل بیشتر است. (درست)

گزینه «۳»: میزان نفوذپذیری در سمت پایین رو این نمودار به سدیم بیشتر است و در سمت بالا رو این نمودار به پتاسیم بیشتر است. (نادرست)

گزینه «۴»: هرگاه در نمودار اختلاف پتانسیل، به عدد صفر نزدیک شویم، اختلاف کم می‌شود و هرگاه از عدد صفر دور شویم، اختلاف زیاد می‌شود. در سمت پایین رو ابتدا اختلاف کاهش یافته (**A** تا **B**) و سپس اختلاف افزایش می‌یابد (**B** تا **C**). (نادرست)  
(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

#### ۲۶- گزینه «۴»

سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ، وظیفه حفاظت از مغز و نخاع را به عهده دارند. خارجی‌ترین پرده، خود از دو لایه تشکیل شده است.

لایه خارجی پرده خارجی به استخوان اتصال دارد، اما این لایه داخلی پرده خارجی است که در شیارهای عمیق مغز فرو می‌رود. بررسی سایر گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: لایه داخلی پرده خارجی مننژ می‌تواند در تماس با مایع مغزی-نخاعی باشد. تمامی پرده‌های مننژ دارای یاخسته‌های زنده می‌باشند و می‌دانیم تمامی یاخسته‌های زنده توانایی تولید موادی را برای حیات خود دارند.

گزینه «۲»: لایه داخلی پرده خارجی مننژ به ماده خاکستری قشر مخ نزدیک‌تر است. بخشی از پرده میانی در قسمتی می‌تواند از لایه داخلی پرده خارجی عبور کند.

گزینه «۳»: لایه داخلی پرده خارجی به علت داشتن فرورفتگی‌هایی در بخش‌های از مغز، مساحت بیشتری از لایه خارجی پرده خارجی دارد که فاقد فرورفتگی است. پرده خارجی و پرده میانی ضخامت بیشتری از پرده داخلی دارند. همچنین هر کدام از لایه‌های پرده خارجی نیز ضخامتشان از پرده داخلی بیشتر است.

(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه ۹)

#### ۲۷- گزینه «۳»

جلوبی‌ترین لوب‌های مربوط به مغز گوسفند، لوب‌های بویایی هستند. مطابق شکل کتاب لوب‌های بویایی در مقایسه با کیاسمای بینایی اندازه بزرگتری دارند. بررسی سایر گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: کیاسمای بینایی به رنگ روشن (سفیدرنگ) هستند.

گزینه «۲»: حتی در صورت وجود بقایای پرده مننژ نیز شیارهای مغز قابل مشاهده هستند. باقی مانده پرده‌های مننژ را با این هدف بر می‌داریم، تا اجزای موجود در عمق شیار را بررسی کنیم.

گزینه «۴»: رابط پینه‌ای برخلاف رابط سه گوش جهت مشاهده به برش احتیاج ندارد.  
(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه ۱۴)

#### ۲۸- گزینه «۴»

توجه داشته باشید که شبکه عصبی هیدر، مجموعه‌ای از یاخسته‌های عصبی (نه عصبی و غیرعصبی) پراکنده در دیواره بدن جاندار است. پس هیدر برخلاف انسان سلول نوروگلیا ندارد (دلیل رد شدن مورد اول). بنابراین نورون‌های آن غلاف میلین ندارند و

تنها عامل مؤثر در سرعت هدایت پیام عصبی در هیدر قطر رشته عصبی است (دلیل رد شدن مورد دوم). در ضمن در بدن هیدر فقط یک شبکه یاخسته‌های عصبی مشاهده می‌گردد و نه شبکه‌های گسترده (دلیل رد شدن مورد سوم). توجه کنید که در شبکه عصبی هیدر و شبکه عصبی رودهای انسان، همایه‌ها می‌توانند با یاخسته‌های ماهیچه‌ای و یا یاخسته‌های دیگری شامل نورون‌های دیگر و یاخسته‌های مؤثر در ترشحات برقرار شوند. (تایید مورد چهارم)

(تنظیم عمیق) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸) (زیست ۲، صفحه ۱۸)

#### ۲۹- گزینه «۴»

(رضای پنهان)

ساختاری از مغز انسان که با قشر مخ مرتبط است و در بروز احساساتی از جمله خشم و لذت نقش ایفا می‌کند سامانه کناره‌ای است.

طبق شکل کتاب درسی، اسبک مغز پایین‌ترین بخش سامانه کناره‌ای است که درون لوب گیجگاهی قرار گرفته است. این لوب توسط شیار افقی از لوب آهیانه، که بیشترین مرز را با شیارهای عمیق موجود در قشر مخ دارد، جدا شده است. لوب آهیانه با همه شیارهای عمیق موجود در ساختار مخ ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: صورت سوال دقیقاً در مورد سامانه کناره‌ای است (نه بخشی که با سامانه کناره‌ای ارتباط دارد).

گزینه «۲»: مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ (نه سامانه کناره‌ای!) تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. تأثیر این مواد بر سامانه کناره‌ای سبب بروز احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شود.

گزینه «۳»: بالاترین بخش سامانه کناره‌ای، در لوب آهیانه قرار دارد که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد، اما سبب اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به یکدیگر نمی‌شود.

(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

#### ۳۰- گزینه «۳»

(مهم‌ترین کربمی فرر)

افزایش زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی، از پیامدهای کوتاه مدت مصرف الکل است، نه بلندمدت. بررسی سایر گزینیه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق متن کتاب، الکل پس از جذب سریع در دستگاه گوارش و ورود به خون، از مویرگ‌های مغز عبور کرده و بر فعالیت و ترشح ناقل‌های عصبی مختلف تأثیر می‌گذارد.

گزینه «۲»: مطابق متن کتاب، با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت بی‌حوصلگی و ... می‌دهد.

گزینه «۴»: نکته فعالیت صفحه ۱۳ کتاب درسی است.

(تنظیم عمیق) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

#### ۳۱- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

زمین خوردن‌های متعدد فرد نشان می‌دهد که در حفظ تعادل خود مشکل دارد. از بین گیرنده‌ها، سه نوع از آن‌ها یعنی گیرنده حس وضعیت، گیرنده تعادلی گوش و گیرنده بینایی در حفظ تعادل بدن بیشترین نقش را دارند.

پزشک برای بررسی، از فرد می‌خواهد چشمانش را ببندد، پس قصد بررسی گیرنده‌های بینایی را ندارد و همچنین وضعیت او را در حالت نشسته بررسی می‌کند، پس به دنبال بررسی گیرنده‌های تعادلی گوش نیز نیست؛ بلکه می‌خواهد فعالیت

گیرنده‌های حس وضعیت را بررسی کند که مغز را از چگونگی قرارگیری اندام‌های مختلف بدن نسبت به هم، در حالت سکون و حرکت مطلع می‌کند.

هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، گیرنده‌های سازش ناپذیر درد فعال شده و با ایجاد حس درد موجب می‌شوند که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ مثلاً نشستن طولانی مدت ممکن است موجب آسیب دیدن پوست در محل نشیمنگاه شود. بنابراین فرد، به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد.

گیرنده‌های حس وضعیت با آگاه کردن مغز از نحوه قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، در این تغییر وضعیت نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت دارای انتهای دارینه آزاد (فاقد پوشش پپوندی) هستند و می‌توانند در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفاصل یافت شوند. دقت کنید که این گیرنده‌ها می‌توانند در کپسول پوشاننده مفاصل قرار بگیرند، اما خودشان پوششی بر روی انتهای آزاد دارینه‌هایشان ندارند.

نکته بسیار مهم: شاید در تستی دیده باشید که گیرنده حس وضعیت دارای پوشش پپوندی است و شما این گزینه را به عنوان گزینه صحیح انتخاب کرده باشید. اما دقت داشته باشید که در بعضی از سوالات زیست (حتی در کنکور سراسری)، شما باید بین دو گزینه که هر دو درست یا نادرست هستند، بهترین گزینه را انتخاب کنید و هیچ‌گاه با دیدن یک گزینه سریعاً نتیجه گیری نکنید!

بررسی گزینه «۲»: دقت کنید که این گیرنده به صورت انتهای منشعب دندریت می‌باشد. بررسی گزینه «۳»: این گیرنده‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفاصل دیده می‌شوند و نه درون پوست!

گیرنده فشار گیرنده‌ای است که درون پوست قرار دارد و به چربی زیرپوستی نسبت به سایر گیرنده‌های پوستی، نزدیک‌تر است.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

### ۳۲- گزینه «۴»

در اندام پوست ماهیچه صاف متصل به قاعده مو و همچنین غده‌های عرق و چربی وجود دارند، که برای تنظیم آنها از اعصاب خودمختار پیام حرکتی به پوست وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - گیرنده‌های حس پیکری دندریت تمایز یافته نورو حسی هستند، بنابراین پیام عصبی در این گیرنده‌ها به نورو حسی هدایت می‌شود، نه انتقال! انتقال به معنی تشکیل سیناپس می‌باشد. در حقیقت در اینجا، خودبخشی از نورو حسی محسوب می‌شود.

گزینه «۲»: نادرست - گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش اکسیژن خون، افزایش یون هیدروژن و افزایش دی اکسید کربن گیرنده‌های مستقلی هستند و نه جزو گیرنده‌های حواس ویژه هستند و نه گیرنده‌های حس پیکری.

گزینه «۳»: نادرست - به عنوان مثال گیرنده درد سازش نمی‌پذیرد.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

### ۳۳- گزینه «۳»

(سوار عبیری)

این سؤال با شبیه‌سازی ساختاری و مفهومی از سؤال ۱۱ کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ طراحی شده است. بافت پوششی موجود در بینی، که در درک مزه غذاها به صورت غیرمستقیم نقش دارد، با دندریت‌ها و آکسون‌های مربوط به نورو‌های بویایی که زوائد نورو محسوب می‌شوند، در ارتباطند. همان‌طور که می‌دانید، دندریت و آکسون هر کدام نوعی زائده سیتوپلاسمی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار شبکیه چشم انسان که داخلی‌ترین لایه چشم است، بافت پوششی مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: در بخش حلزونی گوش در فاصله بین گیرنده‌های داخلی و خارجی، فاصله‌ای بین سلول‌های بافت پوششی یافت می‌شود. پس نمی‌توان گفت همگی فاصله بین سلولی اندکی دارند.

گزینه «۴»: این عبارت تنها برای بینی صحیح است. در اندام‌های یاخته‌های پوششی حواس ویژه مرتبط با ماده مخاطی، در بینی و دهان حضور دارند که هسته یاخته‌های پوششی سنگ فرشی دهان، به ویژه یاخته‌های موجود در لایه سطحی، کشیده است. همچنین نمی‌توان گفت هسته، نزدیک به سطح یاخته قرار دارد، بلکه تقریباً در وسط یاخته قرار دارد.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۲)

### ۳۴- گزینه «۳»

(امیرعسین قلی‌زاده)

اولاً یاخته‌های مؤکدار حلزون گوش در دو موقعیت متفاوت قرار داشته که در حداقل آن‌ها حفره‌ای نیز در نتیجه فاصله بین یاخته‌های پوششی آن بخش ایجاد شده است. این دو دسته یاخته از نظر ابعاد و اندازه با یکدیگر متفاوت بوده و گیرنده‌هایی که در موقعیت خارجی تری قرار دارند، بزرگ‌تر هستند، اما مؤک‌های این یاخته‌ها از نظر ابعاد یکسان (نه متفاوت) اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته مؤکدار واقع در سطح داخلی حفره ایجاد شده، در حداقل یاخته‌های پوششی واجد مؤک‌هایی است که در تماس با ضخیم‌ترین بخش از ماده ژلاتینی می‌باشد.

گزینه «۲»: یاخته‌های عصبی که پیام‌های عصبی مربوط به گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزونی را خارج می‌کنند، بلافاصله قبل از تشکیل عصب شنوایی، در نتیجه تجمع اجسام یاخته‌ای خود یک برجستگی ایجاد می‌کنند که توسط بافت استخوانی (نوعی بافت پپوندی) احاطه کننده بخش حلزونی پوشانده می‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های پوششی با ظاهر سنگفرشی در محل باریک ماده ژلاتینی در تماس با ماده ژلاتینی قرار می‌گیرند.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۹، ۳۰)

### ۳۵- گزینه «۲»

(سعید بیاری)

کاسه چشم که توسط چندین استخوان مختلف ایجاد می‌شود، از لایه ماهیچه‌های دور کره چشم و کل کره چشم محافظت می‌کند. در حقیقت هر چه که درون این کاسه است، توسط استخوان محافظت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نزدیکی منفذ قرنیه، ماهیچه مؤگانی به بخش نازک‌تر عنبیه متصل شده‌اند این مورد در رابطه با ماهیچه دور کره چشم صحیح نیست.

گزینه «۳»: ماهیچه دور کره چشم اسکلتی بوده و توسط اعصاب پیکری عصبدهی می‌شود نه خودمختار.

گزینه «۴»: هیچ کدام با شبکیه مجاور ندارند. دقت کنید که می‌توان گفت شبکیه در انتهای خود تا حدودی به جسم مؤگانی نزدیک است، اما نمی‌توان گفت که با هم مجاورت دارند.

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

### ۳۶- گزینه «۱»

(سعید بیاری)

پیام بویایی بعد از ورود به پیاز بویایی برای رسیدن به مقصد نهایی خود یعنی مرکز بویایی در مخ، از نزدیکی گودی استخوان کف جمجمه عبور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: چند گروه یاخته عصبی در پیاز بویایی وجود دارند که هر کدام بخشی از پیام بویایی را دریافت می‌کنند و دندریت‌های با انشعاب فراوان این بخش در سمت پایینی پیاز بویایی قرار دارند، نه بخش بالایی پیاز بویایی!



گزینه ۳: دو گیرنده نزدیکتر، می‌توانند پیام عصبی را به یاخته‌های عصبی متفاوتی از پیام بویایی ارسال کنند.

گزینه ۴: گیرنده بویایی مستقیماً با یاخته‌های پیام بویایی مغز سیناپس برقرار می‌کند. (مواس) (زیست ۲، صفحه ۳۱)

### ۳۷- گزینه ۴

(مسن علیمردانی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، ضخامت آنها افزایش پیدا کرده و در پی آن عدسی ضخیم‌تر شده و همگرایی آن افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: با به استراحت درآمدن ماهیچه‌های مژگانی و کشیده شدن تارهای آویزی، عدسی باریک‌تر شده و تصویر اجسام دور، روی شبکه تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، ضخامت آنها بیشتر می‌شود و تارهای آویزی شل شده، در نتیجه عدسی ضخیم‌تر می‌شود.

گزینه ۴: با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، تارهای آویزی شل می‌شوند و در نتیجه ضخامت عدسی بیشتر می‌شود و به همین سبب، فاصله عدسی از ساختارهایی که در جلو یا عقب آن قرار دارند، از جمله لکه زرد، کاهش می‌یابد (نه افزایش!).

(مواس) (زیست ۲، صفحه ۲۵)

### ۳۸- گزینه ۳

(مهمرسن کریمی‌فر)

دقت کنید که عصب بینایی، همواره به سمت بینی حرکت می‌کند. از طرفی می‌دانیم که بخش پهن قرینه به سمت بینی قرار دارد پس اصلاً قسمت اول این گزینه مهم نیست. عصب بینایی همواره به سمت بخش پهن قرینه حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرینه را در نظر بگیرید. سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرینه بیشتر است، سطح بالایی چشم و سطح دیگر سطح پایینی آن است.

گزینه ۲: مطابق متن فعالیت، برای مشاهده دقیق ماهیچه اسکلتی از مولاژ استفاده می‌شود، اما چربی چشم بین صلیبه و ماهیچه اسکلتی قرار دارد.

گزینه ۴: دقت کنید که کاهش شفافیت زلالیه به دلیل ورود دانه‌های ملانین است نه به دلیل اختلاط آن با زجاجیه!

(مواس) (زیست ۲، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

### ۳۹- گزینه ۳

(مهری ماهری کلباهی)

یاخته‌های مژکدار یاخته‌هایی هستند که با رشته‌های عصبی سیناپس داده و یاخته‌های پشتیبان با رشته‌های عصبی سیناپس نمی‌دهند.

یاخته‌های مژکدار، مژک‌هایی (زوائد یاخته‌ای) با اندازه‌های متفاوت دارند، در حالی که یاخته‌های پشتیبان مژک ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر فرورفتگی کانال خط جانبی، تعداد یاخته‌های مژکدار از تعداد یاخته‌های پشتیبان کمتر می‌باشد.

گزینه ۲: هر دو نوع یاخته مژکدار و پشتیبان، در تماس با پوشش ژلاتینی هستند.

گزینه ۴: هسته یاخته‌های مژکدار از هسته یاخته‌های پشتیبان بزرگ‌تر می‌باشد.

(مواس) (زیست ۲، صفحه ۳۳)

### ۴۰- گزینه ۳

(رضا پونام)

هر یک از گیرنده‌های حسی موجود در خط جانبی ماهی با دو رشته عصبی حسی در ارتباط هستند. در نتیجه، به دنبال حرکت ماده ژلاتینی باعث تحریک دو رشته حسی می‌شوند.

## زیست‌شناسی ۱

### ۴۱- گزینه ۴

(امیرمهری قروس)

طبق متن کتاب درسی، در بدن پروانه موناک نورون‌هایی وجود دارند که مخصوص تشخیص جایگاه خورشید هستند (نه همه آن‌ها).

گزینه ۱: طبق متن کتاب درسی این جانور به صورت گروهی مهاجرت می‌کند.

گزینه ۲: این جانور به صورت گروهی هر ساله مهاجرت می‌کنند.

گزینه ۳: این پروانه‌ها هر سال از مکزیک تا جنوب کانادا (نه شمال کانادا) را مهاجرت می‌کند.

گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی، زیست‌شناسان به تازگی این معما را کشف کرده‌اند پس این مورد صحیح است.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه ۱)

### ۴۲- گزینه ۲

(مهری یار سعادت‌نیا)

زیست‌شناسان می‌توانند به مطالعه پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بپردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نگرش بین رشته‌ای، زیست‌شناسان می‌توانند از رشته‌های دیگر کمک بگیرند، اما نمی‌توانند درباره مزه شیر نظر بدهند.

گزینه ۳: در مهندسی ژنتیک تنها برخی از ژن‌ها (نه هر ژنی!) به جانداران دیگر منتقل می‌شوند.

گزینه ۴: زیست‌شناسان می‌توانند به چگونگی فرایند سرطانی شدن سلول‌ها بپردازند.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه ۲، ۳)

### ۴۳- گزینه ۲

(هاری امیری)

صورت سوال، همانند موارد اول و سوم، به ویژگی سازش با محیط اشاره دارد. موارد دوم و چهارم درباره پاسخ به محرک‌های محیط هستند.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه ۷)

### ۴۴- گزینه ۲

(رضا ستوری)

بخش‌های مورد نظر ۱ تا ۴ به ترتیب جمعیت، اجتماع، بوم سازگان و زیست بوم هستند.

در هر کدام از این بخش‌ها، جانداران می‌توانند ژن‌های متفاوتی داشته باشند، برای مثال در جمعیت انسان‌ها در حیطه زنان دو کروموزوم X جنسی و در مردان یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y جنسی موجود است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بوم سازگان برخلاف زیست بوم، تنها یک اجتماع دیده می‌شود.



گزینه «۳»: اولین جایی که عوامل غیرزنده رویت می‌شود، بوم سازگان است و تا قبل از بوم سازگان عوامل غیرزنده در نظر گرفته نمی‌شود. دما جزو عوامل غیرزنده محسوب می‌شود.

گزینه «۴»: هوازگی فیزیکی و شیمیایی از عوامل غیرزنده اثرگذار بر جاندار است که در بوم سازگان، برخلاف جمعیت دیده می‌شود.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه ۸)

گزینه «۲»: همه این اندام‌ها در تماس با صفاق قرار می‌گیرند. صفاق پرده‌ای پیوندی است، نه پوششی!

گزینه «۳»: خون معده، قبل از ریختن به سیاهرگ باب با خون لوزالمعده ترکیب می‌شود.

اما توجه کنید که خون خود کبد وارد سیاهرگ باب نمی‌شود!!

گزینه «۴»: تمامی اندام‌های بدن در صورت ویروسی شدن، می‌توانند اینترفرون نوع ۱ تولید کنند.

(کوارش و یزب موار) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱ و ۲۷)

#### ۴۵- گزینه «۲»

(معمرنویز ناطق)

در غشا می‌تواند کربوهیدرات، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین به کار رفته باشد. کلسترول فقط در غشای یاخته جانوری دیده می‌شود و در غشای پارامسی وجود ندارد. کربوهیدرات‌ها فقط در لایه خارجی غشای یاخته و لایه داخلی ریزکیسه‌ها و واکوئول‌ها دیده می‌شوند. در نتیجه سوال در مورد فسفولیپید و پروتئین است که در لایه خارجی غشای واکوئول غذایی تشکیل شده، قرار دارند. بررسی همه موارد:

مورد اول: فسفولیپید دارای یک سر آبدوست و دو دم آبگریز است. در پروتئین آمینواسیدهای آبدوست در اطراف و آمینواسیدهای آبگریز در وسط قرار گرفته‌اند. در نتیجه این مورد صحیح است.

مورد دوم: هورمون‌ها می‌توانند پروتئینی یا لیپیدی باشند. لیپید به کار رفته در ساختار هورمون‌ها، کلسترول است نه فسفولیپید!

مورد سوم: لیپیدها نمی‌توانند یون‌ها را از خود عبور دهند، به همین دلیل یون‌ها از طریق ناقلین پروتئینی از غشا عبور می‌کنند.

مورد چهارم: در ساختار پروتئین علاوه بر هیدروژن، اکسیژن و کربن، نیتروژن نیز دیده می‌شود. در ساختار فسفولیپید نیز افزون بر سه عنصر اصلی، فسفر در سر آبدوست آن (در ساختار فسفات) مشاهده می‌شود. در نتیجه این مورد نیز صحیح است.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

#### ۴۶- گزینه «۲»

(عرشیا براتی)

مطابق با متن کتاب درسی، نوکلئیک اسیدها علاوه بر کربن و هیدروژن و اکسیژن، دارای نیتروژن و فسفر نیز هستند. پس متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر نوع عناصر تشکیل دهنده، نوکلئیک اسیدها هستند. دنا در ذخیره اطلاعات وراثتی نقش دارد، پس می‌تواند در تعیین رنگ موی انسان نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لیپیدی فاقد عنصر فسفر که در ساختار غشا به کار می‌رود، کلسترول است. کلسترول در ساختار هورمون‌ها می‌تواند به کار رود، اما توجه کنید که کلسترول در گیاهان تولید نمی‌شود!

گزینه «۳»: فسفولیپید، سر آبدوست بزرگتری از تری گلیسرید دارد. چون در ساختار سر آبدوست خود فسفات نیز دارد.

گزینه «۴»: گلیکوژن نوعی پلی ساکارید است. پلی ساکاریدها از انواع پلیمرها (بسپارها) هستند. بنابراین استفاده از لفظ «مونومر ذخیره‌ای» برای گلیکوژن اشتباه است.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

#### ۴۷- گزینه «۴»

(معمرنویز ناطق)

در لوله گوارش، اندام‌های بعد از مری، کاملاً زیر دیافراگم واقع شده‌اند. لوزالمعده، کبد و کیسه صفرا اندام‌های مرتبط با لوله گوارش در زیر دیافراگم هستند. معده، روده باریک، کبد و لوزالمعده اندام‌هایی هستند که توانایی تولید و ترشح بیکربنات دارند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معده محیطی اسیدی دارد و تولید بیکربنات در آن به منظور حفاظت مخاط از اسید معده است.

#### ۴۸- گزینه «۱»

(معمرنویز ناطق)

منظور صورت سوال، اندام‌های مری و راست روده هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتهای مری، بنداره‌ای از جنس ماهیچه صاف قرار دارد که برای ورود غذا به معده شل می‌شود. در انتهای راست روده، دو بنداره داخلی و خارجی مخرج قرار دارد که بنداره داخلی از جنس ماهیچه صاف است.

گزینه «۲»: مطابق متن کتاب درسی، انعکاس بلع با حرکات کرمی در حلق ادامه می‌یابد (یعنی شروع بلع از دهان بوده) و در نتیجه هیچکدام از اندام‌های مری و راست روده، باعث شروع بلع نمی‌شوند.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، انتهای کولون پایین‌رو و راست روده، پایین‌تر از قسمت ابتدایی روده بزرگ قرار گرفته‌اند.

گزینه «۴»: راست روده در محوطه شکمی بوده و با صفاق تماس دارد. انتهای مری در زیر دیافراگم قرار گرفته و در تماس با صفاق دیده می‌شود. پس مری هم در بخشی از خود با صفاق تماس دارد.

(کوارش و یزب موار) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۷ و ۲۹)

#### ۴۹- گزینه «۱»

(علیرضا شیرخواه معانی)

صورت سؤال به پرده صفاق اشاره دارد.

طبق شکل ب صفحه ۱۸ زیست ۱ مشخص است که صفاق سرخ‌رگ‌های خون‌رسانی کننده به آپاندیس را در تمام طول مسیر در بر نمی‌گیرد. با توجه به کلمه مستقیماً ابتدای گزینه ۱ هم نمی‌توان گفت مستقیماً سرخ‌رگ‌های خون‌رسانی کننده را در بر می‌گیرد بلکه باید گفت غیرمستقیم و در قسمتی از طول مسیر. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: صفاق اندام‌های درون شکم را از خارج به هم متصل می‌کند؛ دیافراگم جداکننده فضای سینه از فضای شکم است؛ بنابراین در فرد ایستاده، صفاق در زیر دیافراگم قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: براساس شکل ۱ صفحه ۱۸، روده باریک در سطح جلوتر نسبت به کولون پایین‌رو قرار می‌گیرد، بنابراین صفاق متصل به روده باریک نیز در جلوی کولون پایین‌رو قرار می‌گیرد.

گزینه «۴»: براساس شکل ۳ در صفحه ۱۸ کتاب درسی، سرخ‌رگ‌های خون‌رسانی کننده به اندام‌های گوارشی درون شکم، درون صفاق قرار می‌گیرند.

(کوارش و یزب موار) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۵ و ۲۶)

#### ۵۰- گزینه «۲»

(علیرضا شیرخواه معانی)

در حین بلع، در وضعیت عضلات زیر زبان (عضلات اتصال دهنده غضروف متصل به حنجره به استخوان فک پایین) تغییر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: دقت کنید در بلع، زبان، زبان کوچک و حنجره به سمت بالا می‌روند و اپی گلوت با برخورد غذا به سمت پایین می‌رود. (رد گزینه «۱») اپی گلوت دو قسمت ثابت و متحرک دارد. قسمت ثابت اپی گلوت که به حنجره متصل است، تغییر موقعیت نمی‌دهد. (رد گزینه «۳») در حین بلع تارهای صوتی فشرده می‌شوند.

(کوارش و یزب موار) (زیست ۱، صفحه ۲۰)

## ۵۵- گزینه ۳

(مهم‌نویس ناطق)

میتوکندری دو غشا دارد و کار آن تامین انرژی برای یاخته است. بررسی همه گزینه‌ها: گزینه ۱: شبکه آندوپلاسمی زبر به هسته چسبیده و قاعدتاً میتوکندری نسبت به آن، در فاصله دورتری از هسته قرار دارد. گزینه ۲: واضح است که تعداد رناتن به مراتب از تعداد میتوکندری بیشتر است. همچنین هر میتوکندری به منظور پروتئین‌سازی حاوی تعدادی اندامک رناتن است. گزینه ۳: سانتیول در یاخته‌های دارای قابلیت تقسیم فقط یک بار در چرخه یاخته‌ای در مرحله G<sub>2</sub> تکثیر می‌شود، اما میتوکندری مستقل از چرخه یاخته‌ای بوده و می‌تواند به تعداد دفعات زیادی در هر کدام از مراحل تکثیر شود. گزینه ۴: دستگاه گلژی از کیسه‌های منفصل (نه متصل) زیادی تشکیل شده است. میتوکندری دارای دو فضای منفصل، بین دو غشا و فضای درونی است.

(رنای زنده) (زیست، ا، صفحه ۱۱)

## ۵۶- گزینه ۴

(سراسری خارج از کشور - ۹۳)

آنزیم آغازگر هضم پروتئین‌ها پپسین معده است. پپسینوزن در اثر اسید کلریدریک مترشحه از یاخته‌های کناری غدد معده به پپسین فعال تبدیل می‌شود.

(کوارش و یزب موار) (زیست، ا، صفحه ۲۱)

## ۵۷- گزینه ۴

(غوار عبدالله پور)

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

مورد اول) در روش‌هایی از انتقال مواد که در آن انرژی زیستی مصرف می‌شود، می‌توان شاهد کاهش تعداد مولکول‌های پرانرژی درون یاخته بود. دقت داشته باشید در همه این فرایندها، مواد الزاماً در خلاف جهت شیب غلظت خود عبور نمی‌کنند. در فرایند درون‌بری و برون‌رانی مواد می‌توانند در جهت و یا خلاف جهت شیب غلظت خود از غشا عبور کنند.

مورد دوم) در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال مواد از پروتئین‌های غشایی عبور می‌کنند. دقت داشته باشید در انتقال فعال، یاخته انرژی زیستی مصرف می‌کند و انرژی جنبشی نمی‌تواند به تنهایی در تأمین انرژی موردنیاز جهت انتقال یاخته‌ها استفاده شود.

مورد سوم) در انتشار ساده و نیز فرایند درون‌بری و برون‌رانی، مواد می‌توانند مستقیماً در تماس با فسفولیپیدها (فراوان‌ترین مولکول‌های تشکیل دهنده غشا) قرار بگیرند.

درون‌بری و برون‌رانی همراه با مصرف انرژی هستند!

مورد چهارم) در فرایند برون‌رانی، مواد ابتدا در ریزکیسه‌هایی قرار گرفته و سپس به خارج یاخته هدایت می‌شوند. دقت کنید در برون‌رانی غشای ریزکیسه با غشای یاخته ادغام شده و در نتیجه بر سطح غشای یاخته افزوده می‌شود.

(رنای زنده) (زیست، ا، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

## ۵۸- گزینه ۴

(امپرشا یوسفی)

بافت پیوندی متراکم در رباط و زردپی وجود دارد. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشان جزو ماده زمینه‌ای نیستند ولی به صورت موازی قرار دارند. رشته‌های پروتئینی در این بافت موازی یکدیگر هستند.

گزینه ۲: تمامی یاخته‌های این بافت، هسته دارند.

گزینه ۳: رشته‌های پروتئینی بافت پیوندی متراکم، یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، دوکی شکل بوده و هسته‌ای کشیده دارند.

(رنای زنده) (زیست، ا، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

## ۵۱- گزینه ۳

(نیم شکورزاده)

موارد «الف» و «ب» و «ج» صحیح هستند. بررسی همه موارد:

الف) این اتفاق هم در افراد مبتلا به بیماری ریفلاکس، و هم در افراد سالم می‌تواند رخ دهد. ب) آنزیم پپسین معده، اولین آنزیمی است که در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد. در افراد مبتلا به ریفلاکس اسید برخلاف افراد سالم ممکن است در تماس با مخاط مری قرار گیرد، چون در این افراد محتویات معده به مری بر می‌گردد.

ج) گوارش کربوهیدرات‌ها با اثر آنزیم آمیلاز بزاق شروع می‌شود. بنابراین در همه افراد این آنزیم می‌تواند در طی بلع در تماس با مخاط مری قرار گیرند.

د) آنزیم‌های تجزیه کننده پروتئین‌ها به آمینواسیدهای سازنده، در محل روده باریک فعالیت می‌کنند، بنابراین حتی در فرد مبتلا به ریفلاکس نیز امکان مشاهده آنها در مری وجود ندارد.

(کوارش و یزب موار) (زیست، ا، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

## ۵۲- گزینه ۳

(رامتین قیسونری)

بخش‌های انتهایی روده باریک نسبت به راست روده در سطح جلویی تری قرار گرفته است. پس در صورت بروز آسیب از سطح شکمی ابتدا روده باریک آسیب می‌بیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: مجرای مشترک پانکراس و صفرا، در سطح پایین‌تری به دوازدهه می‌ریزد. همچنین مدخل وارد کننده محتویات این مجرا و قطر این مجرا، نسبت به مجرای مستقل پانکراس بیشتر است.

گزینه ۴: در هیچ بخشی از پانکراس تماس با کبد مشاهده نمی‌شود.

(کوارش و یزب موار) (زیست، ا، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

## ۵۳- گزینه ۱

(مهم‌نویس پیرایه)

منظور سوال دوازدهه از روده کوچک است.

گزینه ۱: ترشحات موجود در این بخش می‌تواند شامل بخش برون‌ریز لوزالمعده و کبد باشد، که تحت تاثیر شبکه عصبی روده‌ای قرار ندارند.

گزینه ۲: گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در این بخش انجام می‌شود. گزینه ۳: الزاماً وجود انواع شیره گوارشی در دوازدهه به منظور گوارش یافتن تمامی اجزای موجود در غذا نیست، برای مثال سلولز را هیچ‌کدام از شیره‌های گوارشی نمی‌توانند به اجزای سازنده‌اش تجزیه کنند و آن را گوارش دهند.

گزینه ۴: برای تولید آمینواسید، علاوه بر پروتئین‌های پانکراس که با رسیدن به دوازدهه فعال می‌شوند، خود روده باریک نیز پروتئاز تولید می‌کند.

(کوارش و یزب موار) (زیست، ا، صفحه‌های ۱۰ و ۲۲ و ۲۳)

## ۵۴- گزینه ۱

(علی اکبر شاه حسینی)

درست است که مطابق شکل کتاب درسی در سمت رأسی این یاخته چین‌خوردگی‌های متعددی مشاهده می‌شود، اما این چین‌خوردگی‌ها، پرز نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مطابق شکل کتاب درسی و کنکور تیر ۱۴۰۳، این یاخته‌ها در قسمت فوقانی غدد معده، نسبت به قسمت‌های تحتانی معده تراکم بیشتری را دارند.

گزینه ۳: در اطراف هسته این یاخته‌ها (مرکز فرماندهی سلول)، میتوکندری‌های فراوانی مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: هسته این یاخته‌ها کروی می‌باشد و در نزدیکی غشای پایه آن قرار گرفته است.

(کوارش و یزب موار) (زیست، ا، صفحه ۲۱)



## ۵۹- گزینه «۴»

(علیرضا فیروزه معانی)

براساس متن کتاب درسی، ATP شکل رایج مصرف انرژی در سلول است، نه تنها شکل آن؛ بیشتر انتقال‌های فعال با صرف ATP و برخی از آنها بدون صرف ATP فعالیت خود را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهت اسمز از فشار اسمزی کمتر به فشار اسمزی بیشتر است.

گزینه «۲»: برخی پروتئین‌های کانالی، مثل کانال‌های نشستی، بدون تغییر شکل و برخی مثل دریچه‌دارها، با تغییر شکل فعالیت می‌کنند.

گزینه «۳»: در طی آندوسیتوز از میزان غشای سلول کاسته و در طی اگزوسیتوز به ابعاد و سطح غشای سلول افزوده می‌شود.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

## ۶۰- گزینه «۴»

(مهمرسن کریمی فرد)

گزینه «۴»: مطابق شکل فصل ۱ کتاب زیست دهم نادرست است.

در لایه خارجی غشا، کلاسترول با هر دو بخش (سر و دم) فسفولیپید می‌تواند در تماس باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، مطابق شکل کتاب، بیشتر کربوهیدرات‌ها به پروتئین‌ها اتصال دارند و تعداد کمی به فسفولیپید متصل می‌باشند.

گزینه «۲»: درست، مطابق شکل کتاب صحیح است.

گزینه «۳»: درست، اسید چرب چون طول بیشتری دارد، پس سطح تماس به مراتب بیشتری دارد. این نکته در شکل کتاب نیز به خوبی مشاهده می‌شود.

(دنیای زنده) (زیست ۱، صفحه ۱۲)

## فیزیک ۳

## ۶۱- گزینه «۱»

(رضا کریم)

مطابق رابطه  $\vec{p} = m\vec{v}$ ، بزرگی تکانه یک جسم با تندی آن رابطه مستقیم دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: در نمودار نیرو - زمان، مساحت محصور بین نمودار و محور زمان برابر تغییرات تکانه در آن بازه زمانی است.

گزینه «۳»: مطابق رابطه  $K = \frac{p^2}{2m}$ ، با افزایش اندازه تکانه یک جسم انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

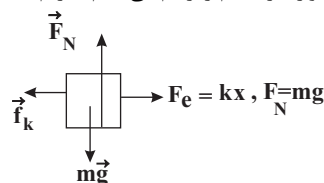
گزینه «۴»: اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم ثابت باشد، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند و تکانه آن مطابق رابطه  $\vec{F}_{net} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$  در حال تغییر است. (با فرض اینکه برآیند نیروها برابر با صفر نباشد).

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

## ۶۲- گزینه «۱»

(کاترم منشاری)

چون جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است. دو نیروی خلاف جهت فنر و اصطکاک جنبشی در راستای افقی به جسم وارد می‌شوند، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم، داریم:



$$f_k = F_e \frac{f_k = \mu_k F_N}{F_e = kx} \rightarrow x = \frac{\mu_k mg}{k} \frac{k = 50 \frac{N}{m}}{\mu_k = 0.4, mg = 15N}$$

$$x = \frac{0.4 \times 15}{50} = \frac{6}{50} m = 12 \text{ cm}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

## ۶۳- گزینه «۳»

(کاترم منشاری)

اگر  $M_e$  جرم زمین و  $G$  ثابت گرانش باشد، در این صورت شتاب گرانش در فاصله

$$g = \frac{GM_e}{R^2}$$

از مرکز زمین برابر است با:

بنابراین شتاب گرانش در فاصله  $h = 2R_e$  از سطح زمین برابر است با:

$$\frac{g_h}{g} = \frac{R_e^2}{(R_e + h)^2} \xrightarrow{h=2R_e} \frac{g_h}{g} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow g_h = \frac{g}{9} \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} g_h = \frac{10}{9} \frac{m}{s^2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۱۴۹)

## ۶۴- گزینه «۴»

(ابوالفضل قاضی)

با توجه به رابطه تکانه و انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{p = mv, m = 50 \text{ kg}, v = 4 \text{ m/s}} K = \frac{(200)^2}{2 \times 50} = 400 \text{ J}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۱۴۵)

## ۶۵- گزینه «۴»

(رضا کریم)

با توجه به قانون گرانش نیوتون، اگر  $m_1$  و  $m_2$  جرم جسم‌هایی باشند که در فاصله  $d$  از یکدیگر قرار گرفته‌اند، در این صورت نیروی جاذبه گرانشی که دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است با:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2} \xrightarrow{m'_1 = \frac{m_1}{2}, m'_2 = \frac{m_2}{2}, d' = 2d} \frac{F'}{F} = \frac{m'_1m'_2}{m_1m_2} \times \frac{d^2}{d'^2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۱۴۷)

## ۶۶- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با توجه به قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه داریم:

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{F}_{net}| = \frac{|\Delta\vec{p}|}{\Delta t} \quad (*)$$

اکنون نیروی خالص وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = F - f_k \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N, F_N = mg, \mu_k = 0.6, F = 20N, m = 2kg, g = 10 \frac{N}{kg}}$$

$$F_{net} = 20 - 0.6 \times 2 \times 10 = 8N$$

بنابراین تکانه جسم در لحظه  $t = 2s$  برابر است با:

$$(*) \Rightarrow \lambda = \frac{P_{t=2s} - 0}{2 - 0} \Rightarrow P_{t=2s} = 16 \frac{kg \cdot m}{s}$$

\* دقت شود تکانه اولیه، چون جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده برابر با صفر است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۵)



۶۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

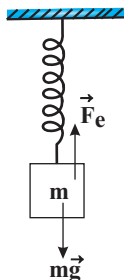
ابتدا با توجه به رابطه نیروی فنر، نسبت ثابت دو فنر را محاسبه می‌کنیم:

$$F_e = kx \Rightarrow \frac{F_{eA}}{F_{eB}} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{x_A}{x_B} \xrightarrow{F_{eA}=F_{eB}, x_A=2cm, x_B=4cm}$$

$$1 = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = 2$$

پس از بستن وزنه‌ها و رسیدن به حالت تعادل، نیروی خالص

وارد بر وزنه‌ها برابر صفر است. بنابراین داریم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e - mg = 0 \Rightarrow kx = mg \Rightarrow x = \frac{mg}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{x_A}{x_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{k_B}{k_A} \xrightarrow{m_A=800g, m_B=220g, k_A=2k_B} \frac{x_A}{x_B} = \frac{800}{220 \times 2} = \frac{5}{4}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

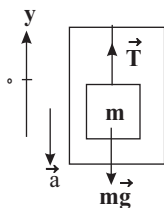
۶۸- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم، چون حرکت آسانسور کندشونده به سمت بالا

است بنابراین جهت شتاب در خلاف جهت حرکت یعنی به سمت پایین است.

با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا و با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow$$

$$T = mg + ma \xrightarrow{g=10m/s^2, a=-1/2m/s^2} T = 50 + 5(-1/2) = 44N$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

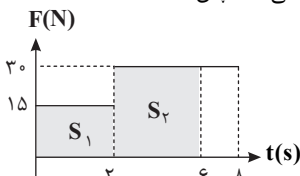
۶۹- گزینه «۱»

(آراس ممیری)

چون جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، بنابراین نمودار نیرو - زمان

داده شده، در واقع همان نمودار نیروی خالص بر حسب زمان است و مساحت محصور

بین نمودار و محور افقی، تغییرات تکانه را نشان می‌دهد، پس:



$$S_1 = 2 \times 15 = +30 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$S_p = 4 \times 20 = +120 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta p = S_1 + S_p = 150 \frac{kg \cdot m}{s}$$

تغییرات سرعت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta p = m \cdot \Delta v \xrightarrow{m=5kg, \Delta p=150 \frac{kg \cdot m}{s}} 150 = 5 \times \Delta v \Rightarrow \Delta v = 30 \frac{m}{s}$$

در نهایت به این دلیل که سرعت اولیه جسم برابر با صفر بوده است، سرعت در لحظه

$t = 6s$  همان  $30 \frac{m}{s}$  می‌باشد.

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

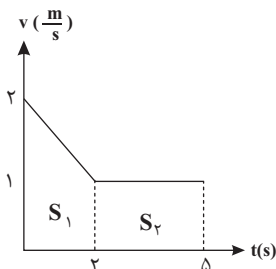
۷۰- گزینه «۳»

(امیرمهر ممسنی‌زاده)

سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک است،

بنابراین ابتدا با تقسیم تکانه بر جرم، نمودار سرعت - زمان را به دست می‌آوریم و

سپس با کمک این نمودار می‌توان نوشت:



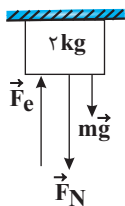
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{(\frac{2+1}{2} \times 2) + (1 \times 3)}{5} \Rightarrow v_{av} = \frac{6}{5} = 1.2 \frac{m}{s}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۷۱- گزینه «۳»

(امیرامهر میرسعید)

در گام اول، نیروهای وارد بر جسم دو کیلوگرمی را رسم می‌کنیم.



چون جسم ثابت است، برآیند نیروها صفر است و می‌توان نوشت:

$$F_e = F_N + mg \Rightarrow kx = 60 + 20 \Rightarrow 20x = 80 \Rightarrow x = 4cm$$

\* دقت شود که چون ثابت فنر بر حسب  $\frac{N}{cm}$  است، تغییر طول فنر بر حسب

سانتی‌متر به دست می‌آید.

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۱)

۷۲- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

چون طول فنر بیشتر از طول عادی آن است، بنابراین فنر کشیده شده است و نیرویی

که فنر به جسم وارد می‌کند به سمت بالا است. با محاسبه نیروی فنر و مقایسه آن با

نیروی وزن، جهت نیروی اصطکاک را مشخص می‌کنیم:

$$F_e = kx \xrightarrow{k=250 \frac{N}{m}, x=24-20=4cm=0.04m} F_e = 250 \times 0.04 = 10N$$



۷۵- گزینه ۱»

(امیرمهر مسن زاده)

گام اول: با فرض اینکه  $h_1$ ، ارتفاع اولیه ماهواره از سطح زمین باشد، چون با ۲ برابر شدن این ارتفاع، شتاب گرانشی ۶۴ درصد کاهش می‌یابد، داریم:

$$h_2 = 2h_1$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{36}{100} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2 = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + 2h_1}\right)^2$$

$$\frac{R_e + h_1}{R_e + 2h_1} = \frac{6}{10} \Rightarrow 0.6R_e + 0.6h_1 = R_e + h_1 \Rightarrow h_1 = 2R_e$$

گام دوم: شتاب گرانشی ماهواره در ارتفاع اولیه  $h_1$  را بر حسب شتاب گرانشی در سطح زمین محاسبه می‌کنیم:

$$g = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_1}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_1}{g} = \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

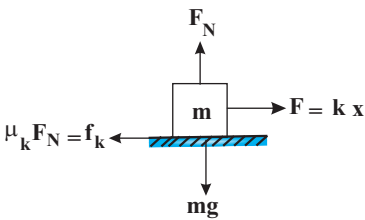
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴۶ تا ۳۴۹ و ۵۲)

(امیرمهر مسن برادران)

۷۶- گزینه ۲»

روش اول:

حالت اول: جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.



$$F_{e_1} = f_k \Rightarrow kx = \mu_k mg \Rightarrow k \times \left(\frac{15}{100} - \frac{10}{100}\right) = \frac{1}{2} \times 10 \Rightarrow k = 100 \text{ m}^*$$

$$F_{e_2} = kx = k \times \left(\frac{19}{100} - \frac{10}{100}\right) = \frac{9}{100} k \stackrel{*k=100\text{m}}{\Rightarrow} F_{e_2} = 9\text{m}$$

$$f_k = \mu_k mg = \frac{1}{2} \times 10 \text{ m} = 5\text{m}$$

$$F_{\text{net}} = F_{e_2} - f_k = 9\text{m} - 5\text{m} = 4\text{m} \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{4\text{m}}{m} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_2 = v_1 + at = 0 + 4 \times 4 = 16 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

روش ۲: در ابتدا چون جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است:

$$F_e = f_k (*)$$

در حالت دوم نیروی فنر افزایش یافته است:

$$\frac{F'_e}{F_e} = \frac{kx'}{kx} \Rightarrow \frac{x' - 10}{x - 10} = \frac{9}{5} \Rightarrow \frac{x' - 10}{15 - 10} = \frac{9}{5} \Rightarrow F'_e = \frac{9}{5} F_e (**)$$

حال قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

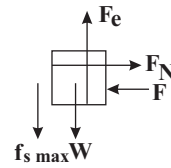
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F'_e - f_k = ma \stackrel{(*)}{\Rightarrow} \frac{9}{5} f_k - f_k = ma$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} f_k = ma \stackrel{f_k = \mu_k mg}{\Rightarrow} \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \times 10 \text{ m} = m a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_2 = v_1 + at = 0 + 4 \times 4 = 16 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴۰ تا ۳۲)

با توجه به اینکه  $F_e > W$  است، بنابراین جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد و نیروی اصطکاک ایستایی به سمت پایین به جسم وارد می‌شود.



با نوشتن معادله تعادل نیروها در دو راستای قائم و افقی داریم:

$$\left. \begin{aligned} f_{s \max} + W &= F_e \\ F_N &= F \end{aligned} \right\} \begin{aligned} f_{s \max} &= \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{F_e - W}{F} \\ \mu_s &= \frac{F_e - W}{F} = \frac{10\text{N} - 8\text{N}}{12\text{N}} = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۱)

(امیرمهر مسن برادران)

۷۳- گزینه ۳»

گزاره «ت» نادرست است. بررسی گزاره‌ها:

الف) با توجه به رابطه  $v = \frac{p}{m}$ ، تبدی اولیه جسم برابر است با:  $|v| = \left| \frac{0.6}{0.3} \right| = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ب) اگر سطح افقی دارای اصطکاک باشد، در این صورت نیروی اصطکاک در بازه ۰ تا ۴s خلاف جهت نیروی اصطکاک پس از لحظه  $t = 4\text{s}$  است. بنابراین برای نیروهای وارد بر جسم در این دو بازه زمانی متفاوت خواهد بود و شتاب نیز متفاوت خواهد بود. اما چون نمودار به صورت خط راست است، شتاب حرکت جسم ثابت است و بنابراین سطح افقی بدون اصطکاک است.

پ) تکانه با تبدی رابطه مستقیم دارد. مطابق نمودار بزرگی تکانه، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

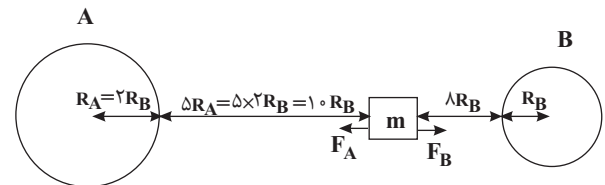
ت) شیب نمودار تکانه - زمان برابر با نیروی خالص وارد بر جسم است.

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{0.6}{4} = 0.15\text{N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(امیر مرادی پور)

۷۴- گزینه ۲»



$$\Rightarrow F_A = F_B \Rightarrow \frac{GM_A m}{r_A^2} = \frac{GM_B m}{r_B^2}$$

$$\frac{r_A = 10R_B + 2R_B = 12R_B}{r_B = 8R_B + R_B = 9R_B} \Rightarrow \frac{M_A}{M_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{12R_B}{9R_B}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

برای اینکه  $F_A = 4F_B$  شود ( $F_A$  افزایش یابد) باید فاصله سفینه تا سیاره A کاهش یابد، پس سفینه باید به سمت چپ جابه‌جا شود. فرض می‌کنیم که سفینه به میزان  $x$  واحد به سمت چپ جابه‌جا شود:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{M_A}{M_B} \times \left(\frac{r_B'}{r_A'}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{16}{9} \times \left(\frac{r_B'}{r_A'}\right)^2$$

$$\left(\frac{r_B'}{r_A'}\right)^2 = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r_B'}{r_A'} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{12R_B + x}{12R_B - x} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 18R_B + 2x = 36R_B - 3x \Rightarrow 5x = 18R_B$$

$$x = \frac{18R_B}{5} = 3.6R_B$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۲)



## ۷۷- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص و محور زمان برابر با تغییرات تکانه است. از طرفی نیروی خالص متوسط برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{F_{max} \times 2 \times 0}{\Delta t = 2 \times 0.5} = 10 F_{max} \rightarrow 18 = \frac{10 F_{max}}{2} \Rightarrow F_{max} = 36 N$$

اکنون نیروی خالص وارد بر جسم را در لحظه  $t = 1.5s$  به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_{max}}{F'} = \frac{20 - 5}{20 - 15} \Rightarrow F' = \frac{F_{max}}{3} = \frac{36 N}{3} \rightarrow F' = 12 N$$

اکنون با نوشتن قانون دوم نیوتون شتاب جسم در لحظه  $t = 1.5s$  را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{F'}{m} \Rightarrow a = \frac{12}{2} = 6 \frac{m}{s^2}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

## ۷۸- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با استفاده از رابطه شتاب متوسط و تغییر تکانه داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p = m \Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta p = m a_{av} \Delta t$$

$$\frac{m = 50 \times 10^{-3} kg}{a_{av} = 1 \frac{m}{s^2}, \Delta t = 3s} \rightarrow \Delta p = 0.5 \times 1 \times 3 = 1.5 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

## ۷۹- گزینه «۳»

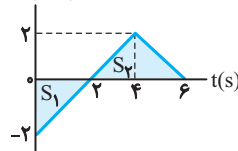
(کتاب آبی جامع - فیزیک تهرنی)

بنا به رابطه  $p = mv$ ، برای محاسبه اندازه تکانه در لحظه  $t = 6s$  باید سرعت در این لحظه را به دست آوریم. چون شتاب حرکت ثابت نیست، کافیست مساحت سطح محصور بین نمودار شتاب-زمان و محور زمان که برابر با  $\Delta v$  است را محاسبه کرده و سپس از رابطه  $\Delta v = v - v_0$ ، سرعت را حساب کنیم.

$$\Delta v = S_1 + S_2 = \frac{-2 \times 2}{2} + \frac{(6-2) \times 2}{2} \Rightarrow \Delta v = -2 + 4 = 2 m/s$$

$$\Delta v = v - v_0 = \frac{v_0 = 4 m/s}{\Delta v = 2 m/s} \rightarrow 2 = v - 4 \Rightarrow v = 6 m/s$$

حال اندازه تکانه را حساب می‌کنیم.

a(m/s<sup>2</sup>)

$$p = mv = \frac{m=2kg}{v=6m/s} \rightarrow p = 12 kg \cdot m/s$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۵)

## ۸۰- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

اگر جرم یک سیاره  $M$  و شعاع آن  $R$  باشد، شتاب گرانش روی سطح آن برابر است با:

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$\frac{g_{سیاره}}{g_{زمین}} = \frac{M_{سیاره}}{M_{زمین}} \times \left(\frac{R_{زمین}}{R_{سیاره}}\right)^2 \rightarrow \frac{g_{سیاره} = \frac{g_{زمین}}{6}}{M_{سیاره} = 1/5 M_{زمین}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{1/5} \left(\frac{R_{زمین}}{R_{سیاره}}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_{سیاره}}{R_{زمین}} = 2 \Rightarrow R_{سیاره} = 2R_{زمین}$$

اکنون شتاب گرانش سیاره را در فاصله  $h = 2200 km$  از سطح آن به دست می‌آوریم:

$$g' = \frac{GM_{سیاره}}{(R_{سیاره} + h)^2}, h = 2200 km = \frac{R_{سیاره}}{2} \Rightarrow g' = \frac{16 GM_{سیاره}}{25 R_{سیاره}^2} \Rightarrow g' = \frac{16}{25} g$$

$$\Rightarrow w' = mg' = 15 \times \frac{16}{25} \times 10 = 16 N$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۹)

## فیزیک ۲

## ۸۱- گزینه «۳»

(میلاد طاهر عزیزی)

با توجه به سری تریبولکتریک، چون جسم  $D$  در جدول پایین‌تر قرار دارد (به سری منفی نزدیک‌تر است)، پس الکترون خواهی آن بیشتر است و الکترون از جسم  $B$  به جسم  $D$  منتقل می‌شود. بنابراین جسم  $D$  الکترون می‌گیرد و تعداد الکترون‌های آن افزایش می‌یابد. همچنین جسم  $B$  الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت می‌شود.

نکته: در مالش اجسام به یکدیگر فقط الکترون‌ها جابه‌جا می‌شوند و پروتون‌ها نمی‌توانند جابه‌جا شوند.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴ تا ۲۱)

## ۸۲- گزینه «۲»

(کامظم منشاری)

اگر باری را که قرار است به جای  $q_2$  بگذاریم تا برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  را صفر کند  $q'_2$  در نظر بگیریم، داریم:

$$|F'_{21}| = |F_{21}| \Rightarrow k \frac{|q'_2| |q_1|}{(r_{21})^2} = k \frac{|q_2| |q_1|}{(r_{21})^2} \Rightarrow |q'_2| = \left(\frac{r_{21}}{r_{21}}\right)^2 |q_2|$$

$$\Rightarrow |q'_2| = \left(\frac{6}{10}\right)^2 \times 4 = 1.44 \mu C$$

\* با توجه به مثبت بودن بار  $q_2$  بار  $q'_2$  منفی است. بنابراین:

$$q'_2 = -1.44 \mu C$$

\* و می‌دانیم منفی شدن بار نشان دهنده اضافه کردن الکترون است.

$$\Delta q = (-1.44) - (2.56) = -4 \mu C$$

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{13}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۵)

## ۸۳- گزینه «۲»

(علی اکبریان کیاسری)

با توجه به مقدار میدان الکتریکی داده شده، اندازه بار هریک از ذره‌ها را به دست می‌آوریم.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} |E_1| = 4 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-7} C \\ |E_2| = 3 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_2| = 3 \times 10^{-7} C \end{cases}$$

$$\Rightarrow F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 3 \times 10^{-14}}{9 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-3} N = 12 mN$$



با توجه به جهت بردار  $\vec{F}_{13} = 30\vec{i} - 40\vec{j}$  می‌توان فهمید که نیروی  $F_{13}$  از نوع دافعه می‌باشد و چون  $q_2$  مثبت است پس  $q_1$  باید مثبت باشد:

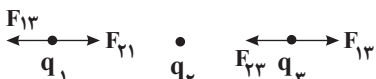
$$q_1 = \frac{125}{9} \mu C$$

(الکتریسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۶- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

چون هر سه بار در حال تعادل اند بنابراین اولاً بارهای  $q_1$  و  $q_2$  همنام اند ثانیاً بار  $q_2$  ناهمنام با دو بار دیگر است.



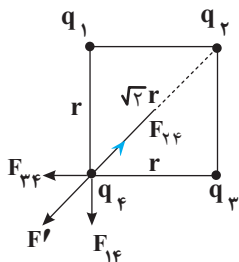
با نزدیک شدن بار  $q_2$  به بار  $q_1$ ،  $F_{21}$  افزایش و  $F_{23}$  کاهش می‌یابد. بنابراین جهت نیروی خالص وارد بر هر دو بار به سمت راست می‌شود.

(الکتریسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۷- گزینه «۳»

(میشی نکوئیان)

برای صفر شدن نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $q_4$ ، باید بارهای  $q_1$  و  $q_2$  با هم برابر بوده و بار  $q_4$  با آن‌ها ناهمنام باشد، پس با فرض  $q_1 = q_2 > 0$ ،  $q_4 < 0$  داریم:



با توجه به اینکه نیروی  $F_{14}$  و  $F_{24}$  بر هم عمود بوده و با هم برابر هستند، می‌توان نوشت:

$$F = \sqrt{F_{14}^2 + F_{24}^2} = \sqrt{2} F_{14}$$

از طرفی با توجه به اینکه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  صفر است داریم:

$$F_{24} = F' = \sqrt{2} F_{14} \Rightarrow \frac{k |q_2| |q_4|}{r_{24}^2} = \sqrt{2} \frac{k |q_1| |q_4|}{r_{14}^2}$$

$$\frac{|q_2| = 1.77 \mu C = 1.77 \mu C}{r_{24}^2 = \sqrt{2} r} \Rightarrow \frac{1.77}{\sqrt{2} r^2} = \frac{\sqrt{2} |q_1|}{r^2} \Rightarrow |q_1| = 4 \mu C$$

و در نهایت نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  را بصورت زیر به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{(1 \times 10^{-2})^2} = 1.8 N$$

(الکتریسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۸- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

ابتدا با استفاده از قانون پایستگی انرژی مشخص می‌کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه تغییر کرده است:

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = \Delta U_g + \Delta U_E \Rightarrow \Delta U_g + \Delta U_E = -\frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

می‌دانیم اگر بار الکتریکی مثبت باشد، جهت بردار میدان الکتریکی از بار خارج می‌شود و اگر بار الکتریکی منفی باشد، جهت بردار میدان الکتریکی به سمت درون بار می‌باشد. بنابراین با توجه به جهت بردارهای داده شده نتیجه می‌گیریم که هر دو بار منفی بوده و نیروی الکتریکی بین آن‌ها از نوع دافعه است.

(الکتریسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

۸۹- گزینه «۲»

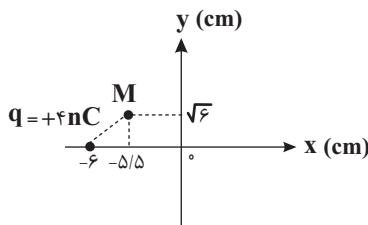
(سیره ملیحه میرضالی)

ابتدا محل بار  $q$  را تعیین می‌کنیم. چون بار مثبت است، جهت میدان به سمت خارج از بار است پس بار الکتریکی روی محور  $x$  و در قسمت سمت چپ محور است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{k |q|}{r^2} = \frac{E}{r^2} \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{r^2} = \frac{4 \times 10^4}{r^2} \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

$$r^2 = 36 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 6 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

اکنون میدان الکتریکی در نقطه  $M$  را محاسبه می‌کنیم:



$$r = \sqrt{(\sqrt{6})^2 + (0.5)^2} = \sqrt{6.25} \Rightarrow r = 2.5 \text{ cm}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(2.5 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 4 \times 10^4}{6.25 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = 5.76 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

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

۸۵- گزینه «۱»

(مهری فتاحی)

گام اول: ابتدا نیرویی که از طرف  $q_2$  بر  $q_3$  وارد می‌شود را حساب می‌کنیم. چون بارها ناهمنام هستند، این نیرو جاذبه و در جهت محور  $y$  هاست.

$$F_{23} = \frac{90 |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = \frac{90 \times 4 \times 6}{144} = 15 N$$

$$\vec{F}_{23} = +15 \vec{j}$$

یعنی:

گام دوم: به بار  $q_3$  دو نیروی  $\vec{F}_{13}$  و  $\vec{F}_{23}$  وارد می‌شود و چون نیروی خالص وارده بر  $q_3$  را داریم می‌توانیم  $F_{13}$  را حساب کنیم و اندازه آن را بدست آوریم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow 30\vec{i} - 25\vec{j} = \vec{F}_{13} + 15\vec{j} \Rightarrow \vec{F}_{13} = 30\vec{i} - 40\vec{j}$$

$$|\vec{F}_{13}| = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 N$$

گام سوم: با توجه به شکل می‌توانیم فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_3$  را حساب کنیم و با نوشتن قانون کولن اندازه بار  $q_1$  را حساب کنیم:

$$r_{13} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ cm}$$

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow 50 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1 \times 4}{100} \Rightarrow q_1 = \frac{500}{36} = \frac{125}{9} \mu C$$

چون بار سقوط کرده است بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_g = -mg|\Delta h|, v = 15 \frac{m}{s}, |\Delta h| = 5m$$

$$m = 2 \times 10^{-3} kg, g = 10 \frac{N}{kg}, v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow -2 \times 10^{-3} \times 10 \times 5 + \Delta U_E$$

$$= -\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (15^2 - 10^2)$$

$$-0.1 + \Delta U_E = -0.125 \Rightarrow \Delta U_E = -0.025 J \xrightarrow{d=5m, |q| = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C} \frac{|\Delta U_E| = E|q|d}{d=5m, |q| = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C}$$

$$E = \frac{0.025}{4 \times 10^{-6} \times 5} = \frac{25 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = 1250 \frac{N}{C}$$

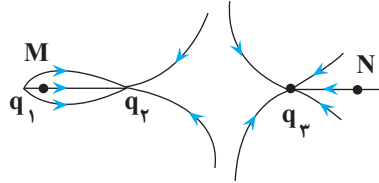
چون انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی کاهش یافته است بار در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شده است. بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

### ۸۹- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شود، بنابراین در شکل «الف» بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است. در شکل «ب» بارهای  $q_2$  و  $q_3$  همانم و منفی هستند در نتیجه میدان الکتریکی در شکل «پ» به صورت زیر خواهد بود.



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

### ۹۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

چون فاصله بین ورقه‌های الکتروسکوپ افزایش یافته است، بنابراین بار ورقه‌ها افزایش یافته است. با نزدیک شدن میلهٔ رسانا به کلاهک الکتروسکوپ بارهای هم نام با میله از کلاهک الکتروسکوپ به سمت ورقه‌ها شارش می‌یابند، بنابراین میله و الکتروسکوپ دارای بار هم نام هستند. (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۳)

### فیزیک ۱

### ۹۱- گزینه «۱»

(بهزاد آژادفر)

در فیزیک هنگامی می‌توانیم چند عبارت را با هم جمع و تفریق کنیم که همهٔ آن‌ها یکای یکسانی داشته باشند، بنابراین همهٔ عبارت‌ها باید یکای یکسانی داشته باشند:

$$[A] = \left[ \frac{B}{x} \right] = [Cx^3]$$

ابتدا یکای ژول را بر حسب یکاهای اصلی می‌یابیم:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow [K] = [m][v^2] \Rightarrow J = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$$

$$[B] = J = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$$

$$[A] = \frac{[B]}{[x]} = \frac{J}{m} = \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot m} = \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$\Rightarrow [Cx^3] = \frac{[B]}{[x]} \Rightarrow [C] \times [x^3] = \frac{[B]}{[x]}$$

$$\Rightarrow [C] \times m^3 = \frac{kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow [C] = \frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

### ۹۲- گزینه «۲»

(مسلم سلماسی‌وند)

دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال، یک واحد از آخرین رقمی است که آن وسیله می‌خواند، بنابراین دقت اندازه‌گیری دستگاه  $0.1 mm$  است:

$$0.1 mm = ? \mu m \Rightarrow 0.1 mm \times \frac{10^{-3} m}{1 mm} \times \frac{1 \mu m}{10^{-6} m} = 100 \mu m$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

### ۹۳- گزینه «۳»

(مسلم ناری)

ابتدا حجم  $900$  گرم روغن را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{900 g}{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow V_{\text{روغن}} = \frac{900}{0.8} = 1125 cm^3$$

حال حجم فضای خالی ظرف را محاسبه کرده و می‌دانیم حجم ظاهری قطعهٔ فلز، برابر با حجم روغن جابه‌جا شده است (حجم خالی ظرف + حجم روغن سرریز شده):

$$V_{\text{خالی}} = \pi r^2 h = \frac{r=1.0 cm}{h=5 cm} \rightarrow V_{\text{خالی}} = 3 \times 10^2 \times 5 = 1500 cm^3$$

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{خالی}} + V_{\text{روغن}} = 1500 + 1125 = 2625 cm^3$$

حال حجم واقعی قطعهٔ فلز را محاسبه کرده و سپس حجم حفرهٔ درون آن را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{واقعی فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{1620 g}{\rho_{\text{فلز}} = 2.7 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow V_{\text{واقعی فلز}} = \frac{1620}{2.7} = 600 cm^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری فلز}} - V_{\text{واقعی فلز}} = 2625 - 600 = 2025 cm^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

### ۹۴- گزینه «۲»

(بهزاد آژادفر)

$$5 \times 30 = 150 L$$

حجم آب خارج شده از شیر در ۵ دقیقه:

پس آهنگ خروج آن از شیر برابر است با:

$$\text{آهنگ خروج} = \frac{150 L}{5 \text{ min}} = 30 \frac{L}{\text{min}}$$

$$30 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 m^3}{1000 L} \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} \times \frac{1 s}{10^6 \mu s} = 5 \times 10^{-10} \frac{m^3}{\mu s}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



## ۹۵- گزینه «۴»

(مقتبی نکوئیان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه‌ها را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

$$۳/۹ \times ۱۰^{-۷} \text{ cm}^۲ = ۳/۹ \times ۱۰^{-۷} \text{ cm}^۲ \quad (۱)$$

$$\times \left( \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} \right)^۲ = ۳۹ \mu\text{m}^۲ \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} ۱/۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^۳} &= ۱/۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^۳} \\ \times \frac{۱۰^{-۹} \text{ s}}{۱ \text{ ns}} \times \frac{۱ \text{ Ts}}{۱۰^{۱۲} \text{ s}} \times \left( \frac{۱ \text{ mm}}{۱۰^{-۳} \text{ m}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} \right)^۳ &= ۱/۲ \times ۱۰^{-۴} \frac{\text{Ts}}{\text{km}^۳} \quad (۳) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۲/۳ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^۳} &= ۲/۳ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^۳} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ s}}{۱ \text{ ms}} \\ \times \frac{۱ \text{ ps}}{۱۰^{-۱۲} \text{ s}} \times \left( \frac{۱ \text{ Mm}}{۱۰^۶ \text{ m}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ m}}{۱ \text{ Gm}} \right)^۳ &= ۲/۳ \times ۱۰^{۱۱} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^۳} \quad (۴) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۱۰^{-۷} \frac{\mu\text{m}}{\text{ng} \cdot \text{ps}^۲} &= ۱۰^{-۷} \frac{\mu\text{m}^۲}{\text{ng} \cdot \text{ps}^۲} \times \left( \frac{۱۰^{-۶} \text{ m}}{۱ \mu\text{m}} \times \frac{۱ \text{ cm}}{۱۰^{-۲} \text{ m}} \right)^۲ \\ \times \frac{۱ \text{ ng}}{۱۰^{-۹} \text{ g}} \times \frac{۱۰^۱ \text{ dag}}{۱ \text{ dag}} \times \left( \frac{۱ \text{ ps}}{۱۰^{-۱۲} \text{ s}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ s}}{۱ \text{ Gs}} \right)^۲ &= ۱۰^{۳۷} \frac{\text{cm}^۲}{\text{dag} \cdot \text{Gs}^۲} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۹۶- گزینه «۱»

(مسعود قدرانی)

شیب خط نمودار  $m-V$  همان چگالی جسم است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{m_B + ۳۰۰}{m_B} \\ ۳m_B = ۲m_B + ۶۰۰ \Rightarrow m_B = ۶۰۰ \text{ g} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## ۹۷- گزینه «۲»

(مقتبی نکوئیان)

با توجه به این که  $\frac{۴}{۵}$  از حجم مایع درون ظرف را خالی کرده‌ایم، حجم مایع و در نتیجه جرم مایع،  $\frac{۱}{۵}$  حالت اولیه می‌شود، بنابراین:

$$\begin{aligned} m_{\text{مایع}} + m'_{\text{ظرف}} &= \frac{۱}{۲} (m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}}) \\ \frac{m'_{\text{مایع}}}{۵} = \frac{۱}{۵} m_{\text{مایع}} \rightarrow m_{\text{ظرف}} + \frac{۱}{۵} m_{\text{مایع}} &= \frac{۱}{۲} m_{\text{ظرف}} + \frac{۱}{۲} m_{\text{مایع}} \\ \Rightarrow m_{\text{ظرف}} &= \frac{۳}{۵} m_{\text{مایع}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{مایع}} &= \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} (\pi) (r^2 h) \\ \rho_{\text{مایع}} = \frac{۵ \text{ g}}{\text{cm}^۳} \rightarrow m_{\text{مایع}} &= (\frac{۳}{۵}) (\pi) (۱۰) = ۶۰۰ \text{ g} \\ \Rightarrow m_{\text{ظرف}} &= \frac{۳}{۵} (۶۰۰) = ۳۶۰ \text{ g} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## ۹۸- گزینه «۴»

(مسام ناروی)

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست: نیرو یک کمیت فرعی برداری ولی فشار یک کمیت فرعی نرده‌ای است.

(ب) نادرست: سال نوری، یکای فرعی اندازه‌گیری طول است.

(پ) نادرست: جرم یک زنبور عسل ( $۰/۰۰۱۵ \text{ kg}$ ) با نمادگذاری علمی به صورت زیر

$$۰/۰۰۱۵ \text{ kg} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۱/۵ \text{ g}$$

محاسبه می‌شود:

(ت) درست؛

$$۱ \text{ Mm}^۲ = ۱ \text{ Mm}^۲ \times \frac{۱۰^{۱۲} \text{ m}^۲}{۱ \text{ Mm}^۲} \times \frac{۱۰^{۱۲} \mu\text{m}^۲}{۱ \text{ m}^۲} = ۱۰^{۲۴} \mu\text{m}^۲$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۲ تا ۱۶)

## ۹۹- گزینه «۴»

(مسعود قدرانی)

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^۲}{\text{s}^۲} = \text{J} = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{m} \cdot \text{s}^۲}{\text{Pa}}} \times \text{m}^۲ \neq \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\frac{\text{s}^۲}{\text{N}}} \cdot \text{m}^۲$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه ۱۰)

## ۱۰۰- گزینه «۲»

(پونام شاهینی)

رابطه چگالی مخلوط (یا آلیاژ) به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{چگالی}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow ۱۰ = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \\ \frac{m_A + m_B = ۱۵۰۰ \text{ g}}{۱۰} \rightarrow ۱۰ = \frac{۱۵۰۰}{\frac{m_A}{۶} + \frac{m_B}{۱۲}} \Rightarrow ۲m_A + m_B = ۱۸۰۰ \quad (I) \end{aligned}$$

با توجه به صورت سؤال می‌دانیم:

$$m_A + m_B = ۱۵۰۰ \text{ g} \quad (II)$$

$$(I), (II) \rightarrow \begin{cases} m_A + m_B = ۱۵۰۰ \\ ۲m_A + m_B = ۱۸۰۰ \end{cases} \Rightarrow m_A = ۳۰۰ \text{ g}, m_B = ۱۲۰۰ \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## شیمی ۳

## ۱۰۱- گزینه «۳»

(امیرمسین مرتضوی)

فلز C به دلیل داشتن  $E^\circ$  کمتر (یا منفی‌تر) قدرت کاهندگی بیشتری دارد.فلز B به دلیل داشتن  $E^\circ$  بالاتر از هیدروژن (SHE) با محلول HCl واکنش نخواهد داد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

## ۱۰۲- گزینه «۲»

(امیرمسین مرتضوی)

از NaOH به دلیل داشتن یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) برای تولید رسوب  $\text{Mg}(\text{OH})_۲(\text{s})$  استفاده می‌شود.

فرایند جداسازی منیزیم از آب دریا با استفاده از انرژی الکتریکی، به صورت غیرخودبه‌خودی به انجام می‌رسد، بنابراین با استفاده از سلول الکترولیتی صورت می‌گیرد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

## ۱۰۶- گزینه ۳»

(مسعود پهنری)

هیدروکربن موردنظر را به صورت  $C_nH_m$  در نظر می‌گیریم. در ابتدا مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول آن برابر  $-m$  است:

$$C_nH_m \Rightarrow nC + m(+1) = 0 \Rightarrow nC = -m$$

پس از انجام واکنش و تولید  $(C_nH_m \sim nCO_2)CO_2$  مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن  $+4n$  می‌شود:

$$CO_2 \Rightarrow C + (2 \times -2) = 0 \Rightarrow C = +4 \xrightarrow{\text{ضریب } n} n \times 4$$

پس مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر است با:

$$4n - (-m) = 4n + m = 30 \quad (1)$$

جرم مولی این هیدروکربن برابر است با:

$$n(12) + m(1) = 12n + m : g.mol^{-1}$$

پس داریم:

$$\text{اتم } N_A = 14gC_nH_m \times \frac{1molC_nH_m}{(12n+m)gC_nH_m} \times \frac{(n+m)N_A}{1molC_nH_m}$$

$$\Rightarrow 26n + 3m = 14n + 14m \Rightarrow 22n = 11m \Rightarrow 2n = m \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} 4n + m = 30 \\ 2n = m \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} n = 5 \\ m = 10 \end{array} \Rightarrow C_5H_{10}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

## ۱۰۷- گزینه ۲»

(میثم کوثری لنگری)

موارد «ب» و «پ» درست‌اند.

در سلول گالوانی، **A** آند (قطب منفی) و **B** کاتد (قطب مثبت) است. (الکترون از آند خارج و به کاتد وارد می‌شود) در سلول الکترولیتی **C** آند (قطب مثبت) و **D** کاتد (قطب منفی) است. (الکترون‌ها از آند خارج و به کاتد وارد می‌شوند).

**A** آند است و در اثر واکنش اکسایش، کاهش جرم دارد. **D** کاتد است و با واکنش کاهش که در آن انجام می‌شود، افزایش جرم دارد.

**B** و **D**، الکترون وارد می‌شود پس کاتد هستند. در کاتد نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود و جرم افزایش پیدا می‌کند.

موارد نادرست:

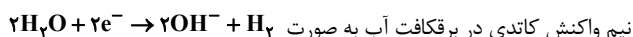
**A** در سلول گالوانی آند است و آند در سلول گالوانی قطب منفی است. اما **C** در سلول الکترولیتی (برقکافت)، آند است و در سلول‌های الکترولیتی آند، قطب مثبت است.

**T** جهت حرکت کاتیون‌ها در سلول‌های گالوانی همانند الکترولیتی به سمت کاتد است، یعنی به سمت الکتروود **B** و الکتروود **D**.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۵، ۴۵، ۶۲ و ۶۶)

## ۱۰۸- گزینه ۳»

(میلاد قاسمی)



نیم واکنش کاتدی در برقکافت آب به صورت  $2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2$  است که مجموع ضرایب استوکیومتری آن برابر ۷ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

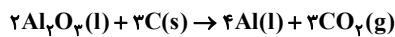
گزینه «۱»: در برقکافت  $NaCl(l)$  واکنش با صرف انرژی در خلاف جهت طبیعی پیش می‌رود و در نتیجه می‌توان گفت پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.

گزینه «۲»: در برقکافت  $MgCl_2(l)$ ، کاتیون‌های  $Mg^{2+}$  در کاتد (قطب منفی) کاهش می‌یابند.

## ۱۰۳- گزینه ۱»

(امیرسین مرتضوی)

واکنش صحیح انجام شده در فرایند هال به شکل زیر است.



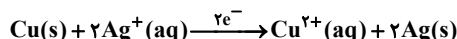
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱)

## ۱۰۴- گزینه ۲»

(رضا عزیزبان)

گزینه «۱»: نادرست. حرکت الکترون‌ها از آند (قطب منفی سلول گالوانی) به سمت کاتد (قطب مثبت سلول گالوانی) است.

گزینه «۲»: درست. با توجه به واکنش کلی سلول که به صورت زیر است، داریم:



$$6 / 4gCu : \text{تغییر } Cu \text{ } \frac{64gCu}{1molCu} \times \frac{2molCu}{2mole^-} \times \frac{1}{2} = 6 / 4gCu$$

$$21 / 6gAg : \text{تغییر } Ag \text{ } \frac{108gAg}{1molAg} \times \frac{2molAg}{2mole^-} \times \frac{1}{2} = 21 / 6gAg$$

$$\Rightarrow \frac{21/6}{6/4} = \frac{3}{4}$$

\* روش حل سریع: با توجه به ضرایب نقره و مس نسبت تغییر جرم به صورت

$$\frac{2Ag}{Cu} = \frac{2 \times 108}{64} = \frac{3}{4} \text{ می‌شود.}$$

گزینه «۳»: نادرست.  $emf = E_{\text{آند}} - E_{\text{کاتد}} = 0 / 8 - 0 / 34 = 0 / 46V$ .

گزینه «۴»: نادرست. نیم واکنش کاتدی به صورت  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$  است.

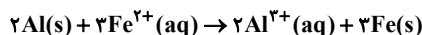
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

## ۱۰۵- گزینه ۳»

(امیر فاطمیان)

از آنجایی که قدرت کاهندگی فلز آلومینیم (**Al**) نسبت به فلز آهن (**Fe**) بیش‌تر است داریم:

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



در نتیجه **Al** آند بوده و **Fe** کاتد و از نظر کاهندگی داریم: ( $Al > Fe$ )

$$molFe^{2+} = 0 / 6molAl \times \frac{2molFe^{2+}}{2molAl} \times \frac{80}{100} = 0 / 22mol$$

$$[Fe^{2+}] = \frac{nFe^{2+}}{V} = \frac{0 / 22}{2} = 0 / 11 \frac{mol}{L}$$

در سلول گالوانی استاندارد، غلظت اولیه هر کدام از نیم سلول‌ها  $1mol.L^{-1}$  است.

$$غلظت نهایی Fe^{2+} = 1 - 0 / 36 = 0 / 64mol.L^{-1}$$

با توجه به این که چگالی  $Fe^{2+}(aq)$  در طول واکنش  $0 / 8g.ml^{-1}$  است می‌توانیم غلظت ppm را به صورت  $mg.L^{-1}$  حساب کنیم:

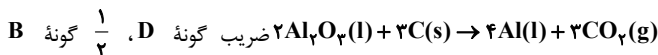
چگالی درصدجرمی

$$\uparrow \uparrow \\ \text{غلظت مولی} = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0 / 64 = \frac{10 \times a \times 0 / 8}{56}$$

$$\Rightarrow a = 4 / 48 \xrightarrow{\text{ppm} = a \times 10^4} \text{ppm} = 4 / 48 \times 10^4$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

طبق واکنش کلی:



است.

گزینه «۴»: درست. تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند هال نیاز دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

## شیمی ۲

## ۱۱۱- گزینه «۴»

عنصر گروه ۱۷، در دوره سوم جدول تناوبی کلر (Cl) است و همانند عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم، تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون با سایر اتمها دارد. البته کلر توانایی تشکیل یون هم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنا به قانون پایستگی جرم با استخراج و مصرف منابع گوناگون کره زمین، جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است. در واقع وسایل و مواد گوناگون پس از مصرف به صورت پسماند به طبیعت باز می‌گردند.

گزینه «۲»: یون  $Cr^{2+}$  دارای آرایش پایدار  $[Ar]3d^4$  است که به آرایش گاز نجیب ختم نمی‌شود.

گزینه «۳»: نخستین هالوژن در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد، و در دوره سوم، ۸ عنصر داریم که فقط دو عنصر کلر و آرگون گازی هستند. یعنی دقیقاً یک چهارم عناصر این دوره گازی هستند نه بیشتر.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳، ۴، ۸، ۱۶)

## ۱۱۲- گزینه «۴»

در هر گروه با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد. اما در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین شعاع عنصر با عدد اتمی ۱۷ از شعاع عناصر با عدد اتمی ۱۱، ۳ و ۱۲ کمتر است و روند شعاع اتم به صورت  $17 > 12 > 3 > 11$  می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عددهای اتمی ۱۱ و ۱۲ و ۱۶ و ۱۷ همگی در تناوب ۳ قرار دارند و به تدریج با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

گزینه «۲»: عددهای اتمی ۱۱ و ۱۲ در تناوب ۳ و عددهای اتمی ۱۹ و ۲۰ در تناوب ۴ قرار دارند و ترتیب شعاع اتمی آنها به صورت  $19 > 20 > 11 > 12$  است.

گزینه «۳»: عددهای اتمی ۳ و ۱۱ و ۱۹ در گروه اول و ۱۷ یک هالوژن است پس روند شعاع اتمی به صورت  $17 > 11 > 3 > 19$  است.

گزینه «۴»: عددهای ۳ و ۱۱ هم گروه و ۱۱ و ۱۲ و ۱۷ هم دوره‌اند پس روند شعاع اتمی باید به صورت  $17 > 12 > 3 > 11$  باشد.

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

## ۱۱۳- گزینه «۳»

در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون‌های هسته و بار مثبت آن افزایش می‌یابد. هم چنین با افزایش تعداد لایه‌های اطراف هسته، شعاع آن نیز افزایش می‌یابد. عناصر یک گروه غالباً آرایش لایه ظرفیت مشابه دارند. و آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه دوم (قلیایی خاکی) هم به صورت  $ns^2$  می‌باشد. بنابراین فلزات قلیایی خاکی همگی ۲ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند، هم چنین در گروه

گزینه «۴»: کاغذ pH مجاور آند در فرایند برقکافت آب به دلیل تولید یون  $H^+$  در آند، قرمز می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

## ۱۰۹- گزینه «۱»

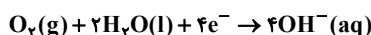
موارد «آ» و «ب» درست می‌باشند:



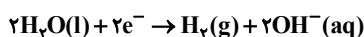
آ) شمار الکترون‌های مبادله شده:  $4 \times 2 = 12$   $4Fe(s) \rightarrow 4Fe^{2+}(s)$

ب) مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش پس از موازنه واکنش برابر ۱۷ می‌باشند.

پ) نیم واکنش کاهش در فرآیند زنگ زدن آهن



در حالی که نیم واکنش کاهش در فرآیند برقکافت آب



است.

ت) به دلیل آزاد کردن الکترون کاهنده و  $O_2$  به دلیل گرفتن الکترون اکسنده است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۷)

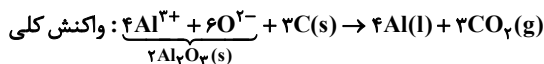
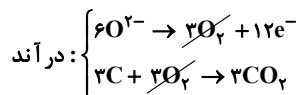
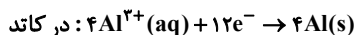
## ۱۱۰- گزینه «۳»

(امیرمسین نوری)

بخش‌های A، B، C و D به ترتیب گرافیت (کاتد)، آلومینیم مذاب، گرافیت (آند) و الکترولیت  $(Al_2O_3)(l)$  هستند. بررسی همه موارد:

گزینه «۱»: درست. مطابق با توضیحات اولیه C و A به ترتیب آند و کاتد این سلول هستند.

گزینه «۲»: درست. نیم واکنش‌های انجام شده در این فرایند به صورت زیر می‌باشد.



با توجه به این واکنش‌ها، به ازای تولید ۳ مول  $CO_2$ ، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود:

راه (۱): کسر تبدیل

$$\text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده} = 220g CO_2 \times \frac{12 \text{ mole } e^-}{44g CO_2} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{3 \text{ mole } CO_2}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole } e^-} = 12/04 \times 10^{24} e^-$$

راه (۲): کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد الکترون مبادله شده}}{N_A \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{220g}{3 \times 44}$$

$$= \frac{x e^-}{12 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 12/04 \times 10^{24} e^-$$

گزینه «۳»: نادرست.





فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین تمایل عناصر به از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد و این یعنی واکنش‌پذیری عناصر افزایش می‌یابد. بنابراین موارد اول، دوم و چهارم در گروه فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین افزایش می‌یابند.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۹ و ۱۲)

## ۱۱۴- گزینه ۳»

اعضای گروه ۱۴ عبارت‌اند از:

کربن (C)

سیلیسیم (Si)

ژرمانیوم (Ge)

قلع (Sn)

سرب (Pb)

عنصر مصنوعی: فلروویوم (Fl)

سه عنصر نخست موجود در این گروه، شامل کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌شود. کربن در قالب گرافیت، رسانای قوی جریان برق است اما در قالب الماس، رسانایی الکتریکی ندارد. عناصر سیلیسیم و ژرمانیم نیز در دسته عناصر شبه‌فلزی قرار داشته و در حالت جامد، رسانایی الکتریکی کمی دارند. به این مواد، اصطلاحاً نیمه رسانا گفته می‌شود. توجه داریم که این سه عنصر، در حالت جامد شکننده بوده و بر اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷، ۹، ۱۲، ۱۳ و ۱۵)

## ۱۱۵- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به اینکه واکنش میان  $\text{FeO(s)}$  و  $\text{C(s)}$  انجام‌پذیر است می‌توان گفت واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

گزینه ۲» در میان عناصر دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی میان  $\text{Na}$  (واکنش‌پذیرترین فلز این دوره) و  $\text{Cl}$  (عنصر با بیشترین خصلت نافلزی) ایجاد می‌شود.

گزینه ۳» در گستره دمایی  $100^\circ\text{C}$  تا  $250^\circ\text{C}$  سه هالوژن فلوئور، کلر و برم با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

گزینه ۴» با توجه به مقایسه روند واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم،  $\text{A}$  می‌تواند بور (B) یا نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) باشد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۲ تا ۱۳ و ۲۱)

## ۱۱۶- گزینه ۱»

(کنکور سراسری ۱۴۰۳)

یونی که آرایش الکترونی آن به  $4p^6$  ختم شود، آرایش الکترونی مشابه  $36\text{Kr}$  دارد. این یون پایدار می‌تواند مربوط به گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در دوره چهارم و یا گروه اول، دوم و سوم دوره پنجم جدول تناوبی باشد. (دقت کنید که گاز نجیب یون تشکیل نمی‌دهد). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» یون پایدار عنصر سلنیم از گروه ۱۶ به صورت  $34\text{Se}^{2-}$  می‌باشد که بیرونی‌ترین زیر لایه آن  $4p^6$  است.

گزینه ۳»  $\text{Br} : [\text{Ar}]3d^5 4s^2 4p^5$  برم با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون می‌رسد.

گزینه ۴» برم نافلزی مایع است. که با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون می‌رسد. در نافلزهای یک گروه با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۶)

## ۱۱۷- گزینه ۲»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» سه عنصر  $\text{C}$  و  $\text{Si}$  و  $\text{Ge}$  در اثر ضربه خرد می‌شوند اما سطح ۲ عنصر  $\text{Si}$  و  $\text{Ge}$  درخشان است. کربن (گرافیت) نافلزی با سطح کدر است.

گزینه ۲» لایه ظرفیت آنها  $ns^2 np^2$  می‌باشد که مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها برابر  $2 = (2 \times 1) + (2 \times 0)$  می‌باشد. (مستقل از  $n$  است).

گزینه ۳» با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عناصر گروه ۱۴ افزایش می‌یابد و تمایل به از دست دادن الکترون هم زیاد می‌شود.

گزینه ۴» رفتار شیمیایی شبه فلزها، همانند نافلزها می‌باشد و نه مانند فلزها.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ و ۹)

## ۱۱۸- گزینه ۱»

(رها سلیمانی)

با توجه به شکل کتاب درسی کانی‌های کلسیم کربنات (سفیدرنگ) و منگنز (Mn) کربنات (صورتی پرننگ) دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه، متعلق به فلز روی است ولی روش گیاه پالایی برای استخراج فلز روی و نیکل، مقرون به صرفه نیست.

گزینه ۳» برای استخراج آهن از اکسیدهای طبیعی آن ( $\text{FeO}$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) از عناصر سدیم یا کربن و برای استخراج مس از سنگ معدن آن از گاز اکسیژن استفاده می‌شود. توجه کنید که استخراج آهن با سدیم اصلاً اقتصادی نیست.

گزینه ۴» اتانول در مقیاس صنعتی، از واکنش اتن با مخلوط آب و اسید تهیه می‌شود.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

## ۱۱۹- گزینه ۲»

(امین قاسمی)

الف) درست؛ دوره سوم ۸ عنصر دارد که ۴ نافلز  $\text{S}$ ،  $\text{P}$ ،  $\text{Cl}$  و  $\text{Ar}$  نارسانا هستند. پس ۴ عنصر رسانا هستند.  $\frac{4}{4} = 1$  عناصر رسانا

ب) نادرست؛ دومین عنصر دسته  $\text{p}$  همان کربن (C) است. عنصر واسطه دوره چهارم با هشت الکترون ظرفیتی  $3d^5 4s^2$ ،  $26\text{Fe}$  است. واکنش‌پذیری کربن از آهن بیشتر است.

پ) درست؛ چهارمین عنصر قلیایی خاکی:  $\text{Sr}$  و سومین فلز قلیایی:  $19\text{K}$

شعاع اتمی  $\text{K} > \text{Sr}$  است در نتیجه خصلت فلزی پتاسیم بیش‌تر است.

ت) نادرست؛ هر چه عنصر فعال‌تر باشد ترکیب‌های پایدارتری تولید می‌کند.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۵، ۲۰ و ۲۱)

## ۱۲۰- گزینه ۲»

(هادی عباری)

ابتدا ببینیم عنصر  $\text{M}$  کدام عنصر است. در دوره سوم زیرلایه‌های  $3p$ ،  $3s$  در حال پرشدن هستند.

که در زیر لایه  $3s$  حداکثر مجموع عددهای کوانتومی برابر  $6 = (3 + 0) \times 2$  است. پس باید بریم سراغ زیرلایه  $3p$ .





در زیر لایه  $3p$  مجموع  $n+1$  برابر ۴ است، زمانی می‌تواند مجموع اعداد کوانتومی زیر لایه  $3p$  برابر ۸ باشد که زیر لایه  $3p$ ، دو الکترون بگیرد. خب تا اینجا مشخص شد که آرایش الکترونی عنصر مورد نظر به  $3p^2$  ختم می‌شود که مربوط به عنصر سیلیسیم  $14Si$  است.

از طرفی تفاوت شمار پروتون و نوترون عنصر  $^{72}X$  برابر ۸ است که عدد اتمی آن برابر است با:  $Z = \frac{72-8}{2} = 32$  که این عنصر هم مربوط به ژرمانیم ( $32Ge$ ) است. و هر دو در یک گروه قرار دارند.

حال بریم سراغ بررسی تک تک عبارتها: الف) درست - هر دو شبه فلز بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ب) درست - در گروه ۱۴،  $32Ge$  پایین‌تر از  $14Si$  قرار دارد و می‌دانیم در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

پ) نادرست - هر دو عنصر در واکنش با نافلزات الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ت) نادرست - بالاتر از عنصر  $Si$ ،  $Ge$  (شبه فلز) قرار دارد و پایین‌تر از  $Si$  هم  $Ge$  (شبه فلز) قرار دارد.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

### ۱۲۱- گزینه ۴

بررسی همه موارد:

الف) از فلزات واسطه تناوب چهارم، فلز اسکاندیم فقط دارای یون  $Sc^{3+}$  است و فاقد یون پایدار  $M^{2+}$  است. (نادرست)

ب) در یک دوره جدول تناوبی به طور کلی هر چه به سمت راست (سمت نافلزها) می‌رویم اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی کاهش می‌یابد. (درست)

پ) علاوه بر فلزات سدیم، منیزیم و آلومینیم، شبه‌فلز سیلیسیم نیز رسانای الکتریکی می‌باشد، از این رو پنجاه درصد این عناصر، رسانای الکتریکی می‌باشند. (نادرست)

ت) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می‌شود. زیر لایه آخر سدیم  $3s^1$  بوده که مجموع  $(n+1)$  الکترون آخرین زیر لایه آن  $(3+0)$  می‌باشد. ترکیب یونی حاصل آنها  $Na_3P$  بوده و نسبت شمار کاتیون به آنیون آن برابر ۳ می‌باشد. (درست)

ث) از عناصر گروه ۱۴ جدول دو عنصر درخشنده سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند. در حالی که عناصر درخشنده قلع و سرب بر اثر ضربه خرد نمی‌شوند. (درست)

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶، ۷، ۸، ۱۳ و ۱۵)

### ۱۲۲- گزینه ۳

(معمد عظیمیان زواره)

در لایه دوم عناصر، در صورتی که لایه یا لایه‌های بعدی نیز الکترون داشته باشند هشت الکترون قرار می‌گیرد. پس عنصر  $D$  دارای ۲ الکترون در لایه سوم خود می‌باشد. پس، عنصرهای  $M$  و  $D$  به ترتیب  $11Na$  و  $12Mg$  می‌باشند.

واکنش‌پذیری عنصرهایی مانند  $Li$ ،  $Cr$ ،  $Cu$  و ... که در بیرونی‌ترین زیر لایه  $(ns)$  خود یک الکترون دارند از  $Na$  کمتر است. واکنش‌پذیری کروم و مس از

منیزیم نیز کمتر است. بررسی عبارتهای درست:

گزینه «۱»: در گروه فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: نخستین فلز دسته  $p$ ، آلومینیم ( $Al$ ) می‌باشد. مقایسه سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از نظر خصلت فلزی:  $Na > Mg > Al$

گزینه «۴»: درست است زیرا واکنش‌پذیری اغلب فلزهای اصلی ( $Mg, Na$ ) از فلزهای واسطه ( $Zn$ ) در شرایط یکسان بیشتر است.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۳ و ۲۰)

### ۱۲۳- گزینه ۳

(امیررضا فشکه‌بار)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به انجام پذیر بودن واکنش «۱» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری  $A$  بیشتر از  $B$  خواهد بود و در نتیجه اگر این دو عنصر هم گروه باشند، در جدول تناوبی  $A$  پایین‌تر از  $B$  خواهد بود و شعاع آن باید بیشتر از  $B$  باشد.

گزینه «۲»: با توجه به انجام ناپذیر بودن واکنش «۲» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری  $C$  بیشتر از  $B$  است و در صورت هم دوره بودن  $B$  و  $C$  در جدول تناوبی،  $B$  در سمت راست  $C$  قرار خواهد داشت و در نتیجه عدد اتمی آن بزرگ‌تر خواهد بود.

گزینه «۳»: طبق معادله‌های واکنش «۱» و «۲» می‌توان ترتیب واکنش‌پذیری را به صورت،  $A > B$  و  $C > B$  نوشت اما نمی‌توانیم به طور قطع در مورد ترتیب  $A$  و  $C$  اظهار نظر کنیم و در این صورت هم انجام‌ناپذیر بودن و هم انجام‌پذیر بودن واکنش را می‌توان متصور شد و با توجه به قید کلمه «می‌تواند» این گزینه صحیح است.

گزینه «۴»: اظهار نظر قطعی در مورد ترتیب واکنش‌پذیری  $A$  و  $C$  امکان‌پذیر نیست و ممکن است واکنش‌پذیری  $C > A$  یا  $A > C$  باشد.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

### ۱۲۴- گزینه ۲

(محبوبه صالح)

موارد «الف» و «پ» درست می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) آهن ( $III$ ) اکسید به عنوان رنگ قرمز به کار می‌رود. آهن پرمصرف‌ترین فلز در جهان می‌باشد.

ب) اسکاندیم با آرایش الکترونی  $[18Ar]3d^14s^2$  زمانی که ۳ الکترون لایه ظرفیت خود را از دست می‌دهد با تشکیل کاتیون  $Sc^{3+}$  به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

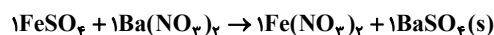
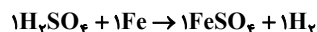
پ) از طلا در کلاه فضانوردان برای بازتاب پرتوهای خورشید استفاده می‌شود.

ت) واکنش‌پذیری مس نسبت به آهن کمتر است از این رو نمی‌تواند جای عنصر آهن را در ترکیبش بگیرد. بنابراین واکنش فلز مس با آهن ( $III$ ) اکسید به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸، ۲۰ و ۲۵)

### ۱۲۵- گزینه ۱

(کتکدر سراسری ۱۴۰۲)



$$\frac{H_2SO_4}{0.04 \times 62 / 5} = \frac{BaSO_4}{x} \Rightarrow x = 5 / 825 \text{ g } BaSO_4$$

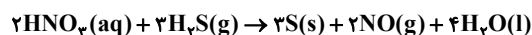
جرم باریم سولفات  $5 / 825 \text{ g } BaSO_4$

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۲۶- گزینه ۴

(علی رمضانی)

پس از موازنه واکنش به روش وارسی، معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

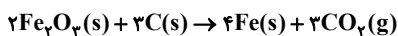


## ۱۲۹- گزینه «۲»

(عباسعلی عبدالغی)

روش اول: حجم گازهای تولیدی طی هر ۲ واکنش را محاسبه می‌کنیم.  
حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش تجزیه کلسیم کربنات:

$$25 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{P_1}{100} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{24 \text{ Lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{6P_1}{100} \text{ L CO}_2$$

حجم CO<sub>2</sub> تولیدی در واکنش استخراج Fe:

$$320 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{P_2}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{24 \text{ lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= \frac{3 \times 24 P_2}{100} \text{ L CO}_2$$

چون حجم گاز CO<sub>2</sub> تولیدی هر دو واکنش با هم برابر است پس داریم:

$$\frac{6P_1}{100} = \frac{3 \times 24 P_2}{100} \Rightarrow P_1 = 12 P_2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 12$$

روش دوم: چون حجم گاز تولیدشده در ۲ معادله برابر است، با یکسان کردن ضریب CO<sub>2</sub> در ۲ معادله می‌توان گفت:



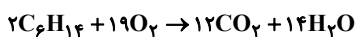
$$\frac{P_1}{100} \times 25 \text{ gr} = \frac{320 \text{ gr}}{2 \times 160} \times \frac{P_2}{100} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 12$$

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع - شیمی)

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



$$? \text{ L CO}_2 = 52 / 5 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{10 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1 / 1 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1 / 1 \text{ g CO}_2}$$

$$= 10 \text{ L CO}_2$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 10 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 / 1 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0 / 25 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{مقدار عملی} = \text{بازده درصدی} \times \text{مقدار نظری} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{0 / 25 \text{ mol}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{14} = \frac{1}{3} \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}}{12 \text{ mol CO}_2} \approx 0 / 056 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}$$

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

شیمی ۱

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

مطابق بار و عدد جرمی گونه A می‌توان گفت:

$$e = p - 3$$

$$A = p + n = 108 \Rightarrow n = 108 - p$$

می‌دانیم به ازای تولید ۳ مول گوگرد (فرآورده زردرنگ)، ۳ مول گاز هیدروژن سولفید مصرف و ۲ مول گاز نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود، پس به ازای هر ۳ مول گوگرد یک مول اختلاف بین ضرایب استوکیومتری گازها وجود دارد.

روش اول:

$$\text{خالص} = 86 / 4 \text{ g S} = \frac{2 \text{ mol S}}{1 \text{ mol S}} \times \frac{32 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}} \times \frac{20 / 16 \text{ L}}{22 / 4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22 / 4 \text{ L}} \times \text{اختلاف}$$

$$\times 100 = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 = 100 - 10 = 90\% = \text{درصد خلوص}$$

$$90 = \frac{86 / 4}{x} \times 100 \Rightarrow x = 96 \text{ g کل}$$

روش دوم:

اختلاف گوگرد

$$\frac{x \times \frac{90}{100}}{32 \times 3} = \frac{20 / 16}{22 / 4 \times 1} \Rightarrow x = 96 \text{ g S}$$

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

(ممدیواد احمدی)

ابتدا حجم مولی گازها را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{CO}_2} = \frac{\text{جرم مولی CO}_2}{\text{حجم مولی}} = \frac{44}{x} \Rightarrow x = 20 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

منظور از گاز با مولکول‌های قطبی H<sub>2</sub>O(g) است.

$$21 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{60 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{20 \text{ L H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{20 \text{ L H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 1 / 2 \text{ L H}_2\text{O}$$

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

## ۱۲۸- گزینه «۳»

(عسین ناصری ثانی)

$$80 = \frac{x}{1 / 25} \times 100 \Rightarrow x = 1 \text{ kg (CaCO}_3)$$

شمار مول‌های نظری گاز کربن دی‌اکسید حاصل در واکنش «۱»:

$$? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ kg CaCO}_3 \times \frac{1000 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ kg CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 10 \text{ mol CO}_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

شمار مول‌های عملی گاز کربن دی‌اکسید حاصل در واکنش «۱»:

$$50 = \frac{x}{10} \times 100 \Rightarrow x = 5 \text{ mol}$$

مقدار نظری گاز اکسیژن در واکنش «۲»:

$$? \text{ LO}_2 = 5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{22 / 4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 56 \text{ LO}_2$$

$$\text{بازده درصد واکنش «۲»: } \frac{42 \text{ L}}{56 \text{ L}} \times 100 = 75\%$$

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



$N_2O_3$  در تعداد اتم  $= 3/12 L N_2O_3$  ?

$$\times \frac{3/25 g N_2O_3}{1 L N_2O_3} \times \frac{1 mol N_2O_3}{78 g N_2O_3} \times \frac{5 mol \text{ اتم}}{1 mol N_2O_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 mol \text{ اتم}} = 0.65 N_A \text{ اتم}$$

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۱۳۵- گزینه «۴»

(ممسر مینونی)

تنها مورد (ت) نادرست است. طبق جدول صفحه ۲۲ کتاب درسی رنگ شعله خود فلزات و نمک‌های آن‌ها یکسان است. بررسی سایر موارد:

(آ) با توجه به خود را بیازمایید صفحه ۲۱ کتاب درسی نور با طول موج کمتر دمای بیشتری دارد.

(ب) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۲۰ کتاب درسی هر چه میزان شکست نور بیشتر باشد طول موج آن کمتر و در نتیجه محتوای انرژی آن بیشتر است.

(پ) با توجه به طیف نشری خطی این دو عنصر در صفحه ۲۳ کتاب درسی، هر دو ۴ خط در گستره نور مرئی دارند.

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۳۶- گزینه «۳»

(ممسر عظیمیان/زواره)

بررسی موارد:

(الف) درست؛ هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است. فراوان‌ترین

ایزوتوپ لیتیم،  ${}^6Li$  می‌باشد و نسبت شمار پروتون به نوترون آن برابر  $\frac{3}{4}$  می‌باشد.

(ب) درست؛ این جمله با توجه به توضیح کتاب درسی در صفحه ۱۲ درست است.

(پ) نادرست؛ دومین عنصر فلزی گروه ۱ فلز سدیم ( $Na$ ) است و در محدوده مرئی دارای ۷ خط در طیف نشری خطی خود است. لیتیم (اولین عنصر فلزی گروه ۱) در محدوده مرئی دارای ۴ خط در طیف نشری خطی خود می‌باشد.

(ت) نادرست

$$? \text{ atom Fe} = 11/2 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 mol Fe} = 0.2 N_A \text{ اتم}$$

$$? \text{ atom N} = 5/6 g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28 g N_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول } N_2}{1 mol N_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom N}}{1 \text{ مولکول } N_2} = 0.4 N_A \text{ اتم}$$

(ث) درست؛ ۱۰ عنصر از این ۳۶ عنصر نماد شیمیایی تک حرفی دارند شامل: H, B, C, N, O, F, P, S, K, V. شمار عنصرهای ساختگی جدول دوره‌ای ۲۶ عنصر می‌باشد.

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۲، ۱۳ تا ۱۶، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۷- گزینه «۳»

(امیرمسعود حسینی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ ایزوتوپ  ${}^{24}Mg$  بیشترین درصد فراوانی را در بین سه ایزوتوپ طبیعی منیزیم دارد که در آن عدد جرمی (۲۴) دو برابر عدد اتمی (۱۲) است.

${}^{24}Mg > {}^{26}Mg > {}^{25}Mg$  : ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم

$$\frac{e}{n} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{p-3}{108-p} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3p-9 = 216-2p$$

$$\Rightarrow 5p = 225 \Rightarrow p = 45$$

دوره ۵  
گروه ۹  
۴۵ A

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۳)

۱۳۲- گزینه «۱»

(ممسر رضا چمشیری)

بررسی مورد چهارم نادرست است.

مورد چهارم:  $N_A$  اتم هیدروژن، یک مول اتم هیدروژن را نشان می‌دهد و جرم یک مول اتم هیدروژن، تقریباً یک گرم است.

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶ تا ۸ و ۱۳، ۱۴، ۱۷)

۱۳۳- گزینه «۱»

(امیرمسیرین طبیی)

$$X \begin{cases} M_1 = 18 amu, & f_1 = 2f \\ M_2 = 19 amu, & f_2 = 100 - 2f \\ M_3 = 21 amu, & f_3 = f \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2 + M_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{(18 \times 2f) + (19 \times (100 - 2f)) + (21 \times f)}{100} = \frac{1900}{100} = 19 amu$$

می‌دانیم جرم هر اتم  ${}^{12}C$  برابر با  $12 amu$  می‌باشد.

$$CX_2 \text{ جرم مولی} = 12 + 2(19) = 50 g \cdot mol^{-1}$$

$$? g CX_2 : 9/03 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 mol \text{ atom}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}$$

$$\times \frac{1 mol CX_2}{3 mol \text{ atom}} \times \frac{50 g CX_2}{1 mol CX_2} = 25 g CX_2$$

(کیوان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۹)

۱۳۴- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

جرم اتمی میانگین O و N را حساب می‌کنیم.

$$\begin{matrix} 14 N \\ \downarrow \\ f_1 = 75\% \end{matrix} \quad \begin{matrix} 15 N \\ \downarrow \\ f_2 = 25\% \end{matrix}$$

$$\bar{M}_N = \frac{14 \times 75 + 15 \times 25}{100} = 14.25 amu$$

$$\begin{matrix} 16 O \\ \downarrow \\ f_1 = 60\% \end{matrix} \quad \begin{matrix} 17 O \\ \downarrow \\ f_2 = 30\% \end{matrix} \quad \begin{matrix} 18 O \\ \downarrow \\ f_3 = 10\% \end{matrix}$$

$$\bar{M}_O = \frac{16 \times 60 + 17 \times 30 + 18 \times 10}{100} = 16.5 amu$$

$$N_2O_3 \text{ جرم مولی} = 2(14.25) + 3(16.5) = 78.75 g \cdot mol^{-1}$$

## ۱۴۲- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

$$\left. \begin{aligned} A_1 X^+ \Rightarrow e_1 = Z_1 - 1 \\ Z_1 \\ A_2 Y^- \Rightarrow e_2 = Z_2 + 1 \\ Z_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow e_1 = e_2 \Rightarrow e_1 - e_2 = (Z_1 - 1) - (Z_2 + 1) = 0$$

$$\Rightarrow Z_1 - Z_2 - 2 = 0 \Rightarrow Z_1 - Z_2 = 2$$

$$A_1 - A_2 = (Z_1 + n_1) - (Z_2 + n_2) = \underbrace{(Z_1 - Z_2)}_2 + (n_1 - n_2) = 4$$

$$n_1 - n_2 = 2$$

پس اختلاف شمار  $n$  ها و  $p$  های آن‌ها با هم برابر و مساوی ۲ است.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۵)

## ۱۴۳- گزینه «۱»

(مهمرضا طاهری نژاد)

ابتدا جرم اتمی هر ایزوتوپ را معین می‌کنیم. اگر فراوانی  $^{59}A$  را  $x$  فرض کنیم درصد فراوانی ایزوتوپ‌های دیگر به صورت زیر است:

$^{60}A$	$^{59}A$	$^{58}A$
$28\%$	$28\%$	$28\%$
$80-x\%$	$x\%$	$20\%$

حال به محاسبه جرم اتمی میانگین می‌پردازیم:

$$\frac{(58 \times 20) + (59x) + (60(80-x))}{100} = 59/17 \Rightarrow x = 43\%$$

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۱۳ تا ۱۵)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

(پیمان فواجوی مهر)

فرمول مولکولی این ماده را  $A$  و جرم مولی آن را  $x$  در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\frac{1 \text{ mol } A}{6/02 \times 10^{23} \text{ A}} \times \text{مولکول } A \times 10^{21} \times 1/806 = \frac{x \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} = 524 \times 10^{-3} \text{ g} \Rightarrow x = 178 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پس جرم مولی این ماده ۱۷۸ گرم بر مول است که در بین گزینه‌ها فقط جرم مولی  $H_2S_2O_7$  برابر این عدد است.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۱۶ تا ۱۹)

## ۱۴۵- گزینه «۳»

(پیمان فواجوی مهر)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست؛ ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به

صورت  $^1H > ^2H > ^3H$  و ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم بهصورت  $^{24}Mg > ^{26}Mg > ^{25}Mg$  است. هر دو عنصر سه ایزوتوپ طبیعی دارند

اما در هیدروژن با افزایش عدد اتمی درصد فراوانی کاهش می‌یابد.

(ب) نادرست؛ ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی مثل سرعت و شدت واکنش، مشابه یکدیگر هستند.

(پ) نادرست؛ نماد پوزیترون می‌تواند به صورت  $^+_1X$  باشد.(ت) درست؛ در بین هشت عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری  $^2He$ ،  $^{10}Ne$  و  $^{18}Ar$  متعلق به گروه ۱۸ و  $^{16}S$  متعلق به گروه ۱۶ هستند.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۳، ۵، ۶ و ۱۵)

(۲) درست؛ تکنسیم از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران است که جرم اتمی میانگین آن در جدول تناوبی گزارش نشده است.

(۳) نادرست؛ شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

(۴) درست؛ به طور مثال پرتوهای فرسوخ با چشم انسان قابل مشاهده نیستند اما با استفاده از یک دوربین موبایل می‌توان برخی از آن‌ها را مشاهده کرد.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۱۱، ۲۰، ۲۱، ۵، ۷ و ۲۲)

## ۱۳۸- گزینه «۳»

(مهمرضا عظیمیان زواره)

شمار خطوط طیف نشری خطی لیتیم، هیدروژن و سدیم در محدوده مرئی به ترتیب برابر ۴، ۴ و ۷ می‌باشد. بنابراین شمار خطوط رنگی (در ناحیه مرئی) در لیتیم و هیدروژن با هم برابر و از شمار خطوط رنگی سدیم کم تر است.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۲۲ و ۲۳)

## ۱۳۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:  
(الف) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن ( $^{235}U$ ) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.(ب) غده تیروئید هنگام جذب یدید، یون حاوی  $^{131}I$  را نیز جذب می‌کند.

(پ) در میان عنصرهای سازنده سیاره مشتری، کربن پس از هلیوم، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

(ت) طبق نظریه مهبانگ ابتدا فلزهای سبک‌تر مانند لیتیم ( $Li$ ) به وجود آمدند سپس فلزهای سنگین‌تر مانند آهن ( $Fe$ ) به وجود آمدند.

(ث) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شوند.

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۳، ۴، ۷ و ۸)

## ۱۴۰- گزینه «۲»

(امیرمهمرضا کنگرانی)

در ابتدا فراوانی ایزوتوپ  $^{52}A$  که سبک‌تر است را تعیین می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 52/2 = \frac{(52 \times x) + 54(100-x)}{100}$$

$$\Rightarrow x = 40\%$$

$$^{52}A = 75 \text{ g } A \times \frac{1 \text{ amu } A}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g } A} \times \frac{1 \text{ am } A}{52/2 \text{ amu } A}$$

$$\times \frac{40 \text{ am } ^{52}A}{100 \text{ am } A} = 34 \times 10^{22} \text{ am } ^{52}A$$

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۱۱۳ تا ۱۹)

## ۱۴۱- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

(ب) و (ت) نادرست هستند. هیدروژن در سیاره مشتری و آهن هم در سیاره زمین فراوان‌ترین عناصر هستند. (نادرستی مورد ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شوند. (نادرستی مورد ت)

(کیوان، زارگه القباوی هستی) (شیمی، ص ۲ تا ۴)



## ۱۴۶- گزینه «۲»

(ممد رضا پور جاوید)

به غیر از عبارت اول، سایر عبارتها نادرست هستند.

مورد اول: با توجه به شکل‌های داده شده، طول موج پرتو I از طول موج پرتو II کوتاه‌تر است. بنابراین اگر پرتو II نارنجی باشد، پرتو I می‌تواند سبز باشد که طول موج کوتاه‌تری دارد.

مورد دوم: میزان شکست پرتوها با عبور از منشور با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین عبور پرتو I از منشور با شکست بیشتری همراه خواهد بود.

مورد سوم: طول موج‌های رادیویی از طول موج پرتوهای فروسرخ بلندتر است. بنابراین اگر پرتو II فروسرخ باشد، پرتو I را نمی‌توان به امواج رادیویی نسبت داد.

مورد چهارم: اگر طول موج پرتو II برابر با ۷۰۰ nm باشد، پرتو I دارای طول موج کوتاه‌تری از ۷۰۰ nm خواهد بود. اگر طول موج این پرتو بین ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm باشد، قابل مشاهده بوده و در غیر این صورت امکان مشاهده آن وجود ندارد. بنابراین عبارت آخر نیز نادرست است.

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه ۲۰)

## ۱۴۷- گزینه «۳»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \quad \delta p, \delta n \rightarrow \text{با توجه به شکل سمت راست } {}^{11}\text{B} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی } {}^{11}\text{B} = 5(1/0.073) + 6(1/0.087) = 11.0887 \text{ amu}$$

$$2) \quad \delta p, \delta n \rightarrow \text{با توجه به شکل سمت چپ } {}^{10}\text{B} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی } {}^{10}\text{B} = 5(1/0.073) + 5(1/0.087) = 10.018 \text{ amu}$$

$$\text{جرم هر اتم } {}^{10}\text{B} \text{ بر حسب گرم} = 10.018 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}}$$

$$= 1/67328 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$3) \quad \bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \rightarrow \frac{F_1 + F_2 = 100\%}{F_1 = 20\%, F_2 = 80\%}$$

$$\bar{M} = \frac{10.018(20) + 11.0887(80)}{20 + 80} \approx 10.89 \text{ amu}$$

توجه: مهم این است که تشخیص دهید حاصل کسر بالا نمی‌تواند از ۱۰/۸ کوچک‌تر باشد.

$$4) \quad ? \text{ atom } {}^{10}\text{B} = 136 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{10.89 \text{ g B}} \times \frac{20 \text{ mol } {}^{10}\text{B}}{100 \text{ mol B}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom } {}^{10}\text{B}}{1 \text{ mol } {}^{10}\text{B}} \approx 1/5 \times 10^{24} \text{ atom } {}^{10}\text{B}$$

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۶، ۱۵ تا ۱۹)

## ۱۴۸- گزینه «۱»

(فرشید مرادی)

فقط مورد سوم درست است. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: تکنسیم به دلیل نیمه عمر کوتاه برای مدت طولانی قابل نگهداری نیست و هر جا که نیاز باشد، باید تولید و سپس مصرف شود.

مورد دوم: در غنی‌سازی، واکنش هسته‌ای رخ نمی‌دهد و طی یک فرآیند فیزیکی درصد ایزوتوپ مطلوب افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: گلوکز معمولی و پرتوزا از نظر تجمع در اطراف توده سرطانی هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارند.

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ تا ۹)

## ۱۴۹- گزینه «۲»

(هاری مهری زاره)

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow 28/8 = 28 + (30 - 28) \times \frac{F_2}{100}$$

$$2 \times \frac{F_2}{100} = 0/8 \Rightarrow F_2 = 40\% \Rightarrow F_1 = 60\%$$

فراوانی  ${}^{28}\text{A}$

$$? \text{ atom } {}^{28}\text{A} = 96 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{28/8 \text{ g A}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol A}}$$

$$\times \frac{60 \text{ atom } {}^{28}\text{A}}{100 \text{ atom A}} = 2 N_A$$

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه ۱۵)

## ۱۵۰- گزینه «۴»

(فرزاد نیقی کریمی)

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

عبارت آ و ب:  ${}^{99}\text{Tc}$  نخستین عنصر ساخت بشر است و همه تکنسیم‌های جهان به‌طور مصنوعی تولید می‌شود. به دلیل کم بودن نیم عمر آن (نه دشوار بودن شرایط فیزیکی نگه داری آن) نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

عبارت پ: یون دیدی ( $\text{I}^-$ ) با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد. (نه هم اندازه) (کیوان، زاگره الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷، ۸)

## ریاضی ۳ پایه مرتبط

## ۱۵۱- گزینه «۴»

(سویل مسرئان پور)

هنگامی که  $x \rightarrow -\infty$  می‌رود، خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^5 + 4x^3 - 1}{4x^3 - 3x^5 + 5} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^5}{-3x^5} = -\frac{2}{3}$$

(مدر بی نوبت و مدر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

## ۱۵۲- گزینه «۱»

(مسعود فدراردی)

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 2\sqrt{x}}{x^2 - 7x + 12} \times \frac{x + 2\sqrt{x}}{x + 2\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 4x}{(x-4)(x-3)(x+2\sqrt{x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x(x-4)}{(x-4)(x-3)(x+2\sqrt{x})} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x}{(x-3)(x+2\sqrt{x})} = \frac{4}{8 \times 2}$$

(مدر بی نوبت و مدر در بی نوبت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

## ۱۵۳- گزینه «۱»

(عباس اسری امیرآبادی)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\cos x} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

(مدر بی نوبت و مدر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)



۱۵۴- گزینه ۲»

(مسن کلسانی)

بررسی گزاره‌های غلط:

«ب»: در نقطه D مقدار تابع صفر نیست.

«د»: شیب خط مماس (مشتق) در نقطه A منفی و در نقطه B صفر است؛ لذا:

$$m_B > m_A$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

۱۵۵- گزینه ۱»

(مصطفی ممسنی نژاد)

طبق صورت سوال، می‌دانیم که  $f'(4) = \frac{3}{4}$

با توجه به اینکه شیب خط در تمامی نقاط با هم برابر است، معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 24 = \frac{3}{4}(x - 4)$$

$$y = \frac{3}{4}x + 18 \Rightarrow B: x = 3 \Rightarrow \frac{3}{4}(3) + 18 = 22.5$$

$$C: x = 5 \Rightarrow \frac{3}{4}(5) + 18 = 25.5$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۴)

۱۵۶- گزینه ۱»

(سیدعباس حسینی)

عبارت را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{g(x)(f(x) - 5)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} g(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 5}{x - 3} = g(3) \cdot f'(3) = 2 \cdot f'(3)$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۴)

۱۵۷- گزینه ۴»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

$f(x^2 + 2)$  بر  $x + 1$  بخش پذیر است؛ یعنی:

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

$$f(x^2 + 2) = 3x^2 + 7x + m \xrightarrow{x=-1} 3(1)^2 + 7(1) + m = 0$$

$$m = -10$$

(عدری نوبت و عدری نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۵۸- گزینه ۴»

(مسن اسماعیل پور)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x^3} + 2\sqrt{x} + 4)}{\sqrt{x} \times \sqrt{x+1}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2} + 2\sqrt{x} + 4}{\sqrt{x+1}} = \frac{4}{1} = 4$$

(عدری نوبت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵)

۱۵۹- گزینه ۳»

(سعید صفرزاده)

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-x|x| + 5}{x^2 - 4} = \frac{(-2) \times 2 + 5}{4 - 4} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(عدری نوبت و عدری نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

۱۶۰- گزینه ۲»

(امین نوری)

چون تابع  $f$  در  $x = 1$  پیوسته است پس خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(x-2)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} x - 2 = 1 - 2 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} ax + b = a + b \Rightarrow a + b = -1 \quad (1)$$

همچنین چون  $f$  در  $x = 2$  پیوسته است، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x-3)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} x - 3 = 2 - 3 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} ax + b = 2a + b \Rightarrow 2a + b = -1 \quad (2)$$

از «۱» و «۲» داریم:

$$\begin{cases} a + b = -1 \\ 2a + b = -1 \end{cases} \Rightarrow a = 0, b = -1 \Rightarrow a - b = 1$$

(عدری نوبت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۶۱- گزینه ۳»

(رامین ایرانی)

$$\frac{2 \cos 2x \cdot \cos 3x}{\sin 4x} = \frac{2 \cos 2x \times \cos 3x}{2 \sin 2x \times \cos 2x} = \frac{x \times \cos 3x}{x \times \sin 2x} = \frac{\cos 3x}{\sin 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\cos 3x}{\sin 2x} = \frac{\cos(3\pi)^+}{\sin(2\pi)^+} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\cos 3x}{\sin 2x} = \frac{\cos(3\pi)^-}{\sin(2\pi)^-} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

(عدری نوبت و عدری نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۶۲- گزینه ۴»

(مسن اسماعیل پور)

می‌دانیم  $\frac{\pi^+}{4}$  در ربع دوم واقع است؛ پس:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} \tan x = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} \cot x = 0$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} \frac{2^{\tan x} - 1}{3^{\cot x} + 1} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} \frac{2^{-\infty} - 1}{3^0 + 1} = \frac{-1}{2}$$

(عدری نوبت و عدری نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷، ۶۳ و ۶۴)

۱۶۳- گزینه ۱»

(امیررضا شجاعیان)

\* نکته: مقدار  $|x| + |-x|$  به ازای  $x \in \mathbb{Z}$  برابر با صفر و به ازای  $x \notin \mathbb{Z}$  برابر با (-۱)

می‌باشد؛ پس اگر جواب حدی بخواهیم، همواره این مقدار برابر با (-۱) خواهد بود.

۱۶۶- گزینه ۲»

(مهران سامی)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x - 4 & : x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ |x| - 1 & \\ 4x + 1 & : -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

می‌دانیم:

$$x = 1 \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+4)}{x-1} = 1 + 4 = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 4(1) + 1 = 5 \\ f(1) = 5 \end{cases}$$

پس تابع  $f$  در نقطه  $x = 1$  دارای حد راست و حد چپ است.

$$x = -1 \begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = 4(-1) + 1 = -3 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \frac{x^2 + 3x - 4}{-x - 1} \xrightarrow{x=-1} \frac{-6}{0^+} = -\infty \\ f(-1) = 4(-1) + 1 = -3 \end{cases}$$

پس تابع  $f$  در نقطه  $x = -1$  تنها دارای حد راست می‌باشد.

(مر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۱۶۷- گزینه ۳»

(سراسری تهرانی ۱۳۹۸)

$$\sqrt{4x^2 + x} = \sqrt{4\left(x^2 + \frac{x}{4}\right)} = 2\sqrt{\left(x + \frac{1}{8}\right)^2 - \frac{1}{64}}$$

عدد  $\frac{-1}{64}$  در  $\pm\infty$  در کنار  $\left(x + \frac{1}{8}\right)^2$  ناچیز است و از آن صرف‌نظر می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x + \sqrt{4x^2 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x + 2\sqrt{\left(x + \frac{1}{8}\right)^2} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x + 2\left|x + \frac{1}{8}\right| = 2x - 2x - \frac{1}{4} = -\frac{1}{4}$$

تذکر: در  $x \rightarrow -\infty$  داخل قدرمطلق منفی است.

(مر و پیوستگی، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۶۸- گزینه ۲»

(آریان عبیری)

با توجه به صورت سوال، تابع  $f$  یک تابع خطی اکیداً نزولی است. پس:

$$f(x) = mx + h \quad (m < 0)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{m}x - \frac{h}{m}$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x-1) + 2|f(x)|}{3x - f(|x| + 4)} = -4/5$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\left(\frac{1}{m}(x-1) - \frac{h}{m}\right) + 2|mx + h|}{3x - (m(|x| + 4) + h)} = -4/5$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\left(\frac{1}{m}x\right) + 2(mx)}{3x - (-mx)} = -4/5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\left(\frac{1}{m} + 2m\right)x}{(3+m)x} = -4/5$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{k|x+1| + 4}{x + |x| + |-x|} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{k|2^+| + 4}{x - 1} = \frac{2k + 4}{0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow 2k + 4 < 0 \Rightarrow k < -2 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{k|x+1| + 4}{x + |x| + |-x|} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{k|2^-| + 4}{x - 1} = \frac{k + 4}{0^-} = -\infty$$

$$\Rightarrow k + 4 > 0 \Rightarrow k > -4 \quad (2)$$

$$\frac{(1) \cap (2)}{\Rightarrow -4 < k < -2 \Rightarrow k = -3 \text{ مقدار صحیح}}$$

(مر و پیوستگی و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۶۴- گزینه ۲»

(مهری براتی)

$x = \frac{2}{3}$  ریشه عبارت مخرج می‌باشد و حاصل حد در این نقطه موجود و برابر صفر

است. پس  $x = \frac{2}{3}$  ریشه عبارت صورت هم هست.

از طرفی بعد از رفع ابهام و حذف عامل  $\left(x - \frac{2}{3}\right)$  از صورت و مخرج، حاصل حد برابر صفر شده است.

بنابراین صورت کسر عامل  $\left(x - \frac{2}{3}\right)^2$  دارد. با توجه به ضریب  $x^2$ ، عبارت صورت را می‌توان به شکل زیر در نظر گرفت:

$$a\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = a\left(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}\right)$$

از برابر قراردادن  $ax^2 - \frac{4}{3}ax + \frac{4}{9}a$  و عبارت صورت کسر، مقادیر  $a$  و  $b$  را پیدا می‌کنیم:

$$ax^2 - (\delta b + 2)x + 2b + 4 = ax^2 - \frac{4}{3}ax + \frac{4}{9}a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{4}{3}a = \delta b + 2 \\ \frac{4}{9}a = 2b + 4 \end{cases} \xrightarrow{-x^2} \frac{4}{3}a = 6b + 12$$

$$\Rightarrow \delta b + 2 = 6b + 12 \Rightarrow b = -10$$

$$\frac{4}{3}a = \delta b + 2 \xrightarrow{b=-10} \frac{4}{3}a = -48 \Rightarrow a = -36$$

بنابراین  $a - b = -26$  است.

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

۱۶۵- گزینه ۴»

(سینا فیروزخواه)

فرض کنید  $k$  عدد صحیح باشد پس:

$$f(k) = k(|-k| - 1) + |k| = -k^2 - k + k = -k^2$$

$$\lim_{x \rightarrow k^-} f(x) = k(-k - 1) + k - 1 = -k^2 - k + k - 1 = -k^2 - 1$$

$$\lim_{x \rightarrow k^-} f(x) = f(k) \Rightarrow -k^2 = -k^2 - 1 \Rightarrow 0 = -1$$

غیرممکن است (مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)



با جای گذاری های  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{x^2} = 1$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}}\right) = 1$  ، به

حد زیر می‌رسیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 \times \frac{f(x) - g(x)}{x}}{(\sqrt{1} + \sqrt{1})^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) - g(x)}{4x}$$

با ساده سازی عبارت بالا حاصل حد به دست می‌آید:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) - g(x)}{4x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\left(\frac{f(x)}{x} - \frac{g(x)}{x}\right)}{4} = \frac{1 - 1}{4} = 0$$

(مر بی نوبت و مر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

**ریاضی پایه بسته ۲**

**۱۷۱- گزینه «۴»**

(فقیمه ولی‌زاده)

گزینه «۴» صحیح است.

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

**۱۷۲- گزینه «۳»**

(افشین فاضله خان)

$$\left| \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{18} + 15/5 + 17/5}{20} - \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{18} + 11/5 + 7/5}{20} \right|$$

$$= \left| \frac{33 - 19}{20} \right| = \frac{14}{20} = 0.7$$

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

**۱۷۳- گزینه «۲»**

(علی غریبی)

$$10, 12, 13, 14, 15, 19 \Rightarrow \bar{x} = 14$$

اگر عددی که برابر میانگین است را حذف کنیم، میانگین تغییری نخواهد کرد. بنابراین عدد ۱۴ را حذف می‌کنیم.

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

**۱۷۴- گزینه «۲»**

(وسید راضی)

$$R = \max - \min \rightarrow \begin{cases} \text{حالت دارد} \\ \max = k \Rightarrow k - 2 = 16 \Rightarrow k = 18 \in \mathbb{N} \\ \text{یا} \\ \min = k \Rightarrow 14 - k = 16 \Rightarrow k = -2 \notin \mathbb{N} \end{cases}$$

میان = ۷ / ۵

$$k = 18 \rightarrow \text{داده‌ها را مرتب می‌کنیم} \rightarrow 2, 3, 3, 7, 8, 10, 14, 18$$

$$\bar{x} = \frac{2 + 3 + 3 + 7}{4} = \frac{15}{4}$$

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

$$\frac{1}{m} + 2m = \frac{-1}{2} \Rightarrow \frac{2}{m} + 4m = -27 - 9m \Rightarrow 13m + 27 + \frac{2}{m} = 0 \Rightarrow \frac{13m^2 + 27m + 2}{m} = 0 \Rightarrow m \neq 0$$

$$13m^2 + 27m + 2 = 0 \Rightarrow m = \frac{-1}{13} \text{ یا } -2 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{-1}{13} \text{ یا } -2$$

نهایتاً داریم:

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \xrightarrow{\tan \alpha = -\frac{1}{13}} \sin 2\alpha = \frac{-13}{85}$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \xrightarrow{\tan \alpha = -2} \sin 2\alpha = \frac{-4}{5}$$

(مر بی نوبت و مر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

**۱۶۹- گزینه «۱»**

(علی اصغر شریفی)

حد را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt[3]{x^2 - x - 1} - 1) - (\sqrt{x^2 - 3x + 2} - 1)}{(\sqrt{x^2 - x - 1} - 1) - (\sqrt[3]{x^2 - 3x + 2} - 1)}$$

در حد بالا با عبارت‌هایی به شکل  $\sqrt{t} - 1$  و  $\sqrt[3]{t} - 1$  مواجه هستیم که می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$\lim_{t \rightarrow 1} (\sqrt[3]{t} - 1) = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t - 1}{\sqrt[3]{t^2} + \sqrt[3]{t} + 1} = \frac{t - 1}{3}$$

$$\lim_{t \rightarrow 1} (\sqrt{t} - 1) = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t - 1}{\sqrt{t} + 1} = \frac{t - 1}{2}$$

با توجه به عبارت‌های بالا، حاصل حد به صورت زیر می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{x^2 - x - 2}{3} - \frac{x^2 - 3x + 2}{2}}{\frac{x^2 - x - 2}{2} - \frac{x^2 - 3x + 2}{3}}$$

اگر  $(x - 2)$  را از صورت و مخرج کسر بالا ساده کنیم، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{x+1}{2} - \frac{x-1}{3}}{\frac{x+1}{2} - \frac{x-1}{3}} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{6}} = 3$$

(مر بی نوبت و مر در بی نوبت)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

**۱۷۰- گزینه «۴»**

(علی اصغر شریفی)

ابتدا صورت و مخرج کسر را در  $\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)}$  ضرب و سپس بر  $x^2$  تقسیم می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x + \sqrt{x})(\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)})}{\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x + \sqrt{x})(f(x) - g(x))}{(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)})^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\frac{x + \sqrt{x}}{x} \times \frac{f(x) - g(x)}{x}}{\left(\frac{\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)}}{x}\right)^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}}\right) \times \frac{f(x) - g(x)}{x}}{\left(\sqrt{\frac{f(x)}{x^2}} + \sqrt{\frac{g(x)}{x^2}}\right)^2}$$

## ۱۷۸- گزینه ۲»

(وفیر عبدالملکی)

می‌دانیم که اگر داده‌ها را در عددی مانند  $a$  ضرب کنیم، میانگین در  $a$  و انحراف معیار در  $|a|$  ضرب می‌شود و همچنین اگر داده‌ها را با عددی مانند  $b$  جمع کنیم، میانگین نیز با آن عدد جمع می‌شود؛ ولی انحراف معیار تغییر نمی‌کند. بنابراین داریم:

$$2\bar{X} + 1 = 27 \Rightarrow \bar{X} = 13$$

$$2\sigma = 10 \Rightarrow \sigma = 5$$

$$\text{ضریب تغییرات} = \frac{3 \times 5}{3 \times 13 - 4} = \frac{15}{35} = \frac{3}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

## ۱۷۹- گزینه ۴»

(سراسری ری ماه ۱۴۰۱)

اعداد زوج متوالی را به ترتیب  $a+2$  و  $a$  و  $a-2$  در نظر می‌گیریم:

$$a-2, a, a+2 \Rightarrow \bar{x} = a, \sigma^2 = \frac{(-2)^2 + (0)^2 + (2)^2}{3} = \frac{8}{3} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{8}{3}}}{a} \quad \text{برای کوچکترین ضریب تغییرات} \rightarrow 94, 96, 98 \rightarrow a = 96$$

باید بزرگترین  $a$  را داشته باشیم.

$$\Rightarrow CV = \frac{\sqrt{\frac{8}{3}}}{96} = \frac{2\sqrt{2}}{96\sqrt{3}} = \frac{4}{96\sqrt{6}} = \frac{1}{24\sqrt{6}}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۶۰)

## ۱۸۰- گزینه ۳»

(علی اصغر شریفی)

داده‌ها را  $a, b, c, d$  و صفر در نظر می‌گیریم. بنابراین

$$\frac{a+b+c+d+0}{5} = 4 \Rightarrow a+b+c+d = 20 \Rightarrow \bar{x}_{\text{new}} = \frac{a+b+c+d}{4} = 5$$

پس میانگین داده‌های جدید ۵ است. طبق رابطه بین انحراف معیار داده‌های اولیه و جدید داریم:

$$CV_{\text{new}} = 0.8 \times CV_{\text{old}} \Rightarrow \frac{\sigma_{\text{new}}}{5} = 0.8 \times \frac{\sigma_{\text{old}}}{4} \Rightarrow \sigma_{\text{old}} = \sigma_{\text{new}}$$

یعنی با حذف صفر، واریانس تغییر نمی‌کند. پس واریانس را در دو حالت می‌نویسیم و برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2 + (d-4)^2 + (0-4)^2}{5}$$

$$= \frac{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2}{4}$$

$$\Rightarrow 4(a-4)^2 + 4(b-4)^2 + 4(c-4)^2 + 4(d-4)^2 + 4 \times 16$$

$$= 5(a-5)^2 + 5(b-5)^2 + 5(c-5)^2 + 5(d-5)^2$$

در سمت راست معادله بالا، ۵ برابر تعدادی عبارت را مشاهده می‌کنیم. اگر ۴ برابر این عبارات را به سمت چپ منتقل کنیم، به معادلاتی مشابه زیر می‌رسیم:

$$4(a-4)^2 - 4(a-5)^2 + 16 = 4(a^2 - 8a + 16) - 4(a^2 - 10a + 25) + 16$$

$$= 8a - 20$$

## ۱۷۵- گزینه ۲»

(فهیمة ولی‌زاده)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$1/2, 2/1, 3/5, 3/7, 4/7, 5/8, 8/7, 9/1$$

$$Q_2 \Rightarrow \frac{3/7 + 4/7}{2} = 4/2$$

$$Q_1 \Rightarrow 1/2, 2/1, 3/5, 3/7 \Rightarrow Q_1 = \frac{2/1 + 3/5}{2} = 2/8$$

$$Q_3 \Rightarrow 4/7, 5/8, 8/7, 9/1 \Rightarrow Q_3 = \frac{5/8 + 8/7}{2} = 7/25$$

$$\Rightarrow \frac{2Q_1 - Q_2 + Q_3}{Q_1 + Q_3} = \frac{2(2/8) - 4/2 + 7/25}{2/8 + 7/25} = \frac{8/65}{10/55} = 0.86$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹۱ و ۱۹۲)

## ۱۷۶- گزینه ۱»

(سیرعباس حسینی)

$$x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \begin{cases} x_1 = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{5}{4}} \\ x_2 = -\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{5}{4}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{-\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{5}{4}} - \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{5}{4}}}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{\left(-\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{5}{4}} - \left(-\frac{1}{2}\right)\right)^2 + \left(-\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{5}{4}} - \left(-\frac{1}{2}\right)\right)^2}{2}$$

$$= \frac{\frac{5}{4} + \frac{5}{4}}{2} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

## ۱۷۷- گزینه ۲»

(وفیر ارمی)

واریانس داده‌های آماری زمانی برابر صفر است که داده‌ها همه با هم برابر باشند، پس داریم:

$$a-2 = 2b = c+3 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 2 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$6, 2, 1, 5, 6, 4 \Rightarrow \bar{x} = \frac{6+2+1+5+6+4}{6} = \frac{24}{6} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{(6-4)^2 + (2-4)^2 + (1-4)^2 + (5-4)^2 + (6-4)^2 + (4-4)^2}{6}$$

$$= \frac{22}{6} = \frac{11}{3}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)



اگر محاسبات بالا را برای  $b$  و  $c$  و  $d$  تکرار کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} &(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 = \\ &(\lambda a - 20) + (\lambda b - 20) + (\lambda c - 20) + (\lambda d - 20) \\ &= \lambda(a+b+c+d-10) = \lambda(20-10) = 80 \end{aligned}$$

با توجه به برابری واریانس داده‌های اولیه و جدید، واریانس داده‌های اولیه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\sigma_{old}^2 = \sigma_{new}^2 = \frac{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2}{4} = \frac{80}{4} = 20$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

**ریاضی پایه بسته ۱**

**۱۸۱- گزینه «۴»**

(سیرضا اسلامی)

فرض می‌کنیم زهرا و سارا به تنهایی کار را به ترتیب در  $m$  و  $n$  روز تمام کنند. بنابراین در هر روز زهرا  $\frac{1}{m}$  کار و سارا  $\frac{1}{n}$  کار را انجام می‌دهد و با توجه به فرضیات مسئله داریم:

$$\begin{cases} 2\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right) + \frac{6}{n} = 1 \\ 6\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right) + \frac{3}{m} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{m} + \frac{8}{n} = 1 \\ \frac{9}{m} + \frac{6}{n} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{m} + \frac{8}{n} = \frac{9}{m} + \frac{6}{n} \Rightarrow \frac{2}{n} = \frac{7}{m} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{7}{2}$$

دقت کنید که طبق خواسته سوال، جواب برابر  $\frac{n}{m}$  است.

(هندسه تلمیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

**۱۸۲- گزینه «۳»**

(موسان کورزی)

با توجه به این‌که  $P(3)$  تعریف نشده است، بنابراین  $x=3$  ریشهٔ مخرج است:

$$2 \times 3 - b = 0 \Rightarrow b = 6$$

حال ریشه‌های عبارت  $x - 2\sqrt{x} - 3$  را محاسبه می‌کنیم:

$$x - 2\sqrt{x} - 3 = 0 \Rightarrow (\sqrt{x} - 3)(\sqrt{x} + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \\ \sqrt{x} = -1 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

با توجه به این‌که عبارت  $P(x)$  فقط در اطراف  $x=3$  تغییر علامت داده است، باید  $x=9$  ریشهٔ عبارت  $ax+3$  نیز باشد تا  $x=9$  ریشهٔ مضاعف باشد و تغییر علامت نداشته باشیم، پس:

$$a(9) + 3 = 0 \Rightarrow 9a = -3 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

در نتیجه داریم:

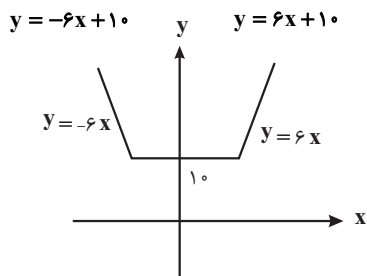
$$b - 3a = 6 - (-1) = 7$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

**۱۸۳- گزینه «۲»**

(میانپوش نیکنام)

با توجه به نمودار تابع  $y = |3x+5| + |3x-5|$  در شکل زیر داریم:



خط  $y = mx + 10$ ، محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض  $10$  قطع می‌کند و برای این‌که معادله دو جواب داشته باشد باید شیب خط، کوچک‌تر از  $6$  و بیشتر از  $-6$  بوده و مخالف صفر باشد:

$$m \in (-6, 6) - \{0\}$$

$$\Rightarrow m = -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

**۱۸۴- گزینه «۲»**

(علی آرزو)

با توجه به این‌که جواب نامعادله و داده شده به صورت  $[-3, +\infty)$  است و یکی از ریشه‌های  $p(x) = (-2x^2 + fax + b)(x-1)$  برابر  $x=1$  است، لذا  $p(x)$  باید در  $x=1$  ریشهٔ مضاعف داشته باشد و جدول تعیین علامت آن به صورت زیر است:

$x$	$1$	$3$
$p(x)$	$+$	$+$
	$ $	$ $
	$-$	$-$

در نتیجه  $x=3$  و  $x=1$  ریشه‌های معادلهٔ  $-2x^2 + fax + b = 0$  هستند و داریم:

$$\begin{cases} -2 + fa + b = 0 \\ -18 + 12a + b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} \begin{cases} -2 + fa + b = 0 \\ 16 - 6a = 0 \end{cases} \Rightarrow 16a = 16 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = -6$$

در نتیجه:

$$a + b = -4$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

**۱۸۵- گزینه «۳»**

(سینا فیرفواه)

ابتدا جواب معادله رادیکالی داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt{12+x} - 2 = \sqrt{2x+7}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 12+x+4-4\sqrt{12+x} = 2x+7$$

$$\Rightarrow x-9 = -4\sqrt{12+x} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 - 18x + 81 = 16(12+x)$$

$$\Rightarrow x^2 - 34x - 111 = 0 \Rightarrow (x-37)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 37 \end{cases}$$

## ۱۸۹- گزینه «۳»

(معمردار ملونزی)

طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

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

مجدداً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$16(x+1) = 9(x+1)^2 \Rightarrow (x+1)(9(x+1) - 16) = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(9x-7) = 0 \Rightarrow x = \frac{7}{9}, -1$$

هر دو جواب به دست آمده در معادله اصلی صدق می‌کنند؛ پس معادله ۲ جواب دارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

مقدار  $x = 37$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند. بنابراین جواب معادله (مقدار m)برابر ۳- است. حال با جای‌گذاری مقدار  $m = -3$  در معادله دوم داریم:

$$\frac{2}{x} - \frac{-3x-3}{x^2} = 2 \Rightarrow \frac{2}{x} + \frac{3x+3}{x^2} = 2$$

$$\frac{2x^2}{x^2} \rightarrow 2x + 3x + 3 = 2x^2 \Rightarrow 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$\frac{\Delta > 0, x \neq 0}{\rightarrow S = \frac{5}{2}}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

## ۱۸۶- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

با فرض  $a > 0$  داریم:

$$-5 < ax < 5 \Rightarrow -\frac{5}{a} < x < \frac{5}{a}$$

دقت می‌کنیم که بازه  $(-5, 5)$  شامل ۹ عدد صحیح است. پس باید داشته باشیم:

$$4 < \frac{5}{a} \leq 5 \Rightarrow 1 \leq a < \frac{5}{4}$$

دقت شود که  $-5 \leq \frac{-5}{a} < -4$  هم برقرار است.

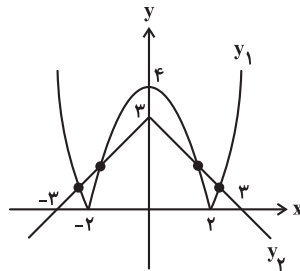
(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

## ۱۸۷- گزینه «۴»

(علیرضا نرافزاده)

$$|x| + |4 - x^2| = 3 \Rightarrow |4 - x^2| = 3 - |x|$$

این یعنی تعداد جواب‌های معادله مذکور، تعداد نقاط تقاطع نمودارهای

 $|y_1| = |4 - x^2|$  و  $y_2 = 3 - |x|$  است.

بنابراین معادله چهار جواب دارد.

(معادله و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

## ۱۸۸- گزینه «۴»

(سراسری دی ماه ۱۳۹۰)

ابتدا شرط مثبت بودن زیر رادیکال را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \\ 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x = 2$$

تنها مقدار قابل قبول برای معادله  $x = 2$  است که آن را در معادله جای‌گذاری

$$\sqrt{1} = \sqrt{2} - 0 \quad x$$

می‌کنیم.

چون  $x = 2$  در معادله صدق نکرد، معادله ریشه حقیقی ندارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم

### رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

### ۲۸ آذر ماه ۱۴۰۴

#### طراحان به ترتیب حروف الفبا

حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی	فارسی
آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قائدامینی، افشین کرمان فرد	عربی، زبان قرآن
محسن بیاتی، فردین سماقی، سکینه گلشنی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی	دین و زندگی
رحمت‌اله استیری، ایمان حسن پور، محمدمهدی دغلاوی، عقیل محمدی‌روش	زبان انگلیسی

#### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رنوفی، مهدی یعقوبیان، محسن جمشیدی، زهرا شمسایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، مسلم احمدنژاد، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	محمدمهدی مانده‌علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتاتبیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	مانده سالاری، فاطمه نقدی	مانده سالاری، محمدسعید رضایی	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

#### کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه‌شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه‌شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



## فارسی ۳

## ۲۰۱- گزینه ۴

(تازنین فاطمه هابیلومفازاره)

واژه طاق در این عبارت، به معنای «سقف خمیده و محدب، سقف قوسی شکل که با آجر بر روی طاق یا جایی دیگر می‌سازند» است.  
در گزینه ۴ نیز، منظور از طاق، سقفی خمیده و قوسی شکل (همانند شکل ابرو) است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: طاق به معنای «بی‌همتا و یکتا» است.  
گزینه ۲: طاق به معنای «مفرد و تنها، یکتا» است.  
گزینه ۳: طاق به معنای «پوان و عمارت» است.  
معنای بیت گزینه ۲: «خاقانی در این شعر می‌گوید: عشق، انسان تنها و تهی از تعلقات را می‌پذیرد و پذیرای کسی که جفت باشد و به چیزهای دیگر نیز علاقه داشته باشد، نیست؛ پس اگر می‌خواهی به شیوه و مسلک عشق دربیایی، باید طاق و مفرد و خالی از تعلقات باشی.»

(واژه، صفحه ۶۷)

## ۲۰۲- گزینه ۳

(تازنین فاطمه هابیلومفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: گشت‌گذار  
گزینه ۲: حوزه  
گزینه ۴: غرفه

(املا، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

## ۲۰۳- گزینه ۱

(تازنین فاطمه هابیلومفازاره)

خط (هسته)، درشت (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)، بسیار (وابسته وابسته از نوع قید صفت)، روشن (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: نمودار گروه اسمی، درست کشیده شده است. / آواز (هسته)، پر (وابسته پسین از نوع مضاف‌الیه)، جبرئیل (وابسته وابسته از نوع مضاف‌الیه مضاف‌الیه)  
گزینه ۳: شکل درست نمودار گروه اسمی، این گونه است:

سی و پنج فرسنگ راه

سی و پنج (وابسته پیشین از نوع صفت شمارشی)، فرسنگ (وابسته وابسته از نوع ممیز)، راه (هسته)  
گزینه ۴: شکل درست نمودار گروه اسمی، این گونه است:

زبان گویای خدا

زبان (هسته)، گویا (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)، خدا (وابسته پسین از نوع مضاف‌الیه)

(دستور، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

## ۲۰۴- گزینه ۱

(تازنین فاطمه هابیلومفازاره)

نوع این جمله، مرکب است: نامه برادر با من همان کرد (جمله اول) که (پیوند وابسته‌ساز) شعر و چنگ رودکی با امیر سامانی [کرد] (جمله دوم)  
بقیه گزینه‌ها، پیوند هم‌پایه‌ساز (اما، ولی، و) دارند و جملات مرکب محسوب نمی‌شوند.

## نکته مهم درسی:

هنگامی که دو جمله، با پیوندهای وابسته‌ساز (که، در صورتی که، اگر، چون به) معنای به دلیل (...) به هم متصل شوند، یک جمله مرکب پدید خواهد آمد؛ اما

هنگامی که دو جمله با پیوندهای هم‌پایه‌ساز (مانند اما، ولی، یا، و) به هم متصل شوند، جمله مرکبی پدید نخواهد آمد و جمله‌ها ساده هستند.

(دستور، صفحه‌های ۶۳، ۸۲ و ۸۳)

## ۲۰۵- گزینه ۲

(ابوالفضل عباس زاده)

کلمه «لماس‌پر» تشبیه درون‌واژه‌ای دارد (پر مرغان را به الماس تشبیه کرده است).  
در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ «تشبیه دیده می‌شود».

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: زندان شهر (شهر به زندان مانند شده است).  
گزینه ۳: چهار تشبیه وجود دارد: ۱: گل‌های رنگین و معطر شعر (شعر به گل‌های رنگین و معطر مانند شده است). ۲: گل‌های رنگین و معطر خیال (خیال به گل مانند شده است). ۳: گل‌های رنگین و معطر احساس (احساس به گل مانند شده است). ۴: سموم سرد عقل (عقل (امور عقلی) به سموم سرد مانند شده است).  
گزینه ۴: قندیل زیبای پروین (خوشه یا ستارگان پروین به قندیل مانند شده است).

(آرایه، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

## ۲۰۶- گزینه ۲

(مهسن فرایی، شیراز)

«صد» مجاز از «بسیار» / «سر و تن» مجاز از «کل وجود» / «تیغ» مجاز از «شمشیر» / «چوب» مجاز از «گیاه نی».

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: فاقد مجاز  
گزینه ۳: «مرداد» مجاز از «تابستان» / «دی» مجاز از «زمستان»  
گزینه ۴: «نفس» مجاز از «سخن»

(آرایه، صفحه ۶۴)

## ۲۰۷- گزینه ۳

(سعید پعفری)

گزینه ۳: «حسب حال است؛ زیرا نویسنده به شرح احوال زندگی خود می‌پردازد و گزارشی از خاطرات دوران کودکی خود را بیان می‌کند».

(قلمرو ادبی، صفحه‌های ۷۳، ۷۵، ۷۹ و ۸۱)

## ۲۰۸- گزینه ۴

(مهسن فرایی، شیراز)

از عبارت چه خوش گفته‌اند که «امپراتوری‌های بزرگ هم مانند آدم‌های ثروتمند، معمولاً از سوء هاضمه می‌میرند»، «مفهوم کشورگشایی و جنگ‌طلبی» دریافت می‌گردد. (زیرا ولع و حرص امپراتوران بزرگ را برای گسترش دادن سرزمین‌های تحت حکمرانی خود، نشان می‌دهد).

(مفهوم، صفحه ۶۴)

## ۲۰۹- گزینه ۲

(سعید پعفری)

بیت گزینه ۲: «درباره کشاورزی نیست؛ بلکه منظور نویسنده «مادی شدن مردم» و رواج اندیشه‌های مادی است».

(مفهوم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

## ۲۱۰- گزینه ۲

(فسین پرهیزگلر - سبزوار)

جمع و تفریق محاسبات مردم، طفیلی بودن را تداعی می‌کند و گوشه یک اتاق پر کارمند، پناه بردن به کنجی را.

(مفهوم، صفحه ۸۲)



## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۱۱- گزینه ۴»

(مهران سعیدنیا)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «دمع» به معنای «اشک» است و جمع آن «دموع» می‌باشد.

گزینه ۲: «المطاعم» به معنای «رستوران‌ها» می‌باشد و مفرد آن «المطعم» است.

گزینه ۳: «سنوات» به معنای «سال‌ها» است و مفرد آن «سنة» می‌باشد.

(واژگان، صفحه ۳۲)

## ۲۱۲- گزینه ۴»

(آرمین ساعدنپناه)

ترجمه عبارت: «خطا: صفتی است برای وسیله یا دستگاه یا ابزاری که نیاز به تعمیر دارد.» (نادرست است؛ کلمه «المعطله» خراب شده) مناسب این توضیحات است.

(واژگان، صفحه ۲۷)

## ۲۱۳- گزینه ۴»

(همیدرضا قانرازمینی)

«استعان المسافرون بـ...»: مسافران از ... یاری خواستند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «جرّ سيارتهم»: خودروی آن‌ها را کشید (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «بالجرارة»: با تراکتور / «أخذها إلى»: آن را به ... بُرد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «موقف تصليح السيارات»: تعمیرگاه خودروها (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، صفحه ۲۵)

## ۲۱۴- گزینه ۱»

(آرمین ساعدنپناه)

«كنت تعلم»: می‌دانستی (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «أن»: که (رد گزینه ۴) / «الأسماك العجیبة»: ماهیان عجیب (رد سایر گزینه‌ها) / «فی الصيد»: در شکار (رد گزینه ۳) / «و تحب»: و دوست دارد (رد گزینه ۳) / «أن تأكل الفرائس حیة»: شکارها را زنده بخورد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، صفحه ۳۰)

## ۲۱۵- گزینه ۴»

(آرمین ساعدنپناه)

«یتصل ... بصدیقه»: با دوستش تماس می‌گیرد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «لکی یصلح»: تا تعمیر کند (رد گزینه ۳) / «سیارتنا القديمة»: خودروی قدیمی ما (رد سایر گزینه‌ها) / «سریعاً»: به سرعت (در گزینه ۲ در جای اشتباه ترجمه شده است؛ (رد گزینه‌های ۲ و ۳))

(ترجمه، صفحه ۲۵)

## ۲۱۶- گزینه ۴»

(مهمدرشا سوری)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «تستخدم»: به کار برده می‌شود - «آن را» اضافی است.

گزینه ۲: ترجمه صحیح: «هنگامی که حشره‌ای بر روی سطح آب می‌افتد، زنده بلعیده می‌شود.»

گزینه ۳: ترجمه صحیح: «نگهبانان کارگاه از خواب خودداری کرده بودند.»

(ترجمه، صفحه‌های ۲۵، ۲۸ و ۳۰)

## ۲۱۷- گزینه ۱»

(مهران سعیدنیا)

«الرزاق» اسم مبالغه و «مرزوق» اسم مفعول می‌باشد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «مُحْتَرَمًا» اسم مفعول می‌باشد.

گزینه ۳: «صَبْرًا» اسم مبالغه می‌باشد.

گزینه ۴: «العَمَال» جمع «العامل» اسم فاعل می‌باشد و اسم مفعول و اسم مبالغه‌ای در این گزینه وجود ندارد.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۱۸- گزینه ۲»

(آرمین ساعدنپناه)

ترجمه عبارت: «کوه بلند است و می‌دانی که من نمی‌توانم به آن صعود کنم.» در این عبارت هیچ حالی وجود ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «هما باکیان» حال است.

گزینه ۳: «متعجبة» حال است.

گزینه ۴: «متأخرین» حال است.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۱۹- گزینه ۱»

(آرمین ساعدنپناه)

جمله عبارت: «اسم دوستانم را به یاد نمی‌آورم در حالی که آن‌ها اسم همه ما را به یاد می‌آورند.» در این عبارت «هم یتذکرون» جمله حالیه است.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۲۰- گزینه ۳»

(همیدرضا قانرازمینی)

«هی تسیر» جمله حالیه است و حالت «سَمَكَة» را هنگام وقوع فعل بیان می‌کند.

ترجمه عبارت: «ماهی تیلپپا از بچه‌هایش دفاع می‌کند، در حالی که با آن‌ها حرکت می‌کند.»

(قواعد، ترکیبی)



## ۲۲۱- گزینه «۴»

(آزمین ساعدرپناه)

## ترجمه گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: دوستان  
گزینه «۲»: نزدیکان  
گزینه «۳»: یاران  
گزینه «۴»: چهارشنبه

(واژگان، برگرفته از تمرین دوم، صفحه ۲۶)

## ۲۲۲- گزینه «۱»

(آزمین ساعدرپناه)

«هل تُصَدِّقُ»: آیا باور می‌کند، آیا باور می‌کنی (رد گزینه ۲) / «أَنْ تَرَى»: که ببیند، که ببینی (رد گزینه ۲) / «سَمَكَةٌ تَطْلُقُ»: ماهی‌ای را که ... رها می‌کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «قطرات الماء»: قطره‌های آب (رد گزینه ۳) / «تصید الحشرات الأخرى»: حشره‌های دیگر را شکار می‌کند (رد سایر گزینه‌ها) / «به وسیله آن» در گزینه «۴» اضافی است؛ رد گزینه ۴

(ترجمه، برگرفته از تمرین ششم، صفحه ۳۰)

## ۲۲۳- گزینه «۳»

(مهران سعیدنیا)

«مَنْ أذْنَبَ» (فعل شرط): هرکس گناه کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «و هو يضحك» (جمله حالیه): در حالی که می‌خندد (رد سایر گزینه‌ها) / «دخل النار» (جواب شرط): وارد آتش می‌شود (رد سایر گزینه‌ها) / «و هو يبكي» (جمله حالیه): در حالی که گریه می‌کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

## ۲۲۴- گزینه «۴»

(مهمدرضا سوری)

«إذا طلبت»: هرگاه خواستی (رد سایر گزینه‌ها) / «أَنْ تَنْجَحَ فِي أُمُورِكَ»: در کارهایت موفق شوی (رد سایر گزینه‌ها) / «قُمْ بِهَا وَحِيداً»: به تنهایی به آن اقدام کن (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لَا تَتَوَكَّلْ عَلَى الْآخِرِينَ»: بر دیگران توکل نکن (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

## ۲۲۵- گزینه «۳»

(افشین کریمیان‌فرد)

«استعینوا» (فعل امر): یاری بجوید

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

## ۲۲۶- گزینه «۳»

(همیدرضا قانرازمینی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «لَا تَكْتَبَنَّ»: نمی‌نویسید  
گزینه «۲»: «قَدْ يَمْتَنِعُ»: گاهی خودداری می‌کند  
گزینه «۴»: «مُنِعْتُ»: منع شدم

(ترجمه فعل، برگرفته از تمرین پنجم، صفحه ۲۸)

## ۲۲۷- گزینه «۲»

(آزمین ساعدرپناه)

نقش «نفس» در آیه شریفه صورت سؤال مضاف‌الیه است نه صفت!

(محل اعرابی، برگرفته از تمرین سوم، صفحه ۲۷)

## ۲۲۸- گزینه «۳»

(مهمدرضا سوری)

«فرحين» حال برای «التلاميذ» است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «حَيَّةٌ» صفت «فريسة» است.  
گزینه «۲»: «المسرورين» صفت «اللأعبين» است.  
گزینه «۴»: «مشتاقاً» صفت «طالباً» است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

## ۲۲۹- گزینه «۳»

(آزمین ساعدرپناه)

«مُبَشِّرِينَ» حال برای «النبیین» است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «شَابٌ» صفت برای «مهندس» است.  
گزینه «۲»: «بَاكِئاً» صفت برای «طفلاً» است.  
گزینه «۴»: در این عبارت نیز حال وجود ندارد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

## ۲۳۰- گزینه «۳»

(آزمین ساعدرپناه)

ضمیر متصل «کم» صیغه جمع مذکر مخاطب است و صرفاً «مسرورین» می‌تواند حالت آن را به درستی بیان کند.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)



### دین و زندگی (۳)

#### ۲۳۱- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

اینکه می‌گوییم قدر و قضای الهی بر جهان حاکم است، به این معناست که نقشة جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خدا و علم خداست (قدر) و اجرا و پیاده کردن آن نیز به اراده خداست. بنابراین، نه در نقشة جهان (قدر) نقصی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن (قضا).

(درس ۵، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

#### ۲۳۲- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

با توجه به عبارت «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا: هر کس که بینا گشت به سود خود اوست و هر کس کور دل گردد، به زیان خود اوست.» این آیه به «تفکر و تصمیم» به عنوان یکی از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد و با مفهوم بیت «این‌که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم» در ارتباط است.

(درس ۵، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

#### ۲۳۳- گزینه «۱»

(میتم هاشمی)

سنت ابتلاء در اصطلاح دینی به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صفات درونی خود را بروز دهد و درستی یا نادرستی آنچه را که ادعا کرده مشخص کند.

(درس ۶، صفحه ۶۸)

#### ۲۳۴- گزینه «۳»

(سکینه کلشنی)

این‌که خداوند، سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هر کس هر کدام از این دو راه (حق یا باطل) را برگزیند، بتواند از همین امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده (مانند قدرت اراده، توان جسمی و فکری، امکانات موجود در جهان خلقت و ...) استفاده کند تا در همان مسیری که انتخاب کرده است به پیش رود، نشانگر و در ارتباط با سنت «امداد عام الهی» می‌باشد.

(درس ۶، صفحه ۷۰)

#### ۲۳۵- گزینه «۴»

(ممسن بیاتی)

بدون پذیرش قدر و قضای الهی، هیچ نظامی برقرار نمی‌شود و هیچ زمینه‌ای برای کار اختیاری پدید نمی‌آید.

منظور حضرت علی (ع) از «قضای الهی» در عبارت «از قضای الهی به قدر الهی پناه می‌برم.» فرو ریختن دیوار سست و کج می‌باشد.

(درس ۵، صفحه ۵۷)

#### ۲۳۶- گزینه «۱»

(ممسن بیاتی)

خداوند این‌گونه تقدیر کرده است که انسان کارهایش را با «اختیار انجام دهد» و کسی نمی‌تواند از اختیار که ویژگی ذاتی اوست، فرار کند؛ حتی اگر بخواهد آن را انکار کند و از آن فرار کند، باز هم این کار اختیاری بوده، چون همین کار را با خواست و اراده خود انجام داده است.

(درس ۵، صفحه ۵۸)

#### ۲۳۷- گزینه «۲»

(ممسن بیاتی)

موارد (ج، د) به درستی ارتباط دارند.

#### بررسی نادرستی سایر موارد:

(الف) تأثیر یک عامل در عامل دیگر ← علل طولی

(ب) همکاری چند عامل با یکدیگر ← علل عرضی

(درس ۵، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

#### ۲۳۸- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

این جمله مؤید جلوه‌هایی از سنت «توفیق الهی» است، یعنی ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن. در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند داشتن روحیه حق‌پذیری هم نقشی تعیین‌کننده دارد و آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ: و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است.» درباره این سنت الهی است.

(درس ۶، صفحه‌های ۶۵ و ۷۱)

#### ۲۳۹- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در تعالیم دینی آمده است که صلۀرحم و محبت به خویشان و دادن صدقه، عمر را افزایش می‌دهد. احسان به والدین، امانت‌داری، لقمه حلال، آب دادن به درخت تشنه یا سیراب کردن حیوانات و نیز برطرف کردن اندوه و غصه دیگران زندگی را بهبود می‌بخشد.

(درس ۶، صفحه ۷۴)

#### ۲۴۰- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

حفظ آبروی بندگان گناهکار توسط خداوند، مصداقی از سنت سبقت رحمت بر غضب الهی است و عبارت شریفه «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ مِثَالِهَا: کسی که کار نیکی بیاورد، ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد.»

(درس ۶، صفحه‌های ۶۶، ۷۱ و ۷۲)

## زبان انگلیسی ۳

## ۲۴۱- گزینه ۲»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «هنگام درمان سوختگی دست، بهتر است فوراً روی ناحیه آسیب دیده یخ بگذارید تا از آسیب بیشتر جلوگیری شود.»

(۱) به طور تصادفی، سهواً

(۲) فوراً

(۳) به طور فزاینده

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۵۳)

## ۲۴۲- گزینه ۱»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «در بسیاری از مناطق، کودکان به دلیل کمبود مدارس و معلمان واجد شرایط، برای آموزش دیدن با مشکل مواجه هستند.»

(۱) دریافت کردن

(۲) شامل چیزی بودن

(۳) تنظیم کردن، چیدن

به ترکیب واژگانی "receive education" به معنای «درس گرفتن» توجه کنید.

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۲۹)

## ۲۴۳- گزینه ۴»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «او متوجه شد که گنج واقعی زندگی اش ثروت نیست، بلکه تجربیات و خاطراتی است که خلق کرده است.»

(۱) قرن

(۲) نماد

(۳) مثال

(۴) گنج

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۴۱)

## ۲۴۴- گزینه ۴»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «وقتی فهمیدند شخصی که به او اعتماد کرده بودند در واقع خبرچین پلیس بوده، شوکه شدند.»

## نکته مهم درسی:

"which" برای اشیا به کار می رود، نه برای افراد (رد گزینه ۱). "what" به عنوان ضمیر موصولی برای اشاره به افراد استفاده نمی شود (رد گزینه ۲). "whose" نشان دهنده مالکیت است، که در اینجا همخوانی ندارد (رد گزینه ۳).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

(گرامر)

## ۲۴۵- گزینه ۲»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «وسایلی را که گم شده بودند، می شد روی میز مدیر پیدا کرد.»

## نکته مهم درسی:

"who" و "whom" به افراد اشاره دارند، نه به اشیا (رد گزینه های ۳ و ۴). "whose" نشان دهنده مالکیت است و برای افراد یا گاهی اوقات اشیا استفاده می شود، اما در اینجا غیرضروری است (رد گزینه ۱).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

## ترجمه متن درک مطلب:

در سال های اخیر، نوجوانان بیشتر و بیشتری به صورت آنلاین خرید می کنند. تنها با چند کلیک، آن ها می توانند لباس، کفش، ابزار و موارد دیگر را در آسایش در خانه خود بخرند. این روند نه تنها راحت است، بلکه برای بسیاری از جوانان هیجان انگیز نیز هست. یکی از دلایلی که نوجوانان خرید آنلاین را ترجیح می دهند، تنوع گسترده در گزینه ها است. آن ها می توانند به راحتی صدها وبسایت را برای یافتن جدیدترین ترندهای مد یا جذاب ترین گجت ها مرور کنند. فروشگاه های آنلاین اغلب تخفیف ها ارائه می دهند که خریداران جوانی را که همیشه به دنبال یک معامله خوب هستند، جذب می کند. جنبه منحصراً به فرد دیگر خرید آنلاین برای نوجوانان، تأثیر رسانه های اجتماعی است. بسیاری از نوجوانان، اینفلوئنسرهای مد و سلبریتی ها را در پلتفرم هایی مانند اینستاگرام یا تیک تاک دنبال می کنند. وقتی آن ها اینفلوئنسرهای مورد علاقه خود را می بینند که برندهای خاصی را پوشیده اند، می خواهند همان کالاها را بخرند. این امر خرید آنلاین را به یک فعالیت اجتماعی تبدیل کرده است که در آن نوجوانان تجربیات خرید خود را با دوستانشان به اشتراک می گذارند و درباره شان گفتگو می کنند. با این حال، نگرانی هایی نیز وجود دارد. ممکن است نوجوانان زمان زیادی را صرف خرید آنلاین کنند یا پول خود را صرف چیزهایی کنند که واقعاً به آن ها نیاز ندارند. با وجود این چالش ها، محبوبیت خرید آنلاین در میان نوجوانان همچنان در حال رشد است و نحوه خرید آن ها را در دنیای مدرن شکل می دهد.

## ۲۴۶- گزینه ۳»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بیده اصلی متن چیست؟»

«خرید آنلاین در حال حاضر در میان نوجوانان محبوب می شود.»

(درک مطلب)

## ۲۴۷- گزینه ۱»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "variety" (تنوع) در پاراگراف ۲ از نظر معنایی به کدام یک نزدیک ترین است؟»

«"diversity" (گونگونی)»

(۱) گونگونی

(۲) اختیار، نظارت

(۳) محدودیت

(۴) ضرورت

(درک مطلب)

## ۲۴۸- گزینه ۱»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، تأثیر رسانه های اجتماعی بر خریداران نوجوان چیست؟»

«باعث می شود همان کالاها را بخرند که اینفلوئنسرهای مورد علاقه شان می پوشند.»

(درک مطلب)

## ۲۴۹- گزینه ۲»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "they" (آن ها) در پاراگراف ۳ به چه چیزی اشاره دارد؟»

«"Many teenagers" (بسیاری از نوجوانان)»

(درک مطلب)

## ۲۵۰- گزینه ۴»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟»

«نوجوانان فقط برای خرید چیزهایی که نیاز دارند، پول خرج می کنند.»

(درک مطلب)

# دفترچه پاسخ

**آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲۸ آذر**

**تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه**

**گروه تولید**

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
آرین غلامی	ویراستار
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، امیرعلی حسینی‌زاده، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
ستایش یآوری	ویراستار مستندسازی

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(مادر کریمی)

شماره الفبایی حروف الگوی مقابل را می‌سازد:

۲، ۶، ۱۲، ۲۰، ۳۰، ۴۰

حاصل ضرب یک و دو: ۲

حاصل ضرب دو و سه: ۶

حاصل ضرب سه و چهار: ۱۲

حاصل ضرب چهار و پنج: ۲۰

و در نهایت حاصل ضرب پنج و شش، عدد ۳۰، یعنی حرف «و» الگو را کامل می‌کند.

(الفبا، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴»

(مادر کریمی)

جایگاه حداکثر چهار حرف تغییر نمی‌کند:

حروف	آ	ف	ا	ق	آ	س	م	ا	ن	ی
عبارت										
به ترتیب	آ	آ	ا	ا	س	ف	ق	م	ن	ی
الفبا										

(الفبا، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲»

(مادر کریمی)

«هوش دم‌پریده»، «مو» است که ارزش آن مجموع «م» و «و» یعنی مجموع ۲۸ و ۳۰ است که برابر با ۵۸ است.

(بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

گوینده عبارت می‌گوید بعد از سال‌ها انجام یک کار، بدیهی‌ترین اصول آن را فراموش نمی‌کند، این یعنی این فرد تجربه دارد و این تجربه به او در انجام درست کار کمک می‌کند.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

بیت اصلی ۱۵ نقطه دارد: از محبت خارها گل می‌شود / از محبت سرکه‌ها مل می‌شود

عدد ۱۵ در تقسیم بر ۴ باقی‌مانده ۳ دارد.

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

عبارت گزینه پاسخ به شکل «جوانه با بهت و حیرت به آب می‌نگریست.» درست می‌بود.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

کشورهای مدنظر: برزیل، ژاپن، مغولستان

(کلمه سازی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(فاطمه راسخ)

ارقام ردیف‌ها اگر مرتب شوند، به ترتیب چهارتا چهارتا بیش تر می‌شوند:

۱، ۵، ۹، ۱۳

۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۲

۲، ۶، ۱۰، ۱۴

$27, ?, 35, 39 \Rightarrow ? = 31, 3 + 1 = 4$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱»

(فاطمه راسخ)

عدد بزرگ‌تر هر دسته از الگوی صورت سؤال، برابر مجموع سه عدد دیگر آن است:

$17 = 9 + 4 + 4, 11 = 7 + 3 + 1, 10 = 5 + 4 + ? \Rightarrow ? = 1$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴»

(فرزاد شیرمحمدی)

دو عدد ۵ و ۶ که حتماً در عدد هستند. برای عدد سوم، وضعیت عددهای ۱، ۷ و ۹ مشابه است، یعنی با هر کدام، تنها دو عدد می‌توان ساخت، یعنی  $6 = 3 \times 2$  عدد. با عدد ۵ در جایگاه سوم هم، می‌توان یک عدد ساخت:

۵۱۶، ۵۵۶، ۵۷۶، ۵۹۶، ۱۵۶، ۷۵۶، ۹۵۶

اگر عدد سوم صفر و شش باشد ۵ عدد داریم: ۵۰۶، ۵۶۰، ۶۵۰، ۶۵۶، ۵۶۶

و اگر عدد سوم هشت باشد ۴ عدد داریم: ۵۶۸، ۵۸۶، ۶۵۸، ۸۵۶

پس کل عددها ۱۶ تاست.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(فرزاد شیرمحمدی)

۱) در ستون دوم از راست، عدد ۲ تنها یک جایگاه دارد. عدد ۳ در این ستون نیز معلوم می‌شود. عدد ۴ ردیف بالا هم همین‌طور.  
۲) ردیف سوم عدد ۱ را لازم دارد و تنها یک جایگاه برای آن دارد.

	۴	۲	۳	۱
۱				
		۴		
			۱	

→

۴	۲	۳	۱
۱		۲	
		۴	
			۱

→

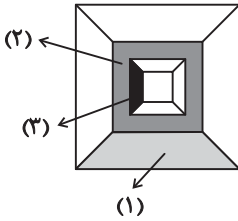
۴	۲	۳	۱
۱		۲	
		۱	۴
			۱



پس مساحت دایره  $۱۶\pi$  و مساحت مربع  $۶۴ = ۸ \times ۸$  و مساحت قسمت هاشورخورده  $۱۶ - ۴\pi = \frac{۶۴ - ۱۶\pi}{۴}$  است.

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(ممیز کنی)



(۱): یک چهارم اختلاف مساحت مربع‌های به ضلع‌های ۱۰ و ۱۲:

$$\frac{۱۲ \times ۱۲ - ۱۰ \times ۱۰}{۴} = \frac{۴۴}{۴} = ۱۱$$

(۲): اختلاف مساحت مربع‌های به ضلع‌های ۱۰ و ۸:

$$۱۰ \times ۱۰ - ۸ \times ۸ = ۳۶$$

(۳): یک چهارم اختلاف مساحت‌های مربع‌های به ضلع‌های ۸ و ۶:

$$\frac{۸ \times ۸ - ۶ \times ۶}{۴} = ۷$$

$$۱۱ + ۳۶ + ۷ = ۵۴$$

مساحت رنگی:

$$۱۲ \times ۱۲ = ۱۴۴$$

کل مساحت شکل:

$$۱۴۴ - ۵۴ = ۹۰$$

مساحت بخش رنگ‌نشده شکل:

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه اسخ)

۲۶۶- گزینه «۲»

هیچ خط عمودی یا افقی در مربع‌های اصلی نیست که کل مربع را به دو

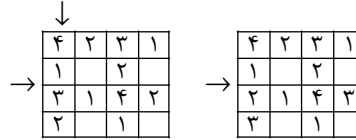
نیم تقسیم کند. پس گزینه «۲» قطعاً از شکل حاصل نمی‌شود.

ساخت دیگر گزینه‌ها، با حداقل تغییر:

شکل سمت چپ	شکل وسط	شکل سمت راست	
بدون تغییر	$۹۰^\circ$ پادساعتگرد	$۹۰^\circ$ ساعتگرد	گزینه «۱»
بدون تغییر	$۹۰^\circ$ ساعتگرد	بدون تغییر	گزینه «۳»
$۱۸۰^\circ$	بدون تغییر	$۹۰^\circ$ پادساعتگرد	گزینه «۴»

(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

(۳) حال در ردیف سوم، اگر به جای علامت سؤال ۲ بگذاریم، دیگر خانه خالی این ردیف عدد ۳ می‌گیرد و در ستون نخست از چپ، به جای علامت سؤال، ۲ می‌نشیند. اگر نیز به جای ۳، ۲ بگذاریم، همین قاعده را برعکس داریم. پس دو حالت داریم:



$$\begin{cases} 2 + 2 = 4 \\ 3 + 3 = 6 \end{cases} \Rightarrow ??$$

(سورکول، هوش منطقی ریاضی)

(ممیز کنی)

۲۶۲- گزینه «۳»

$$۱۰۸ - ۲۷ = ۸۱$$

تعداد کالاهای موردنیاز:

$$۸۱ = ۳ \times ۲۷$$

پس به سه برابر کار نیاز داریم:

ولی تعداد ماشین‌ها  $\frac{۶}{۸}$  و نوبت‌های کار  $\frac{۲}{۳}$  شده است، پس هر نوبت باید

$$۳ \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۲}{۲} = ۶ \text{ برابر شود، که یعنی } ۶ \times ۳ = ۱۸ \text{ دقیقه.}$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(امیرعلی سینی زاره)

۲۶۳- گزینه «۳»

کسری از مخزن که در این حالت، در هر دقیقه پر یا خالی می‌شود:

$$\text{الف} \Rightarrow -\frac{۱}{۲ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۱۲۰}$$

$$\text{ب} \Rightarrow -\frac{۱}{۳ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۱۸۰}$$

$$\text{ج} \Rightarrow -\frac{۱}{۴ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۲۴۰}$$

$$\text{د} \Rightarrow \frac{۱}{۲۰}$$

پس تغییر آب در این حالت، در هر دقیقه برابر است با:

$$\frac{۱}{۲۰} - \left( \frac{۱}{۱۲۰} + \frac{۱}{۱۸۰} + \frac{۱}{۲۴۰} \right) = \frac{۳۶ - (۶ + ۴ + ۳)}{۷۲۰} = \frac{۲۳}{۷۲۰} \approx \frac{۱}{۳۰}$$

پس مخزن، که  $\frac{۱}{۲}$  آن کامل است، ۱۵ دقیقه بعد، پر می‌شود:

$$\frac{۱}{۲} + \left( x \times \frac{۱}{۳۰} \right) = ۱ \Rightarrow x = ۱۵$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(ممیز اصفهانی)

۲۶۴- گزینه «۳»

اگر شعاع دایره،  $r$  باشد، ضلع مربع  $2r$  است. داریم:

$$\frac{\pi r^2}{2\pi r} = 2 \Rightarrow r = 4$$

تعداد مکعب‌ها:

$$(4 \times 4) + (1 \times 4) + (1 \times 4) = 6 \times 4 = 24$$

(نقشه‌کشی، هوش غیرکلامی)

-----

۲۶۷- گزینه ۳»

(غریزاد شیرممبرلی)

مراحل تا را پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:





(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

-----

۲۶۸- گزینه ۳»

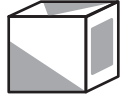
(غریزاد شیرممبرلی)

اولاً واضح است وجه  باید از یال نشان داده شده به وجه

بچسبید تا شکل صورت سؤال حاصل شود، بنابراین گزینه‌های 

«۱» و «۴» نادرست است. همچنین از شکل گزینه ۲» مکعبی با نمای

حاصل می‌شود، نه آنچه صورت سؤال خواسته است.



(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)


-----

۲۶۹- گزینه ۱»

(غریزاد شیرممبرلی)

در رد گزینه ۲» می‌توان گفت طبق نمای دوم، یکی از فلش‌ها باید در کنار دایره تمام سفید باشد.

در رد گزینه‌های «۳» و «۴» هم می‌توان گفت در هرم حاصل، مثلث

هرگز به شکل  در نمی‌آید. پس تنها گزینه ۱» باقی

می‌ماند.

اما نکته جالبی در این گزینه هست و آن این‌که، در شکل رسم‌شده این گزینه، یکی از فلش‌ها در دو نمای کلی وجود ندارد. به عبارت دیگر به‌جز سطح مقطع، یکی دیگر از سطح‌های منشور نیز در دو نمای رسم‌شده صورت سؤال، پنهان است.

(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)

-----

۲۷۰- گزینه ۳»

(ممیر کتبی)

حجم مدّظنر:

