



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۰

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

مترادف واژگان صورت سؤال در هر کدام از ابیات:

(الف) ستم = جفا

(ب) احسان = مرحمت

(ج) آفرین = زهی

(د) آگاه = صاحب‌دل

۲- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا معنی هر کدام از واژه‌های صورت سؤال را می‌نویسیم تا ببینیم در هر گزینه چند معنی درست دیده می‌شود:

مَنّت: سپاس، شکر، نیکویی

صحیفه: کتاب

ابدیت: جاودانگی، پابندگی، بی‌کرانگی

روایی: ارزش، اعتبار

محظوظ: بهره‌ور

شگرف: قوی، نیرومند

آخته: بیرون کشیده، برکشیده

در گزینه ۴ هر چهار واژه در واژگان صورت سؤال دارای مترادف هستند. در گزینه ۱ تنها دو واژه «ارزش و شکر» دارای مترادف هستند. در گزینه ۲ هر چهار واژه دارای مترادف هستند ولی دو واژه «اعتبار و ارزش» هم‌معنی هستند؛ پس تنها با سه واژه از واژه‌های صورت سؤال مترادف هستند. در گزینه ۳ تنها واژه «جاودانگی» با «ابدیت» هم‌معنی است.

۳- پاسخ: گزینه ۳

معنی درست واژگانی که در سؤال نادرست معنی شده‌اند:

تعبیر: بیان کردن، شرح دادن، بازگویی

اسرا: در شب سیر کردن، هفدهمین سوره قرآن کریم

جرّاره: ویژگی نوعی عقرب زرد بسیار سمّی که دمش روی زمین کشیده می‌شود.

زخمه: ضربه، ضربه‌زدن

۴- پاسخ: گزینه ۴

موارد نادرست هر کدام از گزینه‌ها:

(۱) کراهیت ← کراهیت

(۲) فراغ ← فراق

(۳) قدمی گزارده‌اند ← قدمی گزارده‌اند

۵- پاسخ: گزینه ۳

موارد نادرست:

منقلب ← منقلب / زجه ← ضجه / توجیح ← توجیه

۶- پاسخ: گزینه ۲

موارد نادرست املائی:

(ب) اسرار (رازها) ← اصرار (پافشاری)

(ج) ثواب (پاداش) ← صواب (درست)

۷- پاسخ: گزینه ۱

۸- پاسخ: گزینه ۱

بررسی آرایه‌های صورت سؤال در گزینه ۱:

(۱) ایهام: چین (در مصراع دوم): (۱) کشور چین (۲) پیچ و تاب / استعاره: چین در مصراع دوم در معنی کشور چین می‌تواند استعاره باشد. / جناس تام: چین (کشور چین) و چین (پیچ و تاب).

■ استعاره در گزینه ۱ قابل دفاع نیست و تست دارای خطای طراحی است. از طرف دیگر در گزینه ۳ هم اگر ایهام «مستی» (مست بودن و یک مست) را در نظر بگیریم، جناس تام و استعاره هم در این بیت موجود است و گزینه ۳ جواب بهتری از گزینه ۱ است، اگرچه این گزینه هم محکم و قابل دفاع نیست.

۹- پاسخ: گزینه ۱

بررسی هر کدام از گزینه‌ها:

(۱) ایهام: ندارد. / استعاره: ناظر (بینا) شدن نرگس و گویا شدن سوسن تشخیص و استعاره است.

(۲) ایهام: روزی: (۱) یک روز (۲) رزق و روزی / مجاز: جام مجاز از شراب است.

(۳) تشبیه: به صورت پنهان عکس شمشیر مخاطب (برق شمشیر او) به آفتاب تشبیه شده و به آن برتری داده شده، همچنین «بار احسان» اضافه تشبیهی است. / اغراق: در جنگاوری و احسان ممدوح اغراق شده است.

(۴) مجاز: قلم و زبان به ترتیب مجاز از شعر و سخن و کلام است. / استعاره: زبان آوری قلم و زبان داشتن آتش، تشخیص و استعاره است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

بررسی آرایه‌ها مطابق گزینه ۲:

استعاره: «آهو» در مصراع دوم استعاره از چشم یار است.

تشبیه: «آهوچشم» تشبیه درون‌واژه‌ای دارد (کسی که چشمش مثل چشمان آهو است).

جناس تام: «آهو» به معنی حیوان آهو و آهو (آخرین آهو) به معنی عیب جناس تام دارند.

کنایه: «شیرگیر بودن» کنایه از «شجاعت» است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی آرایه‌های سایر گزینه‌ها:

جناس: سر و در

تشبیه: مار سر زلف اضافه تشبیهی است.

مجاز: ملک در معنی مجازی مردم به کار رفته است.

ایهام: ضحاک: (۱) خندان (۲) نام پادشاه اسطوره‌ای

تلمیح: به داستان ضحاک و جمشید اشاره شده است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

(الف) هر دو جمله به شیوه بلاغی هستند. جمله اول به دلیل تقدم فعل و جمله دوم به دلیل وجود رای فک اضافه.

(ب) شیوه عادی: از عمر ذوق دیدم / وقتی که با تو بودم / شیوه بلاغی: ذوقی چنان ندارد بی دوست زندگانی ← بی دوست زندگانی ذوقی چنان ندارد.

(ج) شیوه عادی: هزاران آفرین بر جانت از سر تا قدم [باد] / شیوه بلاغی: این وجود آورد بیرون از عدم ← این وجود را از عدم بیرون آورد.

(د) همه جملات به شیوه عادی هستند.

(ه) شیوه عادی: سیاوش سیه را به تندی بتاخت. / جنگ آتش بساخت. / شیوه بلاغی: نشد تنگ دل ← تنگ دل نشد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

در تمام گزینه‌ها حذف فعل به قرینه معنوی دیده می‌شود ولی فقط در گزینه ۳ فعل اسنادی وجود دارد:

حذف فعل: به جان خواجه و ... [سوگند می‌خورم].

جمله اسنادی: دعای دولت تو (نهاد) مونس دم صبحم (مسند) است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

صفت فاعلی: بیت ج: روا (بن مضارع + ا)

صفت مفعولی: بیت د: آلوده (بن ماضی + ه)

صفت نسبی: بیت الف: دیرینه (اسم / صفت + ینه)

صفت لیاقت: بیت ب: دریدنی (مصدر + ی)

■ اگرچه جواب سوال روشن است و تست دشوار نیست ولی در این تست هم خطای علمی وجود دارد. در گزینه ۳ «دریدنی» صفت لیاقت نیست.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مترادف «رقعه»، «نامه» است که در بیت دیده می‌شود. / واژه دوتلفظی در بیت دیده نمی‌شود.

■ واژه «آینه» دوتلفظی است و این تست هم خطای علمی دارد.

(۲) ترکیب اضافی: نسخه نامه - آینه جمال / صفت نسبی: الهی - شاهی

(۳) متمم: ز تو - در عالم - در خود / منادای محذوف: ای [کسی که] نسخه نامه الهی هستی - ای [کسی که] آینه جمال شاهی هستی.

(۴) نقش تبعی در بیت وجود ندارد. / مسندها: نسخه نامه الهی - آینه جمال شاهی.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

برای مشخص کردن نقش واژه‌های مشخص شده، باید ابیات را مرتب کنیم:
چو به روز مرگ، تابوت (نهاد) من روان باشد. گمان مبر که درد من (مضاف‌الیه) این جهان باشد.
برای من مگری و دریغ [را] (مفعول) مگو. به دام دیو درافتی، دریغ (نهاد)، آن باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها این است که جز عاشق کسی محرم اسرار عشق نیست. اما در گزینه ۴ شاعر از محفلی سخن گفته است که هیچ محرم و بیگانه‌ای در آن حریم راه نداشته‌است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

بررسی مفهوم هر کدام از ابیات:

- (۱) برای من یک جامه در سال کافی است و برای جامه‌های رنگارنگ خون دل نمی‌خورم = مناعت طبع
- (۲) تنها کسی می‌تواند به حریم حسن برسد و حلقه بر در آن بزند که در عشق بی‌قرار و ناآرام شده باشد = تنها عاشق به درک حسن می‌رسد. (درست است که تجلی معشوق هم به نوعی در این بیت مطرح است اما تأکید بیت بر قابلیت عاشق برای رسیدن به حریم حسن است).
- (۳) آن معشوقی که به بهای دادن جان عشق او را خریداری کردم، به اندازه‌ی پر کاهی برای من ارزش قایل نیست = بی‌توجهی و اعراض معشوق
- (۴) اگر جذب و کشش خورشید وجود معشوق نباشد، من که مانند شب‌نمی‌ناچیز هستم به درگاه او راه نمی‌یابم = عنایت معبود

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۱ حتمی بودن و فراگیر بودن مرگ است.
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) گذران عمر در غم و اندوه

(۳) برتری معشوق حقیقی بر معشوق ناپایدار

(۴) تنها عاشقی که بر جفای معشوق صبر کند، لایق وصال است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم بیت صورت سؤال از تو حرکت، از خدا برکت است و اینکه عنایت خدا شامل حال کسی می‌شود که حرکت و تلاش کند. مقابل این مفهوم می‌شود: بدون تلاش و حرکت به توفیق رسیدن. در گزینه ۳ شاعر می‌گوید: خوشه‌های گندم به دنبال تو هستند و رزق خودش را به تو می‌رساند، پس پای سعی و تلاش را در غل و زنجیر کن و دست از تلاش بردار. پس این بیت با بیت صورت سؤال تقابل دارد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) غم خوردن اثری در کسب روزی ندارد.

(۲) با قناعت به آسایش و راحتی رسیدن / مناعت طبع

(۴) فقط به خود و نیروی خود تکیه کردن

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها تقابل عقل و عشق و تفوق و برتری عشق بر عقل است. اما در گزینه ۱ سخن از این است که هر دردی چاره و درمان دارد به جز درد عشق.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲ تأکید بر این است که سخن سودمند را بگو، حتی اگر کسی گوش نکند؛ اما در سایر گزینه‌ها همانند بیت سؤال سخن از این است که نام و گفتار نیک ماندگار می‌ماند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

در ابیات «ب» و «د» مفهوم اصلی این است که در عشق شاه و گدا تفاوتی ندارند.

مفهوم سایر ابیات:

(الف) خود را شایسته قربت یار ندانستن

(ج) فقیر آسوده برتر از پادشاه ناخرسند است.

(ه) گدایان کوی عشق اهمیتی به سلطنت دنیا نمی‌دهند (سلطنت درویشان) / گدایی کردن در درگاه معشوق بی‌نیاز

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم اصلی درس سیاوش این بود که انسان بی‌گناه آسیب نمی‌بیند و از آزمون سربلند بیرون می‌آید. همین مفهوم به نوعی در گزینه ۲ تکرار شده‌است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشق با وجود یار به باغ و گلستان توجه نمی‌کند.

(۳) به درگاه خدا پوزش آوردن و بازگشتن به راه درست

(۴) از غوغای جهان و غم و شادی آن فارغ بودن

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

در شعر صورت سؤال تأکید بر این است که فروتنی و تواضع سبب بلندمرتبه‌گی و قرب به خداوند است. در گزینه ۴ نیز شاعر شرط رسیدن به معشوق را، شکستن و کوچک کردن خود دانسته است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تواضع کردن در برابر خردمندان خوی بزرگان است.

(۲) با فروتنی و تواضع دل دیگران را به دست آوردن

(۳) تواضع در عین قدرتمندی

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

لا یغیر: تغییر نمی‌دهد (رد گزینه ۲) // ما: چیزی پیامبران (رد گزینه ۲) // بقوم: در قومی (رد سایر گزینه‌ها) // حتی یغیروا: تا اینکه تغییر دهند (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

(إذا) کنت واثقاً: اعتماد داشته باشی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) // أن تشخج: تشویق کنی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) // أن یكونوا واثقین: اعتماد داشته باشند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

أن تجعل: بگردانی (قرار دهی) (رد گزینه‌های ۱ و ۴) // ألا یتسع: فراخ نشود (رد گزینه‌های ۳ و ۴) // للعداوة: برای دشمنی (رد گزینه ۳) // «جداً» در گزینه ۴ ترجمه نشده است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

ما قل: کم نشده است (رد سایر گزینه‌ها) // عدد الأشخاص المخلصین: تعداد افراد با اخلاص (رد گزینه‌های ۲ و ۳) // أن نستعین: یاری بجوییم (رد گزینه ۴) // طریقنا: راه خود را (رد گزینه‌های ۲ و ۳) // بسهولة: به آسانی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

بدأ: شروع کردند (رد گزینه ۲) // إخوانی المزارعون: برادران کشاورزم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) // سنّ عریضة: دندانهای پهن (رد سایر گزینه‌ها)

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

یفتحها ظلام اللیل: تاریکی شب ... باز می‌کند (رد گزینه ۱) // عندما: هنگامی که (رد سایر گزینه‌ها) // کلّ الأشياء: همه چیزها (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // نجد: می‌یابیم (رد گزینه ۲) // «با» در ابتدای گزینه ۱ اضافی است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

هناک (ابتدای جمله): وجود دارند (رد گزینه ۴) // بالالتفاف: با پیچیدن (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // جذوع الأشجار: تنه‌های درختان (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // تنمو: رشد می‌کند (رد گزینه ۱)

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

یُقطَع: قطع می‌شود (مجهول) // فعل مجهول

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

أن تبدأ: شروع کنی

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

تظاهر کرد: تظاهر (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // پرندة باهوش: الطائر الذکی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) // بالش: جناحه (رد سایر گزینه‌ها)

■ ■ ترجمه متن:

«میلیون‌ها نفر از مردم در تمام اطراف عالم به‌ویژه در کشورهای فقیرتر زندگی‌شان به دریاها و اقیانوس‌ها تکیه دارد! این دریاها و اقیانوس به‌شکل خیلی مهمی در ایجاد فرصت‌های شغلی و به‌دست آوردن غذا و احتیاجات روزانه آن‌ها مؤثر است! سرزمین‌های نزدیک این اقیانوس‌ها به‌خاطر این نعمت بزرگ از آن به اشکال مختلفی در زمینه توسعه و رشد اقتصادشان استفاده می‌کنند! علاوه بر اینکه آن‌ها منابع مهم نعمت‌های غذایی و غیره هستند، یک فرصت طلایی برای جذب جهانگرد و مسافر از تمام سرزمین‌های عالم هستند برای لذت بردن و گشت و گذار! موضوعی که شایان ذکر است این که حمل و نقل دریایی امروزه یکی از راه‌های اتصال اساسی بین کشورها شده است! برای همین یکی از عوامل رشد اقتصاد شمرده می‌شود و اخیراً آن چیزی که مراعات کردن آن واجب است اینک دریاها مکانی برای زباله‌ها نیستند و عدم رعایت این موضوع باعث هلاکت انسان به دست خودش می‌باشد!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

(۱) تأثیر دریاها در هوای پاکیزه! ✓

(۳) زندگی انسان و تأثیر دریا بر آن!

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

(۱) ایجاد سازمان‌های حمل‌ونقل!

(۳) تأسیس شرکت‌های غذایی!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

(۱) با آلوده کردن آب دریا ✓

(۳) استفاده از زباله

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) منابع غذایی دریا

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

«ع ت م» ← «ع م د» / ماضیه «إعتمد» ... إفتعل ← «إعتمدت» ... إفتعلت

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

بمعنی «کان» ← بمعنی «صار»

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

«أفعله» ← فُعلی

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

«عقول» و «المستمعین» (اسم فاعل ثلاثی مزید)، شیوه درست این دو واژه می باشد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

(۱) رجل ← جمع → أرجل

(۲) «هواة: طرفداران» مترادف «راغبون: طرفداران» است؛ نه متضادش.

(۳) الکتّاب ← مفرد → کاتب

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

(۱) کاشتن: مکانی که کشاورز در آن کار می‌کند! * (صحیح: مزرعة)

(۲) کاشت: بذرها را زیر خاک قرار داد!

(۳) کشاورز: کسی که چیزی در زمین می‌کارد، سپس آن را برداشت می‌کند!

(۴) مزرعه‌ها: زمین‌هایی که در آن‌ها دانه کاشته می‌شود و کشاورز آن‌ها را برداشت می‌کند!

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

«شَر» در این گزینه به معنای «بدترین» می‌باشد.

هرگاه «خیر» و «شَر» به معنای «خوبی» و «بدی» باشند، اسم تفضیل نیستند (رد سایر گزینه‌ها).

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

اگر «کان» به عنوان فعل کمکی نباشد و در معنای اصلی خود (بود) به کار رود، فعل ماضی استمراری نداریم.

در گزینه ۴ فعل «کان» فعل کمکی نیست و به معنای «بود» می‌باشد؛ اما در سایر گزینه‌ها فعل کمکی است، لذا فعل مضارعی که پس از آن

آمده است، به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

لا نفی جنس بر سر اسم می‌آید (رد سایر گزینه‌ها)

(۱) «لا» نفی مضارع

(۲) هر سه «لا» نهی هستند.

(۴) «لا» جواب برای «أ» و «هل»

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

در این گزینه «ما» ادات اسلوب تعجب می‌باشد؛ به معنی «چه زیباست» اما در سایر گزینه‌ها «ما» بر سر فعل آمده و نفی می‌باشد.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «أحد»، «الجوائز» و «الفاکهة» مستثنی‌منه هستند، پس اسلوب حصر نداریم. اما در گزینه ۳، اسلوب حصر

داریم؛ زیرا مستثنی‌منه محذوف است.

فرهنگ و معارف اسلام

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

اولین گام در مسیر قرب الهی «خود شناسی» است که به معنای شناخت سرمایه‌ها و موانع انسان است. آیه شریفه صورت سؤال با اشاره به عبارت «شاکرا و اما کفورا»، بیانگر قدرت اختیار و انتخاب در انسان است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

آیه «و ما هذه الحياة الدنيا الا لهو و لعب...» بیانگر اعتقاد به معاد و درک این مطلب است که دنیا بازی و سرگرمی است و آخرت زندگی حقیقی و جاویدان است. قاعدتاً کسی که معتقد به معاد است، قطعیت معاد را که در عبارت «لیجمعنک الی یوم القیامة لا ریب فیہ...» بیان شده قبول دارد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

به آیه «حتی اذا جاء احدهم الموت (هنگامی که زمان مرگ فرا می‌رسد) قال رب ارجعون (درخواست گناهکاران برای بازگشت به دنیا) لعلی اعمل صالحا فیما ترکت (علت درخواست گناهکاران و یا توجیه آن‌ها برای بازگشت به دنیا که می‌خواهند اعمال گذشته را جبران کنند)» توجه کنید.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

باید دقت شود که هنگامی که بدکاران در قیامت برای نجات از مهلکه سوگند دروغ می‌خورند، خداوند بر دهانشان مهر خاموشی می‌زند (الیوم نختیم...) و اعضای بدن علیه آن‌ها شهادت می‌دهند.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

حتی اگر ندانیم که سوره مدثر کدام است، با حذف گزینه می‌توانید تست را بزنید. عبارت «شقاوت بر ما چیره شد و همراه بودیم» عبارتی است که جهنمیان در دوزخ به خدا می‌گویند تا آن‌ها را به دنیا بازگرداند، پس این‌گونه گزینه‌های ۱ و ۲ حذف می‌شوند. عدم اطاعت از پیامبر ﷺ هم جزو حسرت‌های جهنمیان در قیامت و در جهنم و پس از دچار شدن به عذاب است، پس گزینه ۳ هم حذف می‌شود.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که دانستیم که سرنوشت ابدی انسان‌ها براساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود، لازم است تا در این دنیا قدم در مسیری بگذاریم که موفقیت آن حتمی باشد و سرانجام و آخرتی آباد را برای ما رقم بزند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

آیات ۹۰ و ۹۱ سوره مائده: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید؛ به راستی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، پلیس و از کارهای شیطانی است. پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید. شیطان می‌خواهد با شراب و قمار بین شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز باز دارد.»

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

دقت کنید که مقبولیت و آراستگی که نمی‌تواند علت عفاف باشد، بلکه یکی از جلوه‌گاه‌ها و نشان‌دهنده‌ها و ملاک‌های عفاف در پوشش، نوع آراستگی و یا نوع کسب مقبولیت خود است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

قرآن کریم عفت حضرت مریم علیها السلام را در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد به پرستش می‌آیند، می‌ستاید؛ عفت دختران حضرت شعیب را در حال چوپانی و آب دادن به گوسفندان در جمع مردان مثال می‌زند. تاریخ نیز خبر از حضور زنان مسلمان در زمان پیامبر صلی الله علیه و آله، در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان می‌دهد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

اسلام دین واحد است که علت آن فطرت مشترک انسان‌ها است که گزینه ۴ آن را نشان می‌دهد. دقت کنید که در گزینه ۳ عمل به احکام جزو ویژگی‌های فطری نیست و در میان همه انسان‌ها مشترک نیست.

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

عبارت «لا یاتون بمثله» بیانگر نتیجه تلاش مخالفان قرآن در تحدی است که ناتوانی ابدی مخالفان قرآن را نشان می‌دهد. البته تلاش مخالفان قرآن شاید برای برخی افراد غیرمتخصص بی‌عیب جلوه کند، اما تاکنون هیچ مرکز علمی و تخصصی آن را تأیید نکرده است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

رسول خدا صلی الله علیه و آله در مدت ۲۳ سال تلاش و با تحمل رنج‌های فراوان که نظیر آن در تاریخ یافت نمی‌شود، توانست بزرگ‌ترین و ماندگارترین پیام الهی را به مردم برساند و جامعه‌ای با ایمان به خدا و به دور از شرک بنا کند. بنای چنین جامعه‌ای در سرزمینی بیگانه از ارزش‌های انسانی، خود معجزه‌های بزرگ بود که فقط با مجاهدت پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله میسر بود. اکنون جا دارد که ما مسلمانان قدردان تلاش‌ها و مجاهدت‌های پیامبر صلی الله علیه و آله باشیم و با اتحاد و همدلی با یکدیگر نگذاریم، دشمنان اسلام زحمات و تلاش‌های آن حضرت را بی‌اثر کنند.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

پیامبر ﷺ در حدیث جابر می‌فرماید: «جابر، آنان جانشینان من و امامان بعد از من‌اند. نخستین آنان علی بن ابی طالب علیه السلام است و سپس به ترتیب، حسن بن علی، حسین بن علی، علی بن الحسین، محمد بن علی؛ و تو در هنگام پیری او را خواهی دید و هر وقت او را دیدی، سلام مرا به او برسان. پس از محمد بن علی به ترتیب، جعفر بن محمد، موسی بن جعفر، علی بن موسی، محمد بن علی، علی بن محمد، حسن بن علی و پس از ایشان فرزندش می‌باشد که هم‌نام و هم‌کنیه من است. اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد تا آنجا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند، بر عقیده به او باقی می‌مانند.»

دقت کنید که در اینجا نام پدر بزرگ امام زمان علیه السلام خواسته شده، نه نام پدر ایشان

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

پیامبر ﷺ تبعیض در اجرای عدالت را علت و عامل اصلی سقوط اقوام و ملل گذشته می‌دانستند. دقت کنید که در قسمت دوم سؤال راه مقابله با سقوط اقوام را خواسته که طبق متن کتاب مقابله با تعصبات قومی است. در گزینه ۴ دقت کنید که تقسیم اموال میان مسلمین درست نیست، بلکه تقسیم مساوی بیت‌المال درست است، نه همه اموال. ضمن اینکه ارتباط کمتری با قسمت اول سؤال دارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت: پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا صلی الله علیه و آله، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های بانقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر صلی الله علیه و آله منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت جایگاه و منزلت یافتند. حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس نیز به تدریج مسیر حکومت را عوض کردند و برای خود و اطرافیانشان کاخ‌های بزرگ و مجلل ساختند و خزائن خود را از جواهرات گران‌قیمت انباشته کردند. این تغییر مسیر، جامعه مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله را به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله تبدیل کرد. این تغییر فرهنگ سبب شد که ائمه اطهار علیهم السلام با مشکلات زیادی روبه‌رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند.

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

دقت کنید که ویژگی مصلحان را خواسته که تنها گزینه‌ای که بیانگر ویژگی است، گزینه ۲ و ایمان و عمل صالح است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

تفقه واجب کفایی است، یعنی از هر گروهی از مؤمنان عده‌ای به‌دنبال تفقه بروند کافی است ﴿فلولا نفر من کل فرقة منهم طائفة﴾. دقت کنید که وظیفه فقها ﴿لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم﴾ است که باید به مردم هشدار دهند و احکام الهی را آموزش دهند که در نهایت ﴿لعلهم یحذرون﴾ یعنی مردم از کیفر الهی بترسند.

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

انس با همسر: هریک از زن و مرد، علاوه بر نیاز جنسی، نیازمند به زندگی با دیگری هستند و این نیاز نیز پس از بلوغ آشکار می‌شود. این نیاز به گونه‌ای است که اگر فردی از راه‌های نامشروع نیاز جنسی خود را برطرف کند، اما بدون همسر زندگی کند، باز هم یک بی‌قراری و ناآرامی او را آزار می‌دهد که فقط با بودن در کنار همسر برطرف می‌شود.

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

باید به رابطه علت و معلولی میان ابعاد توحید توجه کنید. پذیرش خداوند به‌عنوان تنها آفریدگار، یعنی توحید در خالقیت که نتیجه آن توحید در مالکیت است که آیه ﴿و لله ما فی السماوات و ...﴾ به آن اشاره دارد.

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

عابدان مقطعی ﴿من یعبد الله علی حرف﴾ از آنجا که گاهی اوقات خدا را بندگی می‌کنند، شرک عملی فردی دارند و رجوع به طاغوت شرک عملی اجتماعی است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

دقت کنید که حسن فاعلی یعنی انجام کار برای رضای خدا و در آیه هم بیان شده بنای زندگی بر اساس رضوان که همان رضای خداست.

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

آزم من بیانگر احساس رضایت و پشیمانی از شواهد وجود اختیار است:

گر نبودى اختیار این شرم چیست این دروغ و خلعت و آرم چیست

و همچنین مجازات پیمان‌شکنان هم بیانگر مسئولیت‌پذیری از شواهد وجود اختیار است و آیه ﴿انا هدینا السبیل...﴾ هم بیانگر اختیار است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

حدیث شریف صورت سؤال بیانگر سنت ابتلا است که برای مؤمنین، متناسب با درجه ایمان آنها بالا می‌رود.

بررسی سنت‌های موجود در گزینه‌ها:

گزینه ۱: توفیق

گزینه ۲: تأثیر اعمال در زندگی

گزینه ۳: ابتلا

گزینه ۴: سبقت رحمت بر غضب

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی، لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به‌منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی، از مصادیق مهم عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی بزرگ است.

شرط‌بندی، از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد.

ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به‌منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی و مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی، مستحب است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

سخن حضرت زهرا^(س) که در صورت سؤال آمده است، بیانگر اهمیت پاسخ به مسائل و مشکلات علمی و نشان‌دهنده توجه تمدن اسلامی به علم و دانش است که آیه ﴿قل هل یستوی الذین یعلمون و...﴾ نیز همین معیار را نشان می‌دهد.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: اولین قالیچه‌ها به‌وسیله دست ساخته شدند و بهترین قالیچه‌ها هنوز دست‌باف هستند.

توضیح: تست مجهول است؛ زیرا قالیچه نمی‌تواند فعل make را انجام دهد لذا گزینه ۲ درست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: ستاره‌ها در جهان ما از لحاظ دما، رنگ، روشنی، اندازه و جرم با هم تفاوت دارند.

توضیح: حرف اضافه فعل Vary به معنی «تفاوت داشتن» in است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: پزشکی مردم قدیم احتمالاً شامل تمارین و کارهای علمی و اعتقادات مذهبی بوده است.

توضیح: بعد از صفت نیاز به اسم داریم و جمع لغت (اعتقاد) beliefs است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: در انسان‌ها موهای اطراف چشم‌ها و گوش‌ها و داخل بینی از ورود گردوغبار، حشرات و بقیه مواد به این قسمت‌های بدن جلوگیری می‌کند.

توضیح: در این تست موها فاعل هستند و جمله نیاز به فعل دارد لذا گزینه ۱ درست است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: کدام کشاورزان و کدام مناطق اولین استفاده‌کنندگان از تکنولوژی جدید در کشورهای در حال توسعه خواهند بود؟

(۱) سنت‌ها (۲) مسافت‌ها (۳) مناطق (۴) معادل‌ها

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: استرالیا هویت فرهنگی خاص خودش را دارد که با هویت بریتانیا بسیار متفاوت است.

(۱) موضوع، مسئله (۲) هویت (۳) دانش (۴) رصدخانه

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: «وقتی که شما چیزی مانند یک گزارش، کتاب یا برنامه را تألیف می‌کنید شما آن را به‌وسیله جمع کردن و کنار هم قرار دادن بخش‌های زیادی از اطلاعات تولید می‌کنید.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) نسبت دادن (۲) تبادل کردن (۳) جذب کردن (۴) تألیف کردن

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: مشکلات غیرمنتظره‌ای در آژادراه به علت یک تصادف وجود داشته است.

(۱) مقدماتی (۲) در معرض خطر و انقراض (۳) غیرمنتظره (۴) غیرمتغیر

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: مادر شیوا در زبان انگلیسی روان نیست و نمی‌تواند از تکنولوژی استفاده کند. بنابراین شیوا مسئول است که قبل از شروع جلسه‌های آنلاین کاری خودش، تمام بچه‌ها را وارد کلاس‌های آنلاین‌شان کند.

(۱) دوستانه، خوش‌مشرب (۲) بادقت (۳) معمولی (۴) روان

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: به او بگوئید که متوجه هستید نیت او خیر است، اما در آینده او باید اطمینان پیدا کند که شما از نقشه‌هایی که شما را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهند راضی باشید.

(۱) مستقیماً (۲) در واقع (۳) ناگهانی (۴) به‌طور غیرقابل‌فهم

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: او حرف می‌زد و حرف می‌زد. در یک لحظه فکر کردم تمام شب را به این کار ادامه می‌دهد.

(۱) توجه کردن، نگهداری کردن (۲) ادامه دادن (۳) متوجه شدن (۴) چسبیدن به

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: مانند بسیاری از دختران دیگر، «آنا» همیشه از مادرش راهنمایی طلب می‌کرد چون او می‌دانست هر سری یک فکری دارد.

(۱) کار نیکو کردن از پر کردن است. (۲) آشپز که دو تا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک

(۳) هر سری یک فکری دارد. (۴) کبوتر با کبوتر، باز با باز

■ ■ ترجمه Cloze Test:

در دهه ۱۹۹۰ وقتی که اینترنت جدید بود، مشهورترین کلمه عبور «۱۲۳۴۵» بود. بر طبق یک مطالعه جدید، ۲۰ درصد کاربران اینترنت هنوز یک کلمه عبور خیلی ساده را انتخاب می‌کنند در حال حاضر کلمه عبور خیلی محبوب «۱۲۳۴۵۶» است. سایر کلمات عبور مشهور «abc۱۲۳» و «دوست دارم» و خود کلمه «password» هستند. از نظر حفاظت داده‌ها، کلمات عبور مانند این‌ها خیلی مؤثر نیستند. بر طبق متخصصان امنیت کامپیوتر، این مانند گذاشتن کلید خانه زیر پادری درب ورودی است. پیدا کردن آن خیلی آسان است. اکثر مردم باید تا الآن می‌دانستند که کلمه عبور آسان ایده خوبی نیست. این یک موضوع تازه نیست و در مورد امنیت اینترنت در رسانه‌ها داستان‌های زیادی رخ داده است. از همان ابتدا وب تحت حمله هکرها بوده است که به دنبال روش‌های آزار و اذیت یا پول هستند. آن‌ها وارد ایمیل یا حساب کاربری دیگران می‌شوند، اطلاعات شخصی را می‌دزدند و از آن برای خالی کردن حساب‌های بانکی یا کارت‌های اعتباری استفاده می‌کنند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

(۱) ریز (۲) جدید، اخیر (۳) متعهد، وفادار (۴) مرئی، نمایان

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

(۱) بخشنده (۲) سرحال، خوشحال (۳) مؤثر (۴) متوسط

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: در این تست نیاز به یک حرف ربط اتصال‌دهنده داریم تا دو جمله را به هم وصل کند لذا گزینه ۴ درست است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: به‌خاطر قید *from the very beginning* منظور نویسنده از ابتدا تا به‌حال بوده است لذا بهترین زمان برای این تست ماضی نقلی یا حال کامل است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

توضیح: با توجه به معنای جمله نیاز به یک حرف ربط هم‌پایه‌ساز داریم مانند *and* و یک فعل ساده در انتهای جمله زیرا فعل‌های قبل آن هم‌ریشه هستند.

■ ■ ترجمه درک مطلب ۱:

در چند دهه گذشته، فوتبالیست‌های حرفه‌ای شب‌هایشان را به مهمانی گرفتن سپری می‌کردند. حال، آن‌ها خیلی بیشتر از مزایای خواب شبانه آگاه هستند. تغییر از اواسط دهه ۱۹۹۰ شروع شد، وقتی که فروشنده تشک «نیک‌لیتلهیز» با سرمربی تیم فوتبال «منچستر» آلکس فرگوسن، تماس گرفت و سؤال کرد آیا او تاکنون به اینکه چگونه خواب به عملکرد در زمین فوتبال اثر می‌گذارد توجه کرده است. «فرگوسن» علاقه‌مند شد و ترتیب یک سخنرانی توسط این شخص را برای تیمش داد. طولی نکشید که همه اعضای تیم تشک و بالش تازه گرفتند و «لیتلهیز» مشاور اول تشک فوتبال شد. در سال ۱۹۹۸ او برای تیم انگلیس در جام جهانی تشک‌ها را فراهم کرد و در یورو ۲۰۰۴ او برای هر بازیکن برنامه خواب فردی را ایجاد کرد.

به‌تدریج، مدیران باشگاه‌ها به همین دلیل شروع کردند بیشتر به تحقیق علمی در مورد خواب توجه کنند. در سال ۲۰۱۱ یک متخصص خواب کشف کرد که افزایش ساعات خواب به ۸ تا ۱۰ ساعت در هر شب به‌طور خیلی زیادی سرعت و دقت شوت بازیکنان بسکتبال را افزایش می‌دهد. تحقیق دیگر نشان می‌دهد که تنها یک شب با خواب ناکافی می‌تواند خطر جراحت را افزایش دهد و ۶۴ ساعت خواب بد، قدرت، توان و تعادل را کاهش می‌دهد و می‌تواند حتی باعث شود بدن ماهیچه‌های خود را بخورد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: عمده متن راجع به چه چیزی بحث می‌کند؟

- (۱) یک تغییر کامل در عادات خواب
(۲) مدیران باشگاه و تصمیمات آنها
(۳) اهمیت خواب در ورزش‌های حرفه‌ای
(۴) رابطه بین خواب و مصدومیت ورزشی

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: طبق متن، «آلکس فرگوسن»

- (۱) نسبت به ایده «لیتلهیز» علاقه‌مند شد.
(۲) توسط مهمانی بازیکنانش متحیر شد.
(۳) یک تجربه عجیب در اواسط دهه ۱۹۹۰ داشت.
(۴) از «لیتلهیز» خواست تا برنامه‌های خواب برای بازیکنانش ایجاد کند.

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: لغت **supplied** در پاراگراف دوم نزدیکترین معنی را با دارد.

- (۱) سفارش دادن
(۲) انتخاب کردن
(۳) بخشیدن
(۴) فراهم کردن

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین توصیف را از آخرین جمله پاراگراف ۳ دارد؟

- (۱) موضوع پاراگراف بعد را معرفی می‌کند.
(۲) یک اعتقاد غلط را تصحیح می‌کند که در جمله قبلی توصیف شده است.
(۳) اطلاعات بیشتر اضافه می‌کند تا گفته‌های بیان شده در قبل آن پاراگراف را حمایت کند.
(۴) توضیح می‌دهد که بحث ارائه شده در جمله قبلی بر اساس حقایق نیست.

■ ترجمه درک مطلب ۲:

اگر شما به فکر کارهایی هستید که روبات‌ها نمی‌توانند انجام دهند، شما احتمالاً پزشکان و معلمان را در رأس این لیست قرار می‌دهید. تصور کردن ربات‌های تمیزکننده و کارگران کارخانه آسان است، اما برخی کارها به ارتباط و خلاقیت انسانی نیازمند هستند. اما آیا ما داریم ارزش کارهایی که ربات‌ها می‌توانند انجام دهند را پایین می‌آوریم؟ در بعضی موارد، آنها در تشخیص بیماری‌ها در حال حاضر بهتر از پزشکان عمل می‌کنند، همچنین بعضی از بیماران در اشتراک گذاشتن اطلاعات شخصی خود با ماشین نسبت به انسان ممکن است احساس راحتی بیشتری داشته باشند. بعد از همه این مسائل، آیا جایی برای ربات‌ها در آموزش می‌تواند وجود داشته باشد؟ «آنتونی سلدون» متخصص آموزش چنین فکر می‌کند و او حتی تاریخی در مورد رباتی که مسئولیت کلاس را به عهده می‌گیرد دارد: ۲۰۲۷.

او پیش‌بینی می‌کند که ربات‌ها کار اصلی انتقال اطلاعات را انجام خواهند داد و معلمان مانند دستیار خواهند بود. ربات‌های هوشمند حرکات صورت بچه‌ها را و شاید حتی سیگنال‌های ذهنی آنها را خواهند خواند. سپس اطلاعات را با هر دانش آموز وفق می‌دهند. این یک عقیده مشهور نیست و غیرمحمول است که ربات‌ها احساس هم‌دردی کنند و مانند سایر انسان‌ها توانایی برقراری ارتباط با انسان‌ها را داشته باشند.

گرچه، به یک چیز مطمئن هستیم. یک معلم ربات ابتدا بهتر از هیچ معلمی نیست. در برخی قسمت‌های دنیا، معلم‌ها کافی نیستند و ۹ تا ۱۶ درصد بچه‌های زیر ۱۴ سال به مدرسه نمی‌روند. این معضل تا حدودی به وسیله ربات‌ها می‌تواند حل شود زیرا که آنها می‌توانند همه‌جا تدریس کنند و استرس نمی‌گیرند یا خسته نمی‌شوند یا برای کار آسان تر و با حقوق بالاتر جابه‌جا نمی‌شوند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: عمده متن راجع به چیزی بحث می‌کند؟

- (۱) ربات‌ها در آموزش
(۲) چگونه ربات‌ها با انسان‌ها ارتباط برقرار می‌کنند
(۳) انواع مختلف ربات‌های معلم
(۴) چگونه آموزش در سال ۲۰۲۷ تغییر خواهد کرد

۹۸- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: «لغت **diagnosing** در پاراگراف اول نزدیک‌ترین معنی را با دارد.»

- (۱) اجتناب کردن
(۲) هشدار دادن
(۳) مصرف کردن
(۴) شناسایی کردن

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: در پاراگراف ۲ نشان داده می‌شود که پیش‌بینی «آنتونی سلدون» راجع به ربات‌ها

- (۱) به نظر نمی‌رسد که درست باشد.
(۲) به‌طور مناسبی توضیح داده نشده است.
(۳) معلمان را نگران کرده است.
(۴) در تمام دنیا طرفدارانی دارد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کدام جمله طبق پاراگراف ۳ درست است؟

- (۱) ۹ تا ۱۶ درصد بچه‌های زیر ۱۴ سال می‌خواهند کار کنند و به مدرسه نروند.
(۲) در بعضی مناطق دنیا معلمان کافی وجود ندارد.
(۳) ربات‌ها به انسان‌ها کمک می‌کنند که احساس خستگی و استرس کمتری داشته باشند.
(۴) به بیشتر معلم‌ها پول کافی داده نمی‌شود.

زمین‌شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است و نتیجه گردش زمین به دور محور خود است (حرکت وضعی).

(۲) هرچه سیاره (زمین) به خورشید نزدیک‌تر باشد، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک‌تر است و سیاره فاصله موجود را در زمان کمتری طی می‌کند.

(۴) مدار گردش زمین به دور خورشید بیضی‌شکل است و جهت چرخش آن به دور خورشید مخالف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

از واحدهای زمانی مورداستفاده در زمین‌شناسی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: عهد، دوره، دوران، اتون (ابردوران)

معیار تقسیم‌بندی این واحدهای زمانی مختلف به حوادث مهمی مانند ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصرهای یخبندان و... بستگی دارد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

یک واحد ستاره‌شناسی (نجومی) عبارت است از فاصله متوسط زمین از خورشید که حدوداً معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و خورشید این فاصله را در مدت‌زمان حدود ۸/۳ دقیقه نوری طی می‌کند.

طبق قانون سوم کپلر داریم: $p^2 \propto d^3$

واحد نجومی (سال زمینی) $d = ۴ \Rightarrow d^3 \propto (۸)^2 \Rightarrow p^2 \propto d^3$

واحد نجومی (سال زمینی)

دقیقه نوری

۱

۸

$\Rightarrow x = ۳۲$ دقیقه

۴

x

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

ترتیب بروز وقایع در شکل صورت سؤال عبارتند از:

۱. رسوب گذاری سنگ آهک

۲. رسوب گذاری لایه رسی

۳. غسل خوردگی

با توجه به اینکه توده گرانیتی در داخل لایه قرار گرفته است، پس از نظر سنی قدیمی‌تر است.

نکته: اگر یک قطعه سنگ آذرین در داخل لایه‌های رسوبی وجود داشته باشد، آن قطعه سنگ از نظر سنی قدیمی‌تر از لایه‌های رسوبی است. با توجه به توضیحات بالا سن نسبی پدیده‌های شکل (از قدیم به جدید) به صورت زیر است:

۱. قطعه سنگ گرانیتی

۲. رسوب گذاری سنگ آهک

۳. رسوب گذاری لایه رسی

۴. غسل خوردگی

۵. فرسایش

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

در مرحله گسترش از چرخه ویلسون، از محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس می‌رسند و پشته‌های اقیانوسی تشکیل می‌شوند. پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس‌ها می‌شود. به عنوان مثال می‌توان به دریای سرخ که نتیجه دور شدن عربستان از آفریقا است، اشاره کرد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

کانه بخش ارزشمند یک کانسنگ است.

عناصر اقتصادی	ترکیب شیمیایی	کانه
آهن	Fe_3O_4	مگنتیت
سرب	PbS	گالن
مس	$CuFeS_2$	کالکوپیریت

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

نفت خام در محیط‌های دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) تشکیل می‌شود. در این محیط‌ها، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای پلانکتون‌ها پس از مرگ در رسوبات دانه‌ریز بستر دریا دفن می‌شوند. مواد آلی باقیمانده توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ می‌شود و در لایه‌های رسوبات ریز (سنگ منشأ یا سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهند. در فرآیند رسوبات تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری‌ها، زمان و محیطی بدون اکسیژن، اهمیت فراوانی دارند.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

سنگ‌شناسی یا پترولوژی شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و همچنین مناطق زمین‌گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می‌شود. این کانی علاوه بر استفاده گوهری، در ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

$$Q = A \times V$$

سرعت جریان آب $V \rightarrow (\frac{m}{s})$ ، مساحت سطح مقطع جریان آب $A \rightarrow (m^2)$ و $Q \rightarrow (\frac{m^3}{s})$

$$1m^3 = 1000Lit \Rightarrow Q = \frac{3000}{1000} = 3 \frac{m^3}{min}$$

$$Q = 3 \frac{m^3}{min} \times \frac{1min}{60s} = 0.05 \frac{m^3}{s}$$

$$A = عرض رودخانه \times عمق رودخانه \Rightarrow A = 0.4 \times 0.8 = 0.32 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.05 = 0.32 \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{m}{s}$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

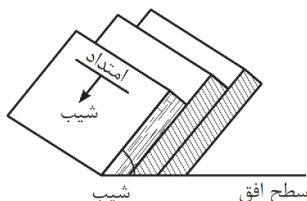
ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت‌دانه (خاک‌های شنی)، متوسط‌دانه (ماسه و سیلت (لای)) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند. لای (سیلت): به ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل صورت سؤال، آبخوان از نوع آزاد می‌باشد، زیرا لایه آبدار تنها در پایین، توسط لایه نفوذناپذیر محدود شده است (نادرستی گزینه ۴). از طرفی، در نقطه M، سطح ایستابی پایین‌تر از سطح زمین است و آب نمی‌تواند خودبه‌خود از دهانه چاه خارج شود (نادرستی گزینه ۲). همچنین، با توجه به اینکه رود دائمی در محل موردنظر، جریان دارد، با بهره‌برداری از چاه، سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت (نادرستی گزینه ۱).

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.



۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل صورت سؤال، لایه‌های رسوبی بعد از رسوب‌گذاری، دچار چین‌خوردگی شده و به صورت یک تاقدیس درآمده‌اند (تأثیر تنش فشاری) و پس از آن، با تأثیر گسل معکوس (حرکت فرادایواره به سمت بالا نسبت به فرودایواره)، لایه‌های رسوبی در سطح گسل به سمت بالا جای‌جا شده‌اند (تأثیر تنش فشاری).

بنابراین ترتیب بروز وقایع در شکل به صورت زیر خواهد بود:

۱. رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۳

۲. چین‌خوردگی و تشکیل تاقدیس در نتیجه تأثیر تنش فشاری

۳. ایجاد گسل معکوس در نتیجه تأثیر تنش فشاری

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک، رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال‌سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. برای مثال، در مناطقی از جنوب چین، خشک کردن مواد غذایی (مانند فلفل قرمز و ذرت) با حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آن‌ها می‌شود.

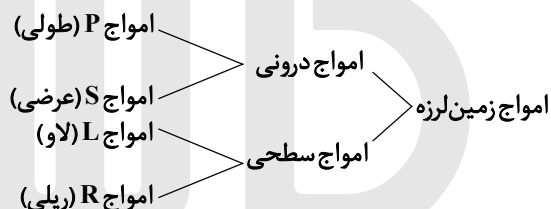
۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

سوپراکسیدها مانند LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

اهمیت در بدن	غلظت در پوسته	عناصر	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم	اصلی
اساسی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	منگنز و فسفر	فرعی
اساسی - سمی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و...	جزئی

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲



امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند و شامل امواج P (اولیه، طولی) و S (ثانویه، عرضی) می‌باشند.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، پیش‌نشانگر می‌گویند. برخی از پیش‌نشانگرهای وقوع یک زمین‌لرزه عبارتند از:

۱. تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی
۲. ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی
۳. پیش‌لرزه
۴. ناهنجاری در رفتار حیوانات

۵. ابر زمین‌لرزه

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل صورت سؤال، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل بوده و حرکت قطعات سنگی در امتداد افق است. پس گسل از نوع امتدادلغز می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه ماسه‌سنگ دانه‌ریز جوان‌تر از ماسه‌سنگ دانه‌درشت است و در حاشیه چین قرار گرفته است، چین از نوع ناقطیس می‌باشد.

نکته: در ناقطیس، لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴

در صورتی که خاکسترهای آتش‌فشانی (تفراهای بسیار ریزدانه) در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتش‌فشانی به وجود می‌آید. به‌عنوان مثال، می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد.

نکته: توف، یک نوع سنگ آذرآواری است. سنگ‌های آذرآواری حاصل آتش‌فشان‌های انفجاری هستند.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

پهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی از سنگ‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی در زمان پرکامبرین تا سنوزوئیک تشکیل شده است. در نتیجه به‌دلیل تنوع سنگ‌شناسی و بازه زمانی گسترده شامل دوره‌های مختلف زمانی زمین‌شناسی، تاریخچه کامل‌تری از گذشته در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲

حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل، تئیس بسته شد و البرز تشکیل شد.

نکته: حرکت ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای (فرورانش) می‌تواند باعث ذوب ورقه و ایجاد آتش‌فشان انفجاری در سطح زمین شود.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
سنندج- سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی- آذرین- دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک

مرمر، یک نوع سنگ دگرگونی است که از دگرگونی سنگ آهک به وجود می‌آید. با توجه به اینکه پهنه‌های زمین‌ساختی ایران مرکزی و سنندج- سیرجان هر دو دارای سنگ‌های دگرگونی می‌باشند، توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر خواهند داشت.

ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا عبارت خواسته‌شده را ساده می‌کنیم:

$$(a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2 = ((a-b)^2 (a+b)^2)^2 = ((a^2 - b^2)^2)^2$$

با جای‌گذاری $a = \sqrt[3]{\sqrt{6}-2}$ و $b = \sqrt[3]{\sqrt{6}+2}$ داریم:

$$\begin{aligned} ((\sqrt[3]{\sqrt{6}-2} - \sqrt[3]{\sqrt{6}+2})^2)^2 &= (\sqrt{6}-2 + \sqrt{6}+2 - 2\sqrt[3]{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)})^2 = (2\sqrt{6} - 2\sqrt{6-4})^2 \\ &= (2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})^2 = 4(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2 = 4(6+2-2\sqrt{12}) = 4(8-4\sqrt{3}) = 4 \times 4(2-\sqrt{3}) = 16(2-\sqrt{3}) \end{aligned}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta \geq 0$ دو ریشه x_1 و x_2 دارد که:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \quad \text{و} \quad P = x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$

ابتدا معادله را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 1)(\sqrt[3]{x^2} - 1) &= 2\sqrt[3]{x} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt[3]{x^4} + 1 + \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[3]{x^2}}\right)(\sqrt[3]{x^2} - 1) = 2\sqrt[3]{x} \\ \Rightarrow \frac{(\sqrt[3]{x^2})^3 - 1^3}{\sqrt[3]{x^2}} &= 2\sqrt[3]{x} \Rightarrow x^2 - 1 = 2x \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \end{aligned}$$

$$\Delta = 4 - 4(-1) = 8 > 0 \Rightarrow S = x_1 + x_2 = -\frac{-2}{1} = 2$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: معادله‌ای که ریشه‌هایش α و β باشند، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است که:

$$S = \alpha + \beta, \quad P = \alpha \cdot \beta$$

$$x = 5 - x^2 \Rightarrow x^2 + x - 5 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -1, \quad x_1 x_2 = -5$$

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x^2 + x = 5 \Rightarrow x(x+1) = 5 \Rightarrow \frac{1}{x+1} = \frac{x}{5} \Rightarrow \frac{1}{(x+1)^3} = \frac{x^3}{125}$$

حال باید معادله‌ای بنویسیم که ریشه‌هایش $\frac{x_1^3}{125}$ و $\frac{x_2^3}{125}$ باشند، مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله جدید را می‌یابیم:

$$S'_{\text{جدید}} = \frac{x_1^3}{125} + \frac{x_2^3}{125} = \frac{1}{125} (S^3 - 3SP) = \frac{1}{125} (-1 - 3(-1)(-5)) = -\frac{16}{125}$$

$$P'_{\text{جدید}} = \frac{x_1^3}{125} \times \frac{x_2^3}{125} = \frac{1}{125^2} \times (x_1 x_2)^3 = \frac{(-5)^3}{125^2} = -\frac{1}{125}$$

اکنون با داشتن مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها، معادله جدید را می‌نویسیم:

$$x^2 - \left(-\frac{16}{125}\right)x - \frac{1}{125} = 0 \xrightarrow{\times 125} 125x^2 + 16x - 1 = 0 \Rightarrow 125x^2 + 16x = 1$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \cos^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\alpha)$$

$$f\left(\frac{\pi}{36}\right) = 16 \cos^2\left(\frac{2\pi}{36}\right) \cos^2\left(\frac{6\pi}{36}\right) \cos^2\left(\frac{12\pi}{36}\right) \cos^2\left(\frac{24\pi}{36}\right)$$

$$f\left(\frac{\pi}{36}\right) = 16 \cos^2\left(\frac{\pi}{12}\right) \cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right) \cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right) \cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$

مقادیر $\cos \frac{\pi}{3}$ و $\cos \frac{\pi}{6}$ را می‌دانیم. مقادیر $\cos^2\left(\frac{\pi}{12}\right)$ و $\cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\cos^2\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{1}{2}\left(1 + \cos\left(\frac{2\pi}{12}\right)\right) = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{2 + \sqrt{3}}{4}$$

$$\cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \cos^2\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \left(-\cos\frac{\pi}{3}\right)^2 = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

بنابراین داریم:

$$f\left(\frac{\pi}{36}\right) = 16 \left(\frac{2 + \sqrt{3}}{4}\right) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \frac{1}{4} = 16 \left(\frac{2 + \sqrt{3}}{4}\right) \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{16} \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{36}\right) = \frac{6 + 3\sqrt{3}}{16}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\tan \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \times \frac{3}{4}}{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{16}} = \frac{3 \times 16}{2 \times 7} = \frac{24}{7} \Rightarrow \cot 2\alpha = \frac{1}{\tan 2\alpha} = \frac{7}{24}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{16}{25}$$

α در ناحیه سوم است، پس: $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \left(-\frac{3}{5}\right) \left(-\frac{4}{5}\right) = \frac{24}{25}$$

خواسته سؤال به صورت زیر است:

$$\frac{\cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot 2\alpha} = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) - \cos \alpha}{\cot 2\alpha} = \frac{\sin 2\alpha - \cos \alpha}{\cot 2\alpha} = \frac{\frac{24}{25} - \left(-\frac{4}{5}\right)}{\frac{7}{24}} = \frac{\frac{44}{25}}{\frac{7}{24}} = \frac{24 \times 44}{25 \times 7} = \frac{1056}{175}$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\cos^2 x - \sin^2 x \cos^2 x = 1 \Rightarrow 1 - \sin^2 x - \sin^2 x \cos^2 x = 1 \Rightarrow \sin^2 x + \sin^2 x \cos^2 x = 0 \Rightarrow \sin^2 x (1 + \cos^2 x) = 0$$

$$\begin{cases} \sin^2 x = 0 \Rightarrow \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \\ 1 + \cos^2 x = 0 \Rightarrow \cos^2 x = -1 \Rightarrow \cos x = \pm i \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{2} \end{cases}$$

جواب‌های واقع در بازه $[0, 2\pi]$ عبارتند از:

$$x = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

شرط معنی‌دار بودن لگاریتم و رادیکال را در نظر می‌گیریم:

$$x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 1) > 0 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 2 \quad (1)$$

$$x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow |x| \geq 1 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \quad (2)$$

توجه کنید که مخرج همواره مخالف صفر است. پس اشتراک (۱) و (۲) را می‌یابیم:

$$(1) \cap (2): x < -1 \text{ یا } x > 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا حدود $3x$ را می‌یابیم:

$$-\frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 3} -\frac{3}{2} \leq 3x < \frac{3}{2}$$

بنابراین داریم:

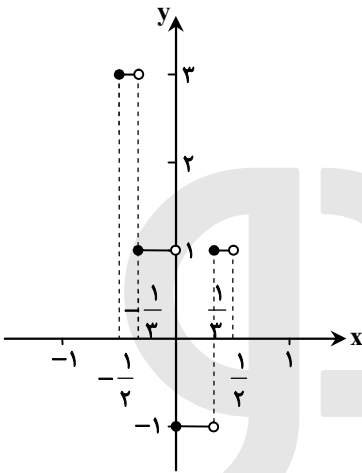
$$-\frac{3}{2} \leq 3x < -1 \Rightarrow [3x] = -2 \Rightarrow y = 2|-2| - 1 = 3, -\frac{1}{2} \leq x < -\frac{1}{3}$$

$$-1 \leq 3x < 0 \Rightarrow [3x] = -1 \Rightarrow y = 2|-1| - 1 = 1, -\frac{1}{3} \leq x < 0$$

$$0 \leq 3x < 1 \Rightarrow [3x] = 0 \Rightarrow y = 2 \times 0 - 1 = -1, 0 \leq x < \frac{1}{3}$$

$$1 \leq 3x < \frac{3}{2} \Rightarrow [3x] = 1 \Rightarrow y = 2 \times 1 - 1 = 1, \frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{2}$$

نمودار تابع به صورت زیر است:



۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

دستگاه‌های حاصل از دو منحنی را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3} \\ y = x^2 \end{cases} \Rightarrow 2y = (\sqrt{y+3} - \sqrt{y-3})^2 \Rightarrow 2y = y+3+y-3-2\sqrt{y^2-9} \Rightarrow 2\sqrt{y^2-9} = 0 \Rightarrow y^2 = 9$$

$$y = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} y = 3 \Rightarrow x^2 = 6 \Rightarrow x = \pm\sqrt{6} \\ y = -3 \Rightarrow x^2 = -6 \text{ غیرممکن} \end{cases}$$

توجه کنید که در رابطه $x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3}$ صدق نمی‌کند ولی $\begin{cases} x = -\sqrt{6} \\ y = 3 \end{cases}$ صدق می‌کند، پس نقطه تلاقی دو منحنی نقطه $A(\sqrt{6}, 3)$ است و داریم:

$$OA = \sqrt{6+9} = \sqrt{15}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}$$

از صورت کسر 3^x و از مخرج آن 2^{x-2} را فاکتور می‌گیریم:

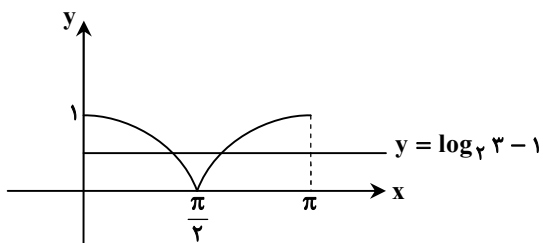
$$\frac{3^x(1+3+3^2+3^3+3^4+3^5)}{2^{x-2}(1+2+2^2+2^3+2^4+2^5)} = \frac{3^x \times 1 \times (3^6 - 1)}{2^{x-2} \times 1 \times (2^6 - 1)} = \frac{3^x \times 728}{2^{x-2} \times 63} = \frac{3^x \times 364}{2^{x-2} \times 63}$$

$$= \frac{3^x \times 52}{2^{x-2} \times 9} = \frac{3^x \times 52}{2^{x-2} \times 3^2} = \frac{3^{x-2}}{2^{x-2}} \times 52 = 52 \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^{x-2} = 1 \Rightarrow x-2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

تبدیل‌های گفته‌شده را بر روی تابع $y = 2^{|\sin x|}$ اعمال می‌کنیم:

$$y = 2^{|\sin x|} \xrightarrow[\frac{\pi}{2} \text{ به راست}]{x \rightarrow x - \frac{\pi}{2}} y = 2^{|\sin(x - \frac{\pi}{2})|} = 2^{|\cos x|} \xrightarrow[\frac{3}{2} \text{ به پایین}]{y = 2^{|\cos x|} - \frac{3}{2}}$$



نقاط برخورد تابع حاصل با محور x ها از حل معادله $y = 0$ به دست می‌آید.

$$2^{|\cos x|} - \frac{3}{2} = 0 \Rightarrow 2^{|\cos x|} = \frac{3}{2} \Rightarrow |\cos x| = \log_2 \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow |\cos x| = \log_2 3 - \log_2 2 \Rightarrow |\cos x| = \log_2 3 - 1$$

$\log_2 3 - 1$ عددی بین صفر تا ۱ است؛ زیرا:

$$2 < 3 < 2^2 \Rightarrow 1 < \log_2 3 < 2 \Rightarrow 0 < \log_2 3 - 1 < 1$$

بنابراین تابع ثابت $y = \log_2 3 - 1$ در بازه $[0, \pi]$ در دو نقطه نمودار تابع $y = |\cos x|$ را قطع می‌کند.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$

$$\log_x y - 2 \log_y x = 1 \Rightarrow \log_x y - \frac{2}{\log_x y} = 1$$

با فرض $\log_x y = t$ داریم:

$$t - \frac{2}{t} = 1 \xrightarrow{\times t} t^2 - 2 = t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow (t-2)(t+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow \log_x y = -1 \Rightarrow y = x^{-1} = \frac{1}{x} \Rightarrow xy = 1 \xrightarrow{x, y > 1} \text{ غیرممکن} \\ t = 2 \Rightarrow \log_x y = 2 \Rightarrow y = x^2 \end{cases}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n + bx^{n-1} + \dots + k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$

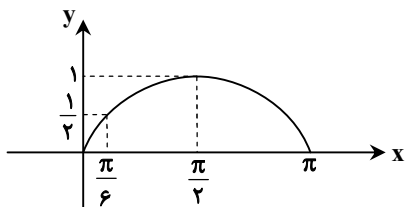
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x} \left(\sqrt{\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x}} - \sqrt{\frac{x^2+1-x^2}{x^2(x^2+1)}} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{\frac{x}{x+1}} + 1 - \sqrt{\frac{x}{x^2(x^2+1)}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{\frac{x}{x}} + 1 - \sqrt{\frac{1}{x(x^2+1)}} \right) = \sqrt{1+1} - 0 = \sqrt{2}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نمودار $y = \sin x$ ، مشخص است که اگر x از چپ به $\frac{\pi}{6}$ میل کند، $\sin x$ با

مقادیر کمتر از $\frac{1}{2}$ به عدد $\frac{1}{2}$ میل می‌کند، پس:



$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1] = [2(\frac{1}{2})^- - 1] = [1^- - 1] = [0^-] = -1$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

قرینه نمودار تابع $y = 2 + \sqrt{x-1}$ نسبت به خط $y = x$ همان نمودار وارون این تابع می‌باشد، پس فاصله وارون آن را می‌یابیم:

$$y = 2 + \sqrt{x-1}$$

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

$$\xrightarrow[\frac{2}{\text{واحد به راست}}]{x \rightarrow x-2} y = 1 + (x-2-2)^2 = 1 + (x-4)^2 \xrightarrow[\frac{3}{\text{واحد پایین}}]{y = 1 + (x-4)^2 - 3}$$

$$\Rightarrow g(x) = (x-4)^2 - 2 \Rightarrow g(4) = 0 - 2 = -2$$

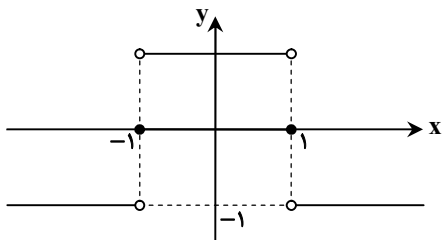
۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

تابع $g \circ f$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(g \circ f)(x) = g(1-x^2) = \begin{cases} 1, & 1-x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1 \\ 0, & 1-x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ -1, & 1-x^2 < 0 \Rightarrow x^2 > 1 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 1 \end{cases}$$

بنابراین نمودار $g \circ f$ به صورت زیر است:

تابع $g \circ f$ در دو نقطه $x = -1$ و $x = 1$ ناپیوسته است.



۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

تابع را به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم: ($x \neq \pm 1$)

$$f(x) = \frac{x^2}{x^2-1} \left| x^2 - 4 \right| = \begin{cases} \frac{x^2(x^2-4)}{x^2-1}, & x^2 - 4 \geq 0 \\ \frac{x^2(4-x^2)}{x^2-1}, & x^2 - 4 < 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^4 - 4x^2}{x^2 - 1}, & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ \frac{4x^2 - x^4}{x^2 - 1}, & -2 < x < 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{(4x^3 - 8x)(x^2 - 1) - 2x(x^4 - 4x^2)}{(x^2 - 1)^2}, & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ \frac{(8x - 4x^3)(x^2 - 1) - 2x(4x^2 - x^4)}{(x^2 - 1)^2}, & -2 < x < 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{2x((2x^2 - 4)(x^2 - 1) - (x^4 - 4x^2))}{(x^2 - 1)^2}, & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ \frac{2x((4 - 2x^2)(x^2 - 1) - (4x^2 - x^4))}{(x^2 - 1)^2}, & -2 < x < 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{2x(2x^4 - 2x^2 - 4x^2 + 4 - x^4 + 4x^2)}{(x^2 - 1)^2}, & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ \frac{2x(4x^2 - 4 - 2x^4 + 2x^2 - 4x^2 + x^4)}{(x^2 - 1)^2}, & -2 < x < 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{2x(x^4 - 2x^2 + 4)}{(x^2 - 1)^2}, & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ \frac{2x(-x^4 + 2x^2 - 4)}{(x^2 - 1)^2}, & -2 < x < 2 \end{cases}$$

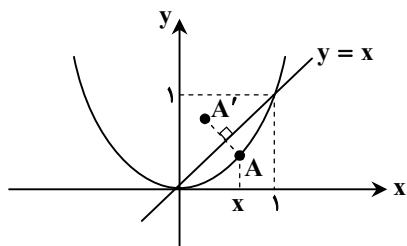
عبارات $x^4 - 2x^2 + 4$ و $(x^2 - 1)^2$ همواره مثبت و عبارت $-x^4 + 2x^2 - 4$ همواره منفی است. پس تنها ریشه مشتق $(f'(x) = 0)$,

$x = 0$ است و تعیین علامت مشتق به صورت زیر است:

x	$-\infty$	-2	-1	0	1	2	$+\infty$
f'	-	+	+	-	-	+	
f		↘	↗	↗	↘	↘	↗

$x = \pm 2$ طول نقاط مینیمم نسبی و $x = 0$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳



طبق شکل مقابل، نقطه A بر روی $y = x^2$ قرار دارد. با فرض $A(x, y)$ داریم:

$A'(y, x)$ و AA' برابر است با:

$$AA' = \sqrt{(y-x)^2 + (x-y)^2} = \sqrt{2(y-x)^2} = |y-x|\sqrt{2} = |x^2-x|\sqrt{2}$$

در بازه $0 < x < 1$ ، $x^2 < x$ است و داریم:

$$AA' = -(x^2-x)\sqrt{2} = (x-x^2)\sqrt{2}$$

مشتق AA' را می‌یابیم:

$$(AA')' = (1-2x)\sqrt{2} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow (AA')_{\max} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right)\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $(f \circ g)'(a) = g'(a) \cdot f'(g(a))$

طبق نکته داریم:

$$(f \circ g)' \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) = g' \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) \cdot f' \left(g \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) \right)$$

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} \Rightarrow g \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{9}{\lambda}-1}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{9-\lambda}{\lambda}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\lambda}}} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{\lambda}}} = \sqrt{\lambda}$$

مشتق g را محاسبه می‌کنیم:

$$g(x) = (x^2-1)^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow g'(x) = -\frac{1}{2} \times 2x \times (x^2-1)^{-\frac{3}{2}} = -\frac{x}{(x^2-1)^{\frac{3}{2}}}$$

$$g'(x) = \frac{-2x}{2\sqrt{x^2-1}^3} \Rightarrow g' \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) = \frac{-2 \times \frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}}}{2\sqrt{\left(\frac{9}{\lambda}-1\right)^3}} = \frac{-\frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}}}{2\sqrt{\left(\frac{1}{\lambda}\right)^3}} = \frac{-\frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}}}{2 \times \frac{1}{\lambda^{\frac{3}{2}}}} = \frac{-\frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}}}{\frac{2}{\lambda^{\frac{3}{2}}}} = -\frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \times \frac{\lambda^{\frac{3}{2}}}{2} = -\lambda\sqrt{2}$$

$$g' \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) = -\frac{2 \times \frac{16}{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2}} = -\frac{16}{\sqrt{2}} = -8\sqrt{2}$$

بنابراین:

$$g' \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) \cdot f' \left(g \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right) \right) = -8\sqrt{2} f'(\sqrt{\lambda})$$

تابع f در $x = \sqrt{\lambda}$ مشتق پذیر است، پس در همسایگی $x = \sqrt{\lambda}$ داریم:

$$f(x) = (x[x^2 + \frac{1}{x}])^2 + 1 = (x \times 4)^2 + 1 = 16x^2 + 1 \Rightarrow f'(x) = 32x$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$-8\sqrt{2} f'(\sqrt{\lambda}) = -8\sqrt{2} \times 32 \times \sqrt{\lambda} = -256\sqrt{2} = 4(-128\sqrt{2})$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

تابع f به صورت مقابل است:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & , x \geq k \\ \gamma ax + b & , x < k \end{cases}$$

تابع f در $x = k$ مشتق پذیر است، پس در این نقطه پیوسته نیز می‌باشد.

$$f(k) = \lim_{x \rightarrow k^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow k^-} f(x) \Rightarrow ak^2 + bk + c = \gamma ak + b \quad (1)$$

مشتق چپ و مشتق راست در $x = k$ برابرند.

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + b & , x > k \Rightarrow f'_+(k) = 2ak + b \\ \gamma a & , x < k \Rightarrow f'_-(k) = \gamma a \end{cases} \Rightarrow 2ak + b = \gamma a \quad (2)$$

$$(1), (2) : ak^2 + bk + c = \gamma a \quad (*)$$

حال با در نظر گرفتن رابطه (۲) و $b + c = a$ داریم:

$$\begin{cases} a = b + c \Rightarrow b = a - c \\ rak + b = ra \Rightarrow rak + a - c = ra \Rightarrow c = rak - a \\ b = a - c = a - rak + a \Rightarrow b = 2a - rak \end{cases}$$

روابط فوق را در (*) قرار می‌دهیم:

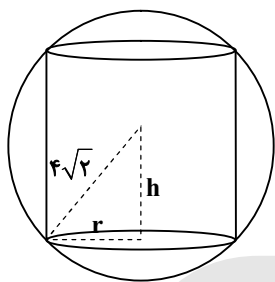
$$ak^2 + (2a - rak)k + rak - a = ra \Rightarrow ak^2 + rak - rak^2 + rak - a - ra = 0$$

$$\Rightarrow -ak^2 + rak - ra = 0 \Rightarrow -a(k^2 - rk + r) = 0 \Rightarrow k^2 - rk + r = 0 \Rightarrow (k-1)(k-r) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ k = r \end{cases}$$

حداکثر k برابر ۳ است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

شکل مقابل را در نظر بگیرید:



$$r^2 + h^2 = (4\sqrt{2})^2 = 32 \Rightarrow h = \sqrt{32 - r^2}$$

مساحت جانبی استوانه را به صورت تابعی بر حسب r می‌نویسیم:

$$S = 2\pi r(2h) = 4\pi rh = 4\pi r\sqrt{32 - r^2}$$

$$S = 4\pi\sqrt{32r^2 - r^4} \Rightarrow S'_r = 4\pi \times \frac{64r - 4r^3}{2\sqrt{32r^2 - r^4}} \Rightarrow S'_r = 2\pi \left(\frac{4r(16 - r^2)}{\sqrt{32r^2 - r^4}} \right) = 0$$

$$\Rightarrow r = 0, r = 4$$

به ازای $r = 0$ ، استوانه‌ای تشکیل نمی‌شود، پس به ازای $r = 4$ مقدار S ماکزیمم است و داریم:

$$S_{\max} = 4\pi\sqrt{32 \times 16 - 256} = 4\pi\sqrt{256} = 4\pi \times 16 = 64\pi$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

احتمال قبولی در آزمون اول را $P(A)$ و احتمال قبولی در آزمون دوم را $P(B)$ در نظر می‌گیریم، پس:

$$P(A) = P(B) = 0.9, P(A \cap B) = 0.85$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0.85}{0.9} = \frac{85}{90} = \frac{17}{18}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ به صورت زیر است:

$$S = -\frac{b}{a}, P = \frac{c}{a}$$

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx - c = 0$ باید داشته باشیم:

$$S = P + 2 \Rightarrow -\frac{b}{a} = \frac{-c}{a} + 2 \xrightarrow{\times a} -b = -c + 2a \Rightarrow c - b = 2a$$

توجه کنید که:

$$\Delta = b^2 - 4a(-c) = b^2 + 4ac > 0$$

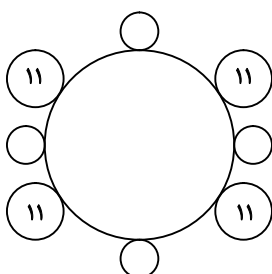
پس تمام حالاتی که در آن‌ها رابطه $2a = c - b$ برقرار است، قابل قبول است.

$$(a, b, c) \in \left\{ (1, 1, 3), (1, 2, 4), (1, 3, 5), (1, 4, 6), (1, 5, 7), (1, 6, 8), (1, 7, 9), (2, 1, 5), (2, 2, 6), (2, 3, 7), (2, 4, 8), (2, 5, 9), (3, 1, 7), (3, 2, 8), (3, 3, 9), (4, 1, 9) \right\}$$

بنابراین ۱۶ معادله این ویژگی را دارند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: تعداد حالات قرار گرفتن n شیء دور یک میزگرد (جایگشت دوری) برابر $(n-1)!$ است.



ابتدا دانش‌آموزان پایه یازدهم به $3! = (4-1)!$ حالت دور میز قرار می‌گیرند. برای اینکه دانش‌آموزان یازدهم و دوازدهم یکی در میان قرار بگیرند، دانش‌آموزان دوازدهم به $4!$ حالت در جایگاه‌هایی که با O نشان داده شده‌اند قرار می‌گیرند، پس:

$$3! \times 4! = 6 \times 24 = 144$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

فضای نمونه‌ای متشکل از تمام اعداد طبیعی است که با ارقام متمایز ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ ساخته می‌شود.

$$n(S) = \underbrace{5}_{\text{یک رقمی}} + \underbrace{5 \times 4}_{\text{دو رقمی}} + \underbrace{5 \times 4 \times 3}_{\text{سه رقمی}} + \underbrace{5 \times 4 \times 3 \times 2}_{\text{چهار رقمی}} + \underbrace{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}_{\text{پنج رقمی}} = 325$$

پیشامد آن را باید حساب کنیم که عدد انتخابی بر ۴ بخش پذیر باشد. عددی بر ۴ بخش پذیر است که عدد دورقمی حاصل از دو رقم سمت راست آن بر ۴ بخش پذیر باشد.

۱ عدد $\Rightarrow 4$: تک رقمی‌ها

۴ تا $\Rightarrow 12, 24, 32, 52$: دو رقمی‌ها

سه رقمی‌ها: $\frac{1}{2} \text{ یا } \frac{2}{4} \text{ یا } \frac{3}{2} \text{ یا } \frac{5}{2}$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$3 \quad + \quad 3 \quad + \quad 3 \quad + \quad 3 \quad = 12$$

چهار رقمی‌ها:

$$\frac{\quad}{3} \times \frac{\quad}{2} \times \frac{\quad}{4} = 24$$

پنج رقمی‌ها:

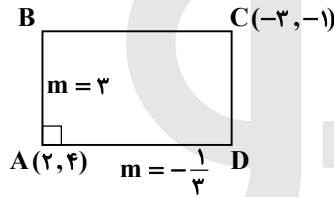
$$\frac{\quad}{3} \times \frac{\quad}{2} \times \frac{\quad}{1} \times \frac{\quad}{4} = 24$$

$$n(A) = 1 + 4 + 12 + 24 + 24 = 65$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{65}{325} = \frac{1}{5}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. شیب ضلع AB برابر ۳ است. پس معادله ضلع AB را می‌نویسیم:



$$y - 4 = 3(x - 2) \Rightarrow y - 4 = 3x - 6 \Rightarrow 3x - y - 2 = 0$$

ضلع AD بر AB عمود است، پس شیب آن $-\frac{1}{3}$ است و داریم:

$$y - 4 = -\frac{1}{3}(x - 2) \xrightarrow{\times 3} 3y - 12 = -x + 2 \Rightarrow x + 3y - 14 = 0$$

فاصله رأس C(-3, -1) از دو ضلع AB و AD را محاسبه می‌کنیم:

$$CB = \frac{|3(-3) - (-1) - 2|}{\sqrt{9+1}} = \frac{|-9+1-2|}{\sqrt{10}} = \frac{10}{\sqrt{10}} = \sqrt{10}$$

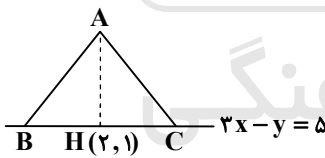
$$CD = \frac{|-3 + 3(-1) - 14|}{\sqrt{1+9}} = \frac{20}{\sqrt{10}} = 2\sqrt{10}$$

محیط مستطیل $= 2(\sqrt{10} + 2\sqrt{10}) = 6\sqrt{10}$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

با فرض اینکه ضلع مثلث برابر a باشد، داریم: $3a = \sqrt{270} = 3\sqrt{30} \Rightarrow a = \sqrt{30}$

می‌دانیم ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر ضلع آن است. پس:



$$AH = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{30} \times \sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{10}}{2}$$

حال معادله AH را می‌یابیم:

$$BC: 3x - y = 5 \Rightarrow y = 3x - 5 \Rightarrow \text{شیب} = 3 \Rightarrow m_{AH} = -\frac{1}{3}$$

$$AH: y - 1 = -\frac{1}{3}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{3}$$

نقطه A روی خط AH قرار دارد، پس مختصات آن به صورت زیر است:

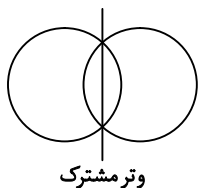
$$A(k, -\frac{1}{3}k + \frac{5}{3}) \Rightarrow AH = \frac{3\sqrt{10}}{2} \Rightarrow \sqrt{(k-2)^2 + (-\frac{1}{3}k + \frac{5}{3} - 1)^2} = \frac{3\sqrt{10}}{2}$$

$$\Rightarrow (k-2)^2 + (-\frac{1}{3}k + \frac{2}{3})^2 = \frac{90}{4} \Rightarrow (k-2)^2 + \frac{1}{9}(k-2)^2 = \frac{90}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{9}(k-2)^2 = \frac{90}{4} \Rightarrow (k-2)^2 = \frac{81}{4} \Rightarrow k-2 = \pm \frac{9}{2} \Rightarrow \begin{cases} k = 2 + \frac{9}{2} = \frac{13}{2} \Rightarrow A(\frac{13}{2}, -\frac{13}{6} + \frac{5}{3}) \Rightarrow A(\frac{13}{2}, -\frac{1}{2}) \\ k = 2 - \frac{9}{2} = -\frac{5}{2} \Rightarrow A(-\frac{5}{2}, \frac{5}{6} + \frac{5}{3}) \Rightarrow A(-\frac{5}{2}, \frac{5}{2}) \end{cases}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

برای یافتن معادله وتر مشترک دو دایره، معادله آن‌ها را از هم کم می‌کنیم تا x^2 و y^2 حذف شود.



$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2x - 3 = 0 \\ x^2 + y^2 + 2y - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 + 2x - 3 = 0 \\ -x^2 - y^2 - 2y + 3 = 0 \end{cases}$$

$$2x - 2y = 0 \Rightarrow x = y$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{y^2}{5-x} \Rightarrow y^3 = 20 - 4x$$

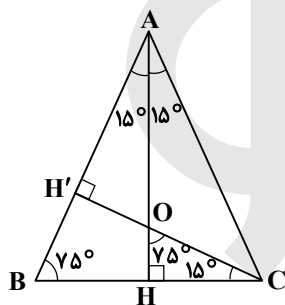
اکنون طبق تعمیم تالس داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{4}{4+y} = \frac{x+1}{y+x+1} \xrightarrow{\text{تفصیل درمخرج}} \frac{4}{4+y-4} = \frac{x+1}{y+x+1-(x+1)}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{x+1}{y} \Rightarrow x+1=4 \Rightarrow x=3 \Rightarrow y^3 = 20 - 12 = 8 \Rightarrow y=2$$

$$y - 2x = 2 - 2 \times 3 = -4$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴



$$AB = AC = 6$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{1}{2} = 9$$

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{2} S_{\triangle ABC} = \frac{9}{2}$$

با توجه به زاویه‌های مشخص شده در شکل، دو مثلث ABH و OCH متشابه هستند و در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌ها با توان دوم نسبت تشابه برابر است، یعنی:

$$\frac{S_{\triangle OHC}}{S_{\triangle ABH}} = \left(\frac{OC}{AB}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{\triangle OHC}}{\frac{9}{2}} = \left(\frac{OC}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{9} S_{\triangle OHC} = \frac{OC^2}{36} \Rightarrow OC^2 = 8 S_{\triangle OHC} \quad (1)$$

$$\triangle ACH : \sin 15^\circ = \frac{CH}{AC} = \frac{CH}{6} \Rightarrow CH = 6 \sin 15^\circ$$

$$\triangle OHC : \cos 15^\circ = \frac{CH}{OC} \Rightarrow OC = \frac{CH}{\cos 15^\circ} = \frac{6 \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} = 6 \tan 15^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 8 S_{\triangle OHC} = 36 \tan^2 15^\circ \Rightarrow S_{\triangle OHC} = \frac{9}{2} \tan^2 15^\circ$$

مقدار $\tan^2 15^\circ$ را محاسبه می‌کنیم:

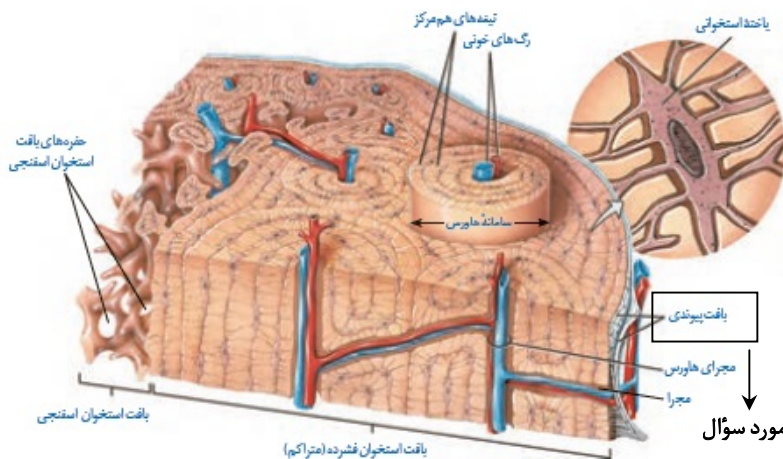
$$\tan^2 15^\circ = \frac{\sin^2 15^\circ}{\cos^2 15^\circ} = \frac{\frac{1}{2}(1 - \cos 2 \times 15^\circ)}{\frac{1}{2}(1 + \cos 2 \times 15^\circ)} = \frac{1 - \cos 30^\circ}{1 + \cos 30^\circ} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$$

$$S_{\triangle OHC} = \frac{9}{2} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{9}{2} \times \frac{4 - 3}{(2 + \sqrt{3})^2} = \frac{9}{2(7 + 4\sqrt{3})}$$

زیست‌شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

خارجی ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان ران، یاخته‌های بافت استخوانی متراکم هستند. بر روی استخوان بافت پیوندی قرار دارد. با توجه به شکل یاخته‌های بافت پیوندی پوشاننده سطح خارجی تنه استخوان، پهن بوده و نزدیک به هم قرار دارند.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بافت فشرده مغز استخوان (قرمز و زرد) مشاهده نمی‌شود اما یاخته‌های بافت فشرده می‌توانند در مجاورت رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی قرار بگیرند.

(۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید یاخته‌های بافت متراکم که در خارجی ترین قسمت استخوان که به بافت پیوندی متصل است، قرار دارند؛ روی یک دایره نیستند. در واقع بخش بیشتر بافت متراکم شامل سیستم هاورس می‌شود.

(۴) حفره‌های نامنظم مربوط به بافت استخوانی اسفنجی است نه بافت استخوانی متراکم.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱

فراوان ترین یاخته‌های سامانه بافت پوششی در برگ، یاخته‌های رویوستی تمایز نیافته هستند. با توجه به اینکه از سطح برگ نیز تعرق صورت می‌گیرد در ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی نقش دارد. در کتاب ذکر شده که بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود.

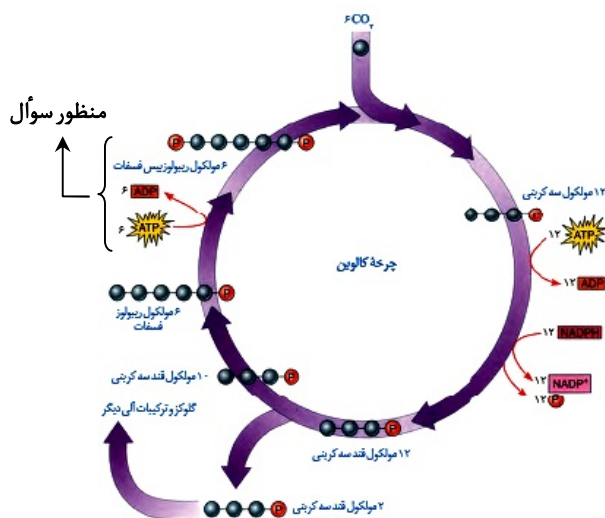
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) اصلی ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی؛ آوند آبکش و عناصر آوندی و نایدیسی‌ها هستند و یاخته‌های آوند آبکش برخلاف آوند چوبی، لیگنینی نمی‌شوند. این یاخته‌ها فقط دیواره نخستین دارند.

(۳) مستحکم ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای یاخته‌های سخت آکنه (اسکلرانسیم) هستند و این یاخته‌ها سبب استحکام بافت می‌شوند و شیره گیاهی را جابه‌جا نمی‌کنند.

(۴) رایج ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، پارانسیم است. تعدادی از یاخته‌های بافت پارانسیم دارای سبز دیسه هستند و داخل سبز دیسه ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند به نام تیلاکوئید وجود دارند.

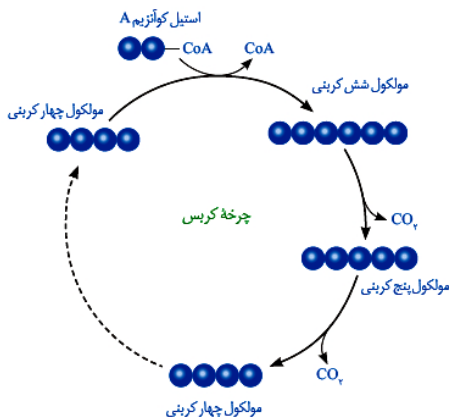
۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴



در چرخه کالوین طی فتوسنتز؛ در آخرین مرحله این چرخه، قند ریبولوز پیس فسفات تولید می‌شود این قند ۵ کربنه و ۲ فسفات است برای تولید این قند ATP شکسته می‌شود و فسفات آن به قند ۵ کربنه یک فسفات متصل شده و قند ۵ کربنه ۲ فسفات تولید می‌شود بنابراین فسفات محصول نهایی این مرحله نیست و در این مرحله قند ۵ کربنه دوفسفات محصول نهایی است.

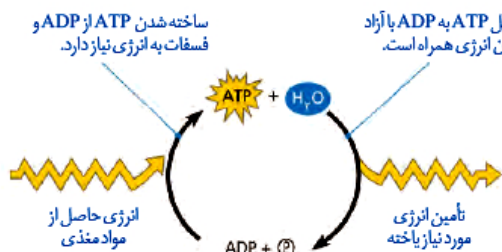
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس هوازی و در چرخه کربس طی واکنش‌های مرحله دوم و سوم ترکیب ۵ کربنی ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود. در هر دو مرحله نیز گاز CO_2 تولید می‌شود.



(۲) منظور از ترکیب کربن در پیرووات است که به روش انتقال فعال به راکبزه وارد می‌شود انتقال فعال توسط پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد.

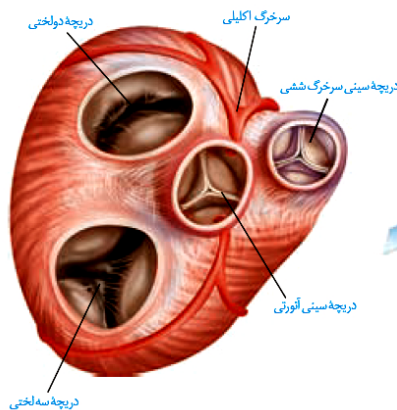
(۳) ساخته شدن ATP یک واکنش سنتز آبدهی است. با مصرف ADP و فسفات؛ یک مولکول ATP و آب تولید می‌شود. (طبق شکل)



۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب» و «د» درست هستند.

درونی ترین لایه دیواره قلب انسان بافت پوششی است. چین خوردگی‌های این بافت دریچه‌ها را می‌سازد (کتاب دهم صفحه ۵۷) در ساختار دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است و وجود بافت پیوندی به استحکام این دریچه‌ها کمک می‌کند. در بافت پیوندی رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارند. رشته‌های کلاژن ضخیم هستند. یاخته‌های بافت پوششی بسیار به هم نزدیک هستند.



مؤسسه آموزشی ف

علت نادرستی مورد «الف»:

دریچه‌های قلب شامل دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی هستند که ساختارهای متفاوتی دارند. با توجه به شکل این دریچه‌ها از نظر شکلی با هم متفاوت هستند.

علت نادرستی «ج» صفحات بینابینی در لایه میوکارد قلب قرار دارد که بخش ماهیچه‌ای قلب است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳

چهار روش اصلی تنفس شامل: تنفس نایدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی است.

کرم پهن فاقد ساختار تنفس ویژه است و دارای سامانه دفعی پروتوتنفردی است. این سامانه شبکه‌ای از کانال‌ها است. کار اصلی این سامانه، دفع آب اضافی است. (پلاناریا کرم پهن است.)

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه مربوط به بکرزایی است. کرم‌های پهن هرمافرودیت هستند. لقاح داخلی دارند و جانور دیپلوئید ایجاد می‌کنند.

(۲) کرم‌های پهن مثل پلاناریا لوله گوارش ندارند بنابراین سلوم هم ندارند. با شکل‌گیری لوله گوارش سلوم نیز به وجود می‌آید.

(۴) همولنف مربوط به جانورانی است که گردش خون باز دارند. کرم پهن مثل پلاناریا دارای حفره گوارشی است که انشعابات آن به تمامی بدن نفوذ می‌کند و حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴

نوتروفیل‌ها دارای هسته چندقسمتی هستند و در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. یاخته کشنده طبیعی اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کند. این یاخته در دفاع غیراختصاصی نقش دارد. نوتروفیل‌ها عمل بیگانه‌خواری انجام می‌دهند و یاخته‌های کشنده طبیعی باعث فعال شدن ماکروفاژها و از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) آنوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها دارای دانه‌های روشن هستند. آنوزینوفیل‌ها دانه‌های روشن درشت و نوتروفیل‌ها دانه‌های روشن ریز دارند. یاخته‌های خاطره نیز می‌توانند در مغز استخوان تمایز یابند. اگر پادگن‌ها وارد مغز استخوان شوند و لنفوسیت‌ها بتوانند آن‌ها را شناسایی کنند خاطره به‌وجود می‌آید و اگر یاخته‌های مغز استخوان سرطانی شوند لنفوسیت‌های T آن‌ها را شناسایی می‌کنند و در همان مکان خاطره به‌وجود می‌آید. بنابراین در مغز استخوان نیز خاطره می‌تواند به‌وجود آید.

۲) بازوفیل‌ها دارای دانه‌های تیره در میان یاخته خود هستند. بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها هر دو با ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند. ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهای بافتی هستند.

۳) بازوفیل‌ها و آنوزینوفیل‌ها دارای هسته دوقسمتی هستند. پاسخ ایمنی ثانویه مربوط به ایمنی اختصاصی و لنفوسیت‌ها است. در صورتی که بازوفیل‌ها و آنوزینوفیل‌ها در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. پادتن‌ها باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند. و آنوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها هرگز پادتن تولید نمی‌کنند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴

بطن یک و دو حاوی اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی- نخاعی می‌باشد و در مجاورت ساقه مغز قرار ندارد. منظور سؤال غده اپی‌فیز است که مجاورت بطن سوم مغزی قرار دارد. پینه‌آل (اپی‌فیز) در بالای برجستگی‌های چهارگانه و بین دو نیم‌کره راست و چپ مخ قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که دو عدد پایین و دو عدد بالا و در مجاورت اپی‌فیز هستند دو عددی که بالا هستند بزرگ‌تر از برجستگی‌هایی هستند که پایین قرار دارند. غده پینه‌آل با ترشح هورمون ملاتونین (پیک دوربرد) در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳

مورد «ب» مربوط به تنظیم بیان ژن در هنگام ترجمه و توقف عمل ترجمه می‌باشد. اما موارد «الف»، «ج» و «د» مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

مورد «الف» مربوط می‌شود به دسترسی آنزیم رنابسپاراز به دنا (ژن).

مورد «ج» هرچه فشردگی دنا بیشتر باشد، دسترسی آنزیم به ژن کمتر می‌شود.

مورد «د» اگر خمیدگی در دنا رخ ندهد، ممکن است رونویسی رخ ندهد. خمیدگی در دنا به هنگام اتصال عوامل رونویسی به توالی افزایشدهنده صورت می‌گیرد که سبب تقویت و افزایش سرعت رونویسی می‌شود.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

رسوبی از نمک‌های کلسیم مربوط به مهره‌داران استخوانی است. ماهیان غضروفی در مهره‌های خود رسوبی از نمک‌های کلسیم ندارند. ماهیان غضروفی مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی غدد راست‌روده‌ای دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را توسط این غدد به روده ترشح می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مربوط به اسکلت آب ایستایی است. عروس دریایی دارای اسکلت آب ایستایی است که با فشار جریان آب به سمت بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.

گزینه ۲: ماهی‌ها تخمکی با اندوخته غذایی کم و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید می‌کنند.

گزینه ۴: در گردش خون ماهی؛ خون پس از آنکه وارد سینوس سیاهرگی شد، وارد دهلیز می‌شود. دهلیز از بطن کوچک‌تر است.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

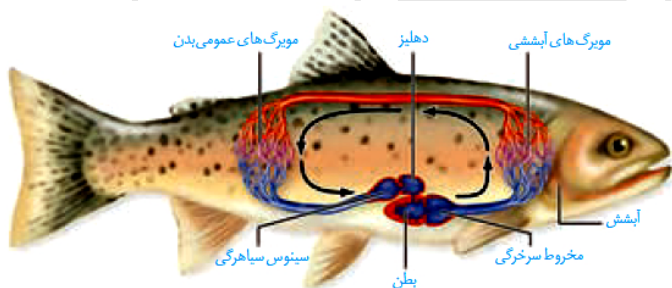
در نظام جفت‌گیری تک‌همسری هر دو جانور نر و ماده در انتخاب جفت و پرورش زاده‌ها سهم یکسانی دارند که در برخی پستانداران و بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری مشاهده می‌شود. در این جانوران رفتار خوگیری (عادی شدن) مشاهده می‌شود. در رفتار خوگیری جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر بار غذاییابی ممکن است بیشترین انرژی خالص دریافت نشود مثل طوطی‌ها که خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را خنثی کنند. پس جانوران گاهی غذایابی مصرف می‌کنند که محتوای انرژی زیادی ندارد. (در صورت سؤال به کلمه به‌طور حتم دقت شود).

گزینه ۲: آزمون و خطا نوعی یادگیری است و جانور با توجه به پاداش و یا تنبیهی که دریافت می‌کند؛ رفتاری را تکرار کرده یا از بروز آن رفتار جلوگیری می‌کند.

گزینه ۳: جانوران با رفتارهایی مانند اجرای نمایش و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می‌کنند که قلمرو متعلق به آن‌ها است. اگر آواز خواندن مؤثر نباشد، ممکن است پرنده صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند.



۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱

پدر خانواده از نظر کم خونی داسی شکل سالم و خالص است ($Hb^A Hb^A$). مادر از نظر کم خونی داسی شکل ناخالص است و نسبت به مالاریا مقاوم ($Hb^A Hb^S$).

برای آنکه این خانواده فرزندی داشته باشند با گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی ($Hb^S Hb^S$) باید هر دو والد دارای Hb^S باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور پسری با $Hb^A Hb^A$ است.

گزینه ۳: منظور دختری با $Hb^A Hb^S$ است. این افراد نسبت به کمبود اکسیژن محیط حساس هستند.

گزینه ۴: منظور دختری با $Hb^A Hb^S$ است.

هر سه مورد ذکر شده در این خانواده می‌تواند متولد شود.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درباره هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم صحیح است. هر نوکلئوتید از قند پنج‌کربنه و یک باز آلی و گروه‌های فسفات متصل به قند تشکیل شده است. پیوند بین فسفر و قند از نوع پیوند کووالانسی است. (دقت کنید در صورت سؤال کلمه هر به‌کار رفته است).

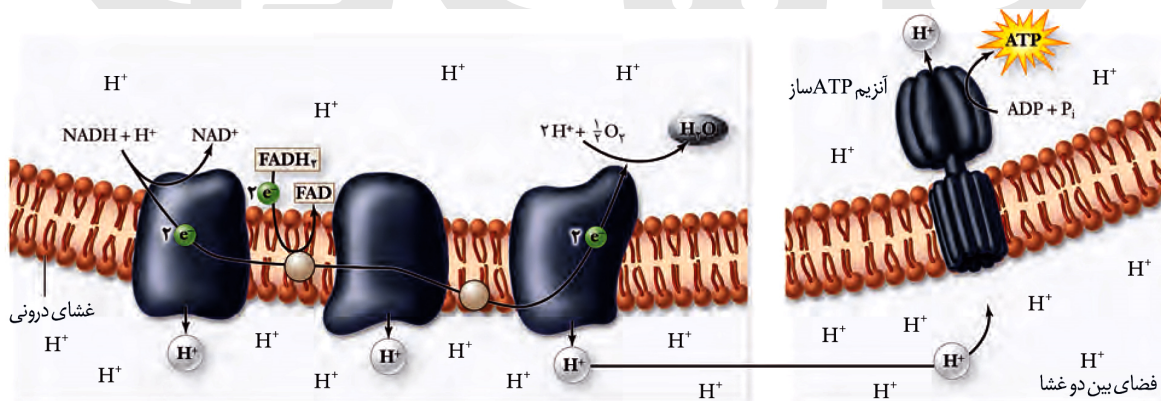
علت نادرستی سایر موارد:

(الف) نوکلئوتیدها از نظر قند به دو دسته تقسیم می‌شوند. عده‌ای قند ریبوز و عده‌ای دیگر قند دئوکسی ریبوز دارند.

(ج) ATP و نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته به نوکلئوتیدهای دیگر متصل نیستند. از نوکلئوتیدهای آزاد برای فرایند رونویسی و همانندسازی استفاده می‌شود.

(د) در طی اکسایش در غشای درونی راکیزه فقط ATP تولید می‌شود (نه هر نوکلئوتیدی).

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۲



حاملین الکترون $NADH$ و $FADH_2$ هستند که الکترون‌های خود را در زنجیره انتقال الکترون به پروتئین‌ها می‌دهند. طبق شکل کتاب بخشی از مسیر حرکت الکترون‌ها در این غشاء تا به اکسیژن که پذیرنده نهایی الکترون است مشترک است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) $NADH$ هایی که در مرحله قندکافت در سیتوپلاسم تولید شده‌اند وارد میتوکندری شده و الکترون‌های خود را به زنجیره انتقال الکترون می‌دهند.

(۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند نه در بین دو غشاء

(۴) الکترون‌ها به بخش داخلی راکیزه پمپ نمی‌شوند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های کبدی صفرا را می‌سازند و صفرا وارد کیسه صفرا می‌شود. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیتین است. پس در یاخته‌های کبدی نمک‌های صفراوی یافت می‌شود و لسیتین هم ساخته شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

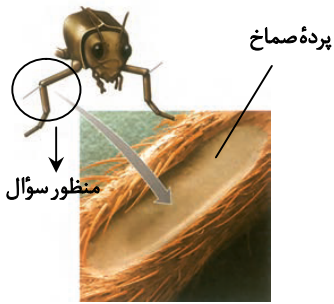
(۱) پپسینوژن در یاخته‌های اصلی غده معده ساخته می‌شود و کیلومیکرون در یاخته‌های پوششی پرز روده ساخته می‌شود.

(۲) کیلومیکرون در یاخته پوششی روده تولید و یافت می‌شود. کلریدریک اسید توسط یاخته‌های کناری غده معده ساخته می‌شود.

(۴) در غشای تمام یاخته‌های بدن انسان کلسترول یافت می‌شود. اما فقط توسط یاخته‌های کبدی ساخته می‌شود.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

گیرنده مکانیکی در محل اتصال دو بندپا (نه در محل اتصال پاهای جلویی به سینه) قرار دارد. این گیرنده مکانیکی مربوط به دریافت صدا است.



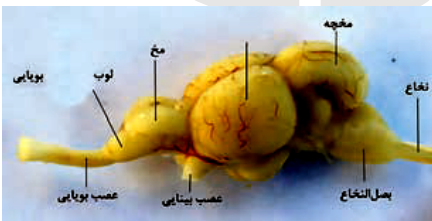
این سؤال کنکور مستقیماً از شکل‌های کتاب برداشت شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

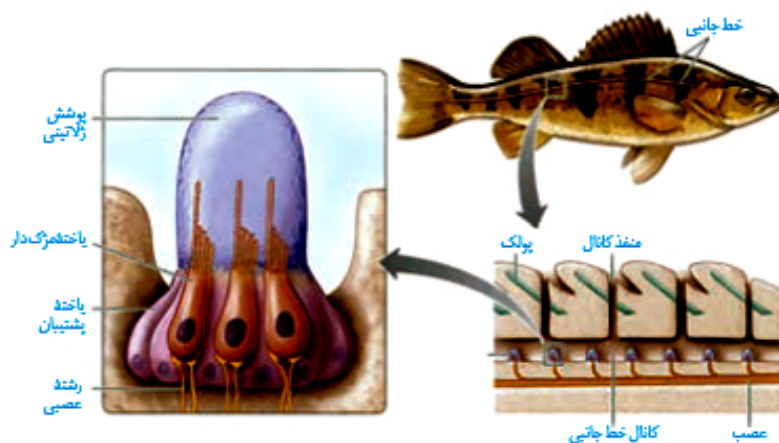
(۱) طبق این شکل کتاب، جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی در خارج از موی حسی قرار دارند.



(۳) طبق شکل کتاب، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن متصل است.



(۴) طبق شکل کتاب یاخته‌های پشتیبیان و یاخته‌های مژک‌دار با پوشش ژلاتینی در تماس هستند که یاخته‌های پشتیبیان مژک ندارند.



۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است.

مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی اثرات مثبتی برای بدن دارد. مثلاً در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی از بین می‌روند.

بررسی سایر موارد:

«الف» و «د» در بافت مردگی می‌تواند پاسخ التهابی رخ دهد و درشت‌خوارها فعال شوند.

«ج» در بافت مردگی مانند آنچه که در بریدگی رخ می‌دهد ابتدا تغییری در غشاء یاخته ایجاد می‌شود با بریدن یاخته، ابتدا غشاء یاخته صدمه می‌بیند.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

پرکاری غدهٔ پارائروئید باعث افزایش میزان کلسیم خون می‌شود. ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها می‌شود (و فعالیت قلب افزایش می‌یابد) بنابراین می‌تواند باعث بروز بیماری قلبی شود.
کم‌کاری این غده باعث کاهش میزان کلسیم خوناب می‌شود و در انقباض ماهیچه‌ها اختلال ایجاد می‌کند. ماهیچه‌های تنفسی نیز دچار اختلال در انقباض می‌شوند و احتمال بروز مشکلات تنفسی افزایش می‌یابد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرکاری غدهٔ تیروئید باعث کاهش گلوکز خون می‌شود در نتیجه میزان ترشح انسولین کاهش می‌یابد. کم‌کاری غدهٔ تیروئید باعث کاهش میزان سوخت‌وساز بدن شده و دمای بدن را کاهش می‌دهد.

گزینه ۲: ترشح طولانی مدت کورتیزول (از غدهٔ فوق کلیه) باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود و احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی را افزایش می‌دهد. کم‌کاری این غده نمی‌تواند باعث افزایش فشار خون شود. بلکه پرکاری این غده (چه در بخش قشری و چه در بخش مرکزی) می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود.

گزینه ۴: غدهٔ سازندهٔ هورمون رشد، منظور بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز است. افزایش ترشح این غده باعث افزایش تعداد یاخته‌های استخوانی می‌شود. اما کم‌کاری این غده نمی‌تواند باعث تکثیر یاخته‌های استخوانی شود.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

در جهش دگر معنا رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود. در جهش خاموش رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌شود که هر دو نوعی جهش جان‌شینی هستند و تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن را تغییر نمی‌دهند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش حذف نیز می‌تواند باعث تغییر در پلی‌پپتید ساخته شده شود.

گزینه ۲: هم در جهش حذف و هم در جهش بی‌معنا، محصول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

گزینه ۳: در جهش خاموش و بی‌معنا رمز تغییر می‌کند. در جهش بی‌معنا رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه ژن نمود درون دانه WWR است پس اسپرم R و یاختهٔ دوهسته‌ای WW است. بنابراین تخمزا W است. کلاله گل میمونی باید دارای دگره W باشد پس گزینه ۱ نادرست است.

سایر گزینه‌ها می‌توانند درست باشند. (البته منظور صورت سؤال ژنوتیپ یاختهٔ به‌وجود آورندهٔ دانه گرده است).

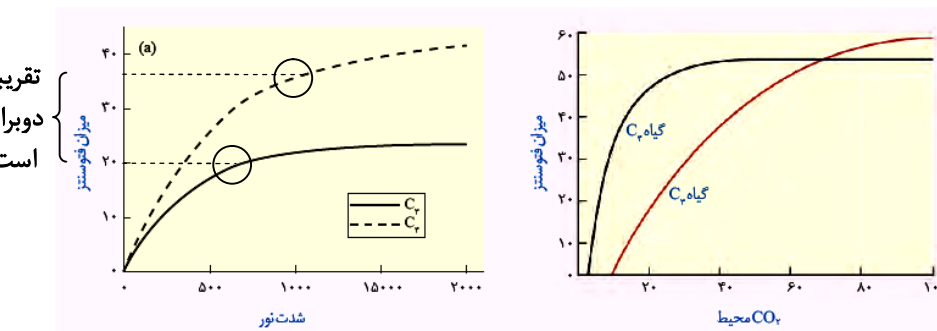
۱۷۵- پاسخ: گزینه ۱

منظور سؤال آپاندیس و طحال است. اندام‌های لنفی شامل؛ لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان است که از بین این‌ها آپاندیس و طحال هستند که خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ‌باب وارد می‌شود در هر دو اندام، لنفوسیت یافت می‌شود که قادرند پادتن تولید کنند که مشابه گیرندهٔ خود است. ترشحات خود را به خون که نوعی بافت پیوندی است وارد می‌کنند.

مورد «ج» و «د» در مورد آپاندیس درست نمی‌باشد. آپاندیس در نیمهٔ راست بدن و پایین کولون افقی قرار دارد. آپاندیس در آزادسازی آهن نقش ندارد. (دقت کنید در صورت سؤال گفته شده دربارهٔ همهٔ اندام‌های لنفی)

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

گیاه ذرت یک گیاه C_4 است و گیاه رز یک گیاه C_3 است بر طبق نمودار فعالیت ۵ در شدت نور زیاد میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 تقریباً دو برابر گیاه C_3 است.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱: آناناس گیاه CAM است. هم در گیاهان C_4 و هم گیاهان CAM، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

گزینه ۲: تنفس نوری در کلروپلاست آغاز می‌شود اما بخشی از آن در راکیزه صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: طبق نمودار فعالیت ۵ کتاب درسی با افزایش CO_2 میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 و C_4 افزایش می‌یابد اما تا حدی پس نمی‌توان گفت همواره.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

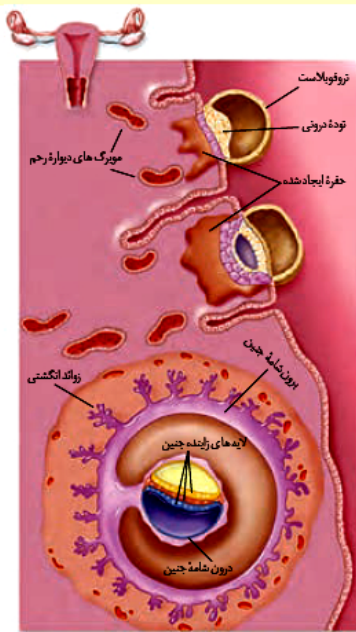
همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود. بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و توده درونی تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود در حالی که در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

گزینه ۳: با ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده، یاخته‌های جدار رحم تخریب شده و حفره‌ای در آن ایجاد می‌شود که بلاستوسیست عمل جایگزینی را در آن انجام می‌دهد. تشکیل پرده کوریون (دارای زوائد انگشتی مانند) بعد از مرحله جایگزینی رخ می‌دهد.

گزینه ۴: با شروع فرایند جایگزینی هنوز کوریون شکل نگرفته است. کوریون (برون شامه) هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست بارداری است.



۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴

واحدهای تکراری تارچه، سارکومر است که از رشته‌های اکتین و میوزین تشکیل شده است. منظور از رشته‌هایی که متشکل از اجزای کروی شکل، رشته‌های اکتین است (طبق شکل کتاب).

در مولکول میوزین اجزای کروی وجود ندارد، بلکه دارای سر و دم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هنگام انقباض سر مولکول میوزین بر روی رشته‌های اکتین حرکت می‌کند و از وسعت نوار روشن سارکومر کاسته می‌شود. (طبق شکل) (۲) طبق شکل کتاب، بخشی از نوار اکتین به هنگام استراحت جزو بخش تیره محسوب می‌شود.

(۳) به هنگام استراحت رشته‌های اکتین از رشته‌های اکتین مقابل خود دور می‌شوند (فاصله بین دو خط Z افزایش می‌یابد و رشته‌های اکتین از هم دور می‌شوند).

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۳

طبق جمله کتاب، دانه گرده در نهان‌دانگان دارای دیواره داخلی و دیواره خارجی است. دیواره خارجی منفذدار است. گل‌های نر دارای پرچم هستند بنابراین دانه گرده تولید می‌کنند که منفذدار هم هست.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبق دارای ساقه تخصص یافته زیرزمینی است اما جزو گیاهان چندساله است.

(۲) طبق شکل کتاب یازدهم صفحه ۱۳۲، لوبیا رویش روزمینی دارد و یک گیاه دولپه محسوب می‌شود دولپه‌ای‌ها فاقد بافت نرم آکنه در مغز ریشه هستند. در مغز ریشه این گیاهان آوند چوب قرار دارد.

(۴) گل داوودی در روزهای کوتاه گل می‌دهد و طبق شکل کتاب گل‌های آن دارای گلبرگ‌های رنگی است پس گرده‌افشانی آن فقط وابسته به باد نیست. گیاهانی که برای گرده‌افشانی به باد وابسته هستند تعداد فراوانی گل کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۲

در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را برعهده دارند، واقع‌اند. بنابراین منظور صورت سؤال سرخرگ است. در سرخرگ‌ها ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی از سیاهرگ‌ها بیشتر است تا فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را بتوانند تحمل و هدایت کنند به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

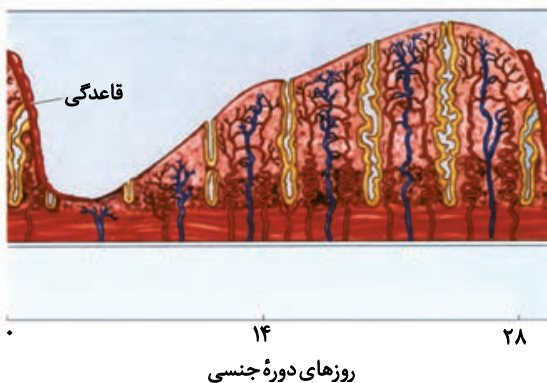
(۱) سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی اندام‌ها قرار دارند.

(۳) این جمله درباره مویرگ‌ها صادق است. مویرگ‌ها به سه دسته؛ پیوسته، ناپیوسته و منفذدار تقسیم می‌شوند.

(۴) این جمله درباره سیاهرگ‌ها صادق است. در سیاهرگ‌های دست و پا دریچه‌های لانه کیوتری وجود دارد که جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند (دقت کنید در گزینه ذکر شده به کمک دریچه‌هایی در درون خود)

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های انبانکی در نیمه اول دوره جنسی (۱-۱۴) هورمون استروژن ترشح می‌کنند. اما همان‌طور که در شکل می‌بینید در نیمه دوم جنسی ضخامت رحم به حداکثر خود می‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای دوره جنسی میزان هورمون استروژن و پروژسترون در خون بسیار کم است این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های LH و FSH را افزایش دهد.

(۲) استروژن با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون‌های LH و FSH می‌کاهد.

(۴) بازخورد منفی استروژن بر روی هیپوتالاموس، از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است.

دریچه‌های سینه در هنگام انقباض دهلیزها و استراحت عمومی بسته‌اند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در هنگام استراحت عمومی و انقباض دهلیزها باز هستند. در این زمان خون وارد بطن‌ها می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

«الف» دریچه‌های سینه در هنگام انقباض دهلیزها و استراحت عمومی بسته هستند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام انقباض بطن‌ها بسته هستند. دقت شود هنگام انقباض دهلیزها، خون وارد دهلیزها نمی‌شود.

«ج» هنگام انقباض بطن‌ها دریچه‌های سینه باز هستند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند. «د» دریچه‌های سینه هنگام انقباض بطن‌ها باز هستند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام انقباض بطن‌ها بسته هستند. در مرحله انقباض بطن‌ها، فشار درون بطن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۱

محل قرارگیری ماده حساس به نور در شکل نشان داده شده است. همان‌طور که می‌بینید در یاخته استوانه‌ای مقدار ماده حساس به نور بیشتری وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماده حساس به نور در هیچ‌کدام از یاخته‌ها در مجاورت هسته قرار ندارد.

(۳) ماده حساس به نور در هر دو یاخته در انتهای یاخته وجود دارد.

(۴) با برخورد نور به شبکه، ماده حساس به نور درون گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

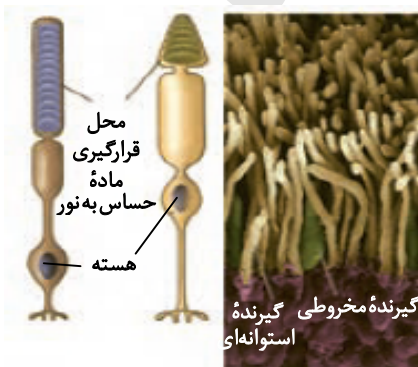
جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است دگره جدید، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند. پس جهش می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد. شارش ژن نیز می‌تواند خزانه ژن را غنی‌تر کرده و می‌تواند توان بقای جمعیت را بالا ببرد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند. انتخاب طبیعی نمی‌تواند تغییر در ژن نمود افراد جمعیت ایجاد کند. انتخاب طبیعی خزانه ژن نسل آینده را تغییر می‌دهد.

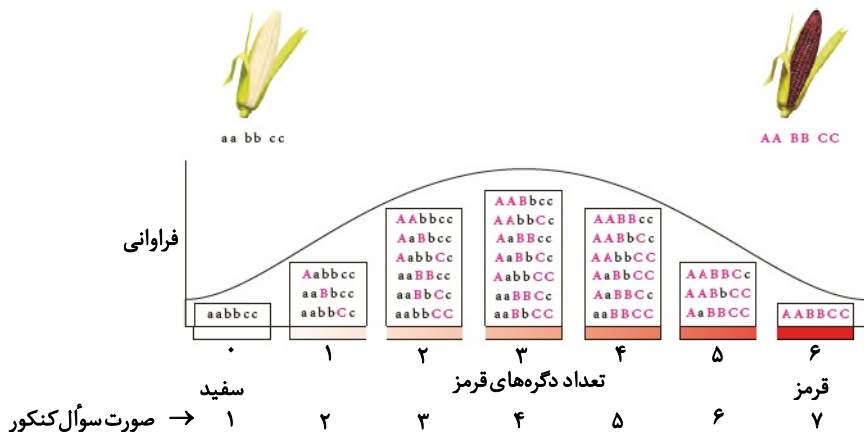
(۳) وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند و سبب تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های هر دو جمعیت می‌شوند. اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به صورت پیوسته و دوسویه باشد سرانجام خزانه ژن دو جمعیت مثل هم می‌شود. بنابراین شارش ژن باعث برهم خوردن تعادل ژنی در جمعیت می‌شود.

(۴) عاملی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای نام دارد. هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.



۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل کتاب ژن نموده‌های $AABBcc$ ، $AaBbCC$ و $aaBBCC$ که در جایگاه شماره ۵ سؤال قرار دارند، در یکی از جایگاه‌های خود فاقد الل بارز هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این بخش $AaBbCc$ وجود دارد که همه انواع دگره‌های بارز را دارد.

(۳) با توجه به شکل کتاب هر سه زئوتیپ قرار گرفته در جایگاه ۶ در یکی از جایگاه‌های خود ناخالص هستند. (یک الل غالب و یک الل مغلوب دارند).

(۴) همه ژن‌نمودهای قرار گرفته شده در بخش ۲ در دو جایگاه ژنی خالص و در یک جایگاه ناخالص هستند.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» جمله را به درستی کامل می‌کند.

جانداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به دست آورد شامل: گیاهان انگل، جانوران همه‌چیزخوار، جانوران گیاه‌خوار و برخی باکتری‌ها مثل سیانوباکتری‌ها می‌شود. جمله «د» در مورد همه این جانداران صدق می‌کند؛ زیرا گلیکولیز (قندکافت) در همه جانداران زنده مشاهده می‌شود. در قندکافت $NADH$ تولید می‌شود که مولکولی دونوکلئوتیدی است (دقت کنید در صورت سؤال کلمه «هر» آمده است).

بررسی سایر موارد:

«الف» سیانوباکتری‌ها قادرند فتوسنتز کنند و از مواد معدنی مواد آلی بسازند.

«ب» این جمله در مورد قارچ‌ها درست است.

«ج» این جمله فقط در مورد سیانوباکتری‌ها صادق است.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴

باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.



با توجه به شکل، جمله ۴ درست است. ژنگان به کل محتوای وراثتی گفته می‌شود. در این شکل ۳ ژن را نشان می‌دهد که ژن وسطی رشته الگویی متفاوت با ژن ۱ و ۳ دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌ها فقط یک غشای پلاسمایی دارند، پس به کار بردن کلمه غشاهایی نادرست است. باکتری‌ها کلروپلاست (سبز دیسه) و راکیزه ندارند.

(۲) در باکتری‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین باشد اما به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها در مرحله رونویسی انجام می‌شود.

(۳) باکتری‌ها ساختار غشای درونی ندارند. هیچ اندامکی ندارند. بنابراین برون‌رانی و درون‌بری نیز نمی‌توانند داشته باشند؛ زیرا ریزکیسه ندارند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۳

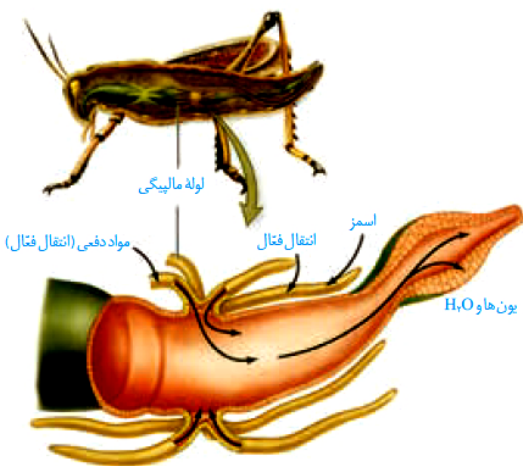
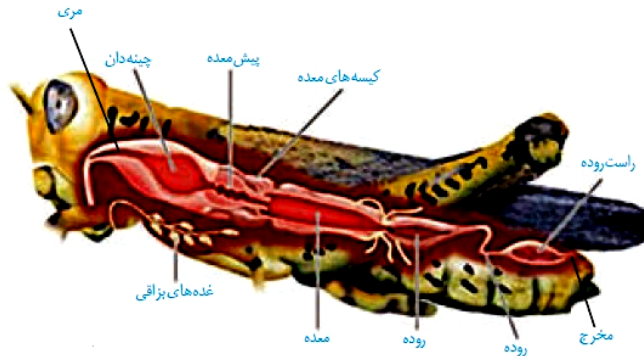
اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود. اکسین در ریشه‌زایی و قلمه زدن مورد استفاده قرار می‌گیرد. قلمه زدن یکی از روش‌های تکثیر در گیاهان است. در صفحه ۱۴۰ کتاب درسی یازدهم این جمله ذکر شده که برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه از اکسین استفاده می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) از اکسین برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده می‌شود. اما هورمون اتیلن از سوخت‌های فسیلی هم تولید می‌شود.

(۲) هورمون جیبرلین به خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و باعث رشد غلات می‌شود. نسبت اکسین به سیتوکینین باعث رشد ریشه می‌شود. اگر میزان اکسین بیشتر از سیتوکینین باشد ریشه‌زایی را تحریک می‌کند.

(۴) هورمون آسیدیک اسید اثری مخالف هورمون جیبرلین دارد و موجب جلوگیری از رشد دانه می‌شود و هورمون اتیلن در بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان تولید می‌شود.



اگر شکل سؤال را با این شکل مقایسه کنیم متوجه می‌شویم که شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب: معده، لوله‌های مالپیگی، روده و راست‌روده را نشان می‌دهد. این شکل بخشی از دستگاه گوارش ملخ است. اوریک اسید از تجزیه نوکلئیک‌اسیدها ایجاد می‌شود این ماده می‌تواند از همولنف به درون لوله‌های مالپیگی با انتقال فعال وارد شود این ماده جزو مواد دفعی در حشرات است. از راه لوله‌های مالپیگی این ماده دفعی وارد روده می‌شود و از آنجا وارد راست‌روده شده از مخرج دفع می‌گردد. بخش ۱ معده است که لوله‌های مالپیگی بعد از آن قرار گرفته‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) باز جذب آب و یون‌ها از روده صورت می‌گیرد نه معده.

(۲) لوله‌های مالپیگی در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارند. این آنزیم‌ها توسط غدد بزاقی و کیسه‌های معده و خود معده ساخته می‌شود.

(۳) هر دو بخش توانایی دریافت یون‌های همولنف را دارند. یون‌های پتاسیم و کلر از راه لوله‌های مالپیگی به این ساختارها وارد می‌شوند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» درست است.

پس از تکمیل رناتن مرحله طویل شدن آغاز می‌شود. در این مرحله هر tRNA که وارد ریبوزوم می‌شود در جایگاه A قرار می‌گیرد و پس از برقراری پیوند پپتیدی بین آمینواسید و آمینواسیدهای دیگر (زنجیره پلی‌پپتید) توالی از آمینواسید را خواهد داشت.

علت نادرستی سایر موارد:

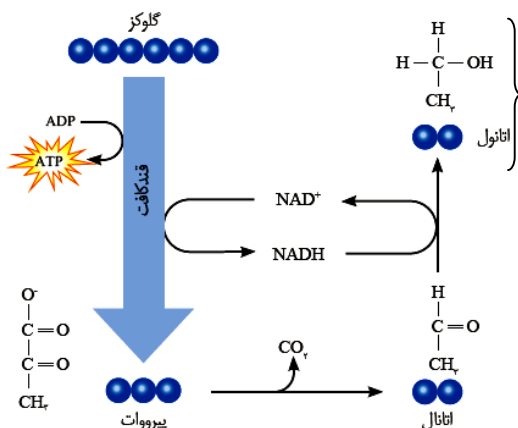
«الف» در مرحله آغاز ترجمه tRNA حامل متیونین وارد جایگاه P می‌شود. در مرحله طویل شدن بقیه رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شوند.

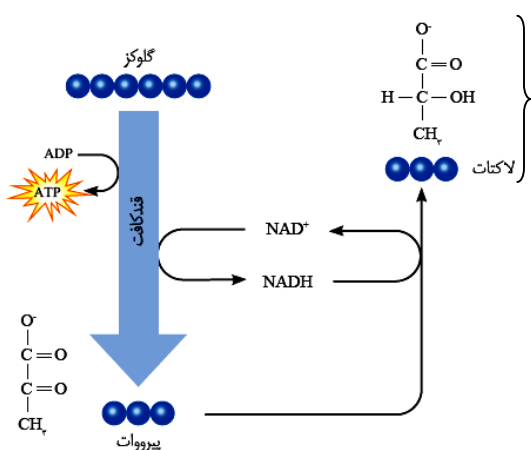
«ب» ممکن است رنای ناقلی که وارد جایگاه A رناتن شده است، آنتی‌کدون آن مکمل کدون نباشد و از آن خارج گردد.

«ج» در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل که از زنجیره پلی‌پپتید جدا می‌شود، از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲

تجمع الکل و لاکتیک‌اسید حاصل از تخمیر در یاخته گیاهی به مرگ یاخته منجر می‌شود. الکل در تخمیر الکلی و لاکتیک‌اسید در تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود. سؤال در مورد ویژگی مشترک تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است.





طبق شکل، در هر دو فرایند هنگامی که ترکیب نهایی تولید می‌شود (اتانول و لاکتیک اسید)، NADH تبدیل به NAD^+ می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تخمیر لاکتیکی کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

(۳) با مصرف NADH در تخمیر الکلی ترکیب دوکربنی و در تخمیر لاکتیکی، ترکیب سه‌کربنه تولید می‌شود.

(۴) مصرف ADP (یعنی تولید ATP) در فرایند قندکافت صورت می‌گیرد و هم‌زمان با تولید ATP پیرووات که مولکول اسیدی است تولید می‌شود. (نه قند)

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

فام‌تن هم‌تا در یاخته‌های دیپلوئید (دولاد) یافت می‌شود. یاخته‌های دولادی که در فرایند اسپرم‌زایی شرکت می‌کنند شامل اسپرماتوگونی (زاهما) و اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته اولیه) هستند. این یاخته‌ها هسته‌ای غیرفشرده دارند. توجه کنید که طراح سؤال مراحل تولید زامه را پرسیده در این مرحله طبق متن کتاب درسی زمانی که اسپرماتید تمایز می‌یابد، هسته آن فشرده می‌شود.



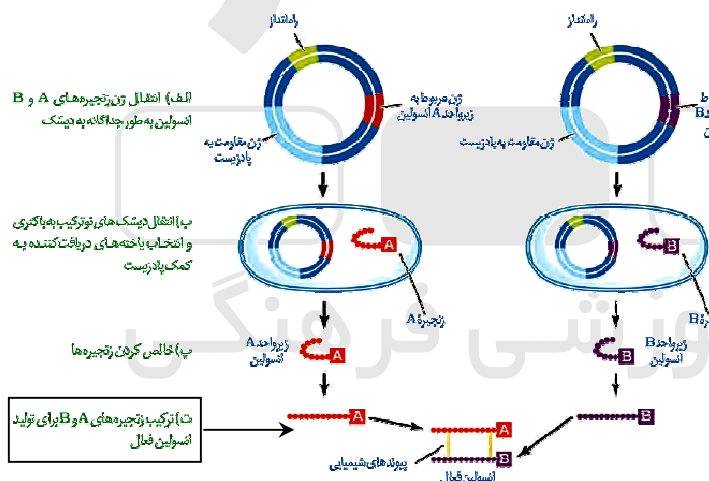
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های زاهما تقسیم رشتمان انجام می‌دهند و به این منظور وارد مرحله S می‌شوند.

(۲) زامه از تمایز زام‌یاختک به وجود می‌آید و کروموزوم غیرمضاعف دارد.

(۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید یاخته‌های زاهما دولاد هستند و به یکدیگر متصل هستند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱



در متن کتاب درسی اشاره شده است که مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است. طبق مراحل ساخت انسولین در باکتری‌ها در مرحله آخر دو زیرواحد A و B با پیوندهای شیمیایی به یکدیگر متصل می‌شوند. (قسمت ت).

بقیه گزینه‌ها به مراحل دیگری از مراحل ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک اشاره می‌کنند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

پارامسی از آغازبان است و در سطح بدن خود مزک دارد. کریچه گوارشی با اتصال کافنده‌تن به کریچه غذایی به وجود می‌آید داخل کافنده‌تن آنزیم‌های گوارشی وجود دارد. پارامسی دارای کریچه انقباضی هم هست که با دفع آب در تنظیم اسمزی پارامسی نقش دارد. کریچه دفعی که غیرانقباضی است، مواد دفعی را از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌کند.

علت نادرستی مورد «ج»: پارامسی حفره گوارش ندارد. کریچه غذایی در انتهای حفره دهانی تشکیل می‌گردد.



۱۹۵- پاسخ: گزینه ۴

در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود و باعث رونویسی و حرکت رنابسپاراز می‌شود. در تنظیم مثبت رونویسی، مالتوز با اتصال به پروتئین فعال‌کننده موجب هدایت رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود تا رونویسی از ژن‌ها آغاز شود. بنابراین در هر دو، پروتئینی در شروع حرکت رنابسپاراز مؤثر است و هر دو به قندی به غیر از گلوکز متصل می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.

(۲) در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز به صورت خودبه‌خودی به راه‌انداز متصل می‌گردد اما در تنظیم مثبت پروتئین فعال‌کننده باعث هدایت رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود.

(۳) فعال‌کننده در تنظیم منفی وجود ندارد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

در گیاهان کربن دی‌اکسید از طریق روزنه‌های هوایی می‌تواند وارد گیاه شود. کربن دی‌اکسید با حل شدن در آب به صورت یون بیکربنات درمی‌آید که می‌تواند توسط ریشه جذب شود. (بیشترین گیاهان روی کره زمین نهان‌دانگان هستند).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نهان‌دانگان گل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. گیاهان از نظر نیاز نور برای گل‌دهی در سه دسته: روز کوتاه، روز بلند و بی تفاوت قرار می‌گیرند. گیاهان بی تفاوت برای گل دادن به طول روز و شب وابسته نیستند.

(۳) بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

(۴) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

دقت کنید در صورت سؤال کلمه به‌طور حتم ذکر شده است.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴

طبق شکل بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب شامل: سرلاد در جوانه انتهایی، بافت پوششی در حال تشکیل، بافت آوندی در حال تشکیل و سرلاد در جوانه جانبی می‌شود.

سرلاد انتهایی همانند سرلاد جانبی از یاخته‌هایی با هسته‌های درشت تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بافت آوندی در افزایش قطر ساقه نقش دارند.

(۲) پوستک نوعی ترکیب لیبیدی است که بر سطح یاخته‌های روپوستی (در سامانه بافت پوششی) یافت می‌شود.

(۳) یاخته‌های سرلادی به‌طور فشرده قرار می‌گیرند بنابراین فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲

این فرد از نظر گروه خونی iiDD و یا iiDd می‌تواند باشد. اما مشکل انعقاد خون می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد و در این مورد نمی‌توان با قاطعیت اظهار نظر کرد.

موارد «ج» و «د» را می‌توان با قاطعیت گفت.

مورد «ج»: کروموزوم شماره ۱ بلندترین کروموزوم است و دگره D بر روی آن قرار دارد به‌طور قطع این فرد دارای یک دگره D بر روی این کروموزوم است اما در مورد دگره دیگر صحبتی نشده. (فرد می‌تواند خالص (DD) یا ناخالص (Dd) باشد).

مورد «د» غشای تمام یاخته‌های بدن دارای کربوهیدرات است. پس گویچه‌های قرمز هم کربوهیدرات دارند (در گزینه ذکر نشده که کربوهیدرات A و یا B این کربوهیدرات‌ها به غیر از کربوهیدرات‌های مربوط به گروه‌های خونی هستند. گویچه‌های قرمز در مغز استخوان از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به‌وجود می‌آیند. این یاخته‌ها می‌توانند مونوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل و گرده یا گویچه قرمز را به‌وجود آورند.

علت نادرستی سایر موارد:

مورد «الف» این فرد بر روی کروموزوم شماره ۹ خود، دگره ۱ برای گروه خونی است که هیچ آنزیمی برای تولید کربوهیدرات A و یا B نمی‌سازد.

مورد «ب» مشکل انعقاد خون می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. مثلاً کمبود کلسیم، پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت که این شخص بیماری هموفیلی دارد. هموفیلی انواع مختلفی دارد که شایع‌ترین نوع آن فقدان عامل انعقادی شماره ۸ است.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

فراوان ترین یاخته‌های خونی بدن انسان گویچه‌های قرمز هستند. گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپوئیتین (پیک دوربرد یکسان) تعداد این یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند. کبد آمونیاک با کربن دی‌اکسید ترکیب کرده و اوره تولید می‌کند که سمیت کمتری نسبت به آمونیاک دارد. کلیه چنین نقشی ندارد.

بررسی سایر موارد:

- ۱) کبد موجب دفع بیلی‌روبین و کلسترول و لسیتین، کلیه باعث دفع اوریک‌اسید می‌شود. پس هر دو نوعی مولکول آلی را دفع می‌کنند.
- ۲) کبد با ساخت پروتئین (مثل آلبومین) و کلیه با بازجذب سدیم و آب در تنظیم فشار اسمزی خون نقش دارند.
- ۳) کبد با ساخت پروتئین (مانند فیبرینوژن) با تنظیم میزان گویچه‌های قرمز و کلیه با انجام بازجذب یون کلسیم در انعقاد خون مؤثر هستند. برای تشکیل صحیح لخته در محل خونریزی باید گویچه‌های قرمز توسط رشته‌های فیبرین به دام بیفتند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲

بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی هر دو به روش انتقال فعال و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود. در بارگیری چوبی شیره خام و در بارگیری آبکشی شیره پرورده وارد آوندها می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طی بارگیری آبکشی، آب از آوندهای چوبی به آوندهای آبکشی وارد می‌شود اما در بارگیری چوبی چنین چیزی مشاهده نمی‌شود.
 - ۳) در بارگیری آبکشی، به یاخته مرده چیزی وارد نمی‌شود.
 - ۴) حرکت توده‌ای شیره به سمت محل مصرف فقط در بارگیری آبکشی مشاهده می‌شود.
- (دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده در هر نوع بارگیری)

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

سرخرگ شماره ۱، سرخرگ آکلیلی سمت چپ قلب و سرخرگ شماره ۲، سرخرگ آکلیلی سمت راست قلب را نشان می‌دهد. سرخرگ شماره ۱ باعث هدایت خون به نواحی چپ قلب می‌شود (دریچه دولختی سمت چپ و دریچه سه‌لختی سمت راست قلب قرار دارند).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این رگ‌ها خون را وارد دهلیزها نمی‌کنند.
- ۲) این رگ‌ها از آنورت منشعب شده‌اند و خون را به بخش‌های مختلف قلب می‌برند نه اینکه از بخش‌های مختلف قلب خون دریافت کنند.
- ۴) صدای اول قلب قوی و گنگ است که در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی رخ می‌دهد و رگ‌های آکلیلی در ایجاد این صدا نقشی ندارند.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «الف» درست است. برای زن و مرد می‌توان این ژن‌نمودها را در نظر گرفت:

$X^H X^H Hb^A Hb^A$	$X^H X^H Hb^A Hb^A$
$X^H Y$	$X^H X^h Hb^A Hb^A$
$X^H Y$	$X^H X^H Hb^A Hb^S$
	$X^H X^h Hb^A Hb^S$
مرد	زن

هموفیلی بیماری وابسته به جنس و داسی شدن گویچه‌های قرمز بیماری اتوزومی است هر دو بیماری مغلوب هستند.

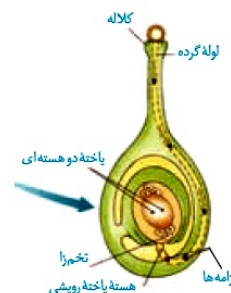
برای زنان ۴ نوع ژن‌نمود و برای مردان ۲ نوع ژن‌نمود می‌توان در نظر گرفت.

دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده از ازدواج هر زن و مرد سالمی؛ بنابراین فقط مورد «الف» درباره هر حالتی که در نظر بگیریم می‌تواند رخ دهد.

داشتن دختر بیمار و پسر بیمار فقط در مورد پدر و مادری صدق می‌کند که هر دو ناخالص باشند و در صورتی که پدر و مادر هر دو خالص باشند دختری ناخالص متولد نمی‌شود.

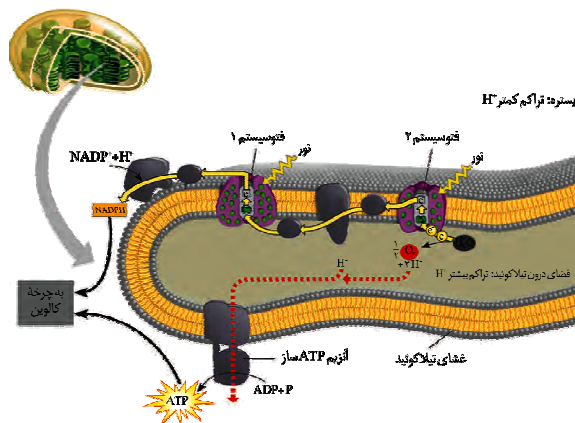
۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

دانه‌گرده رسیده دارای دو یاخته است. یاخته رویشی و یاخته زایشی. یاخته رویشی بزرگ‌تر است که با رشد خود لوله‌گرده تولید می‌کند. هسته یاخته رویشی در جلوی لوله‌گرده حرکت می‌کند و یاخته زایشی با تقسیم میتوز دو تا اسپرم تولید می‌کند. پس در لوله‌گرده سه هسته‌ها پلوئید وجود دارد. به شکل دقت شود.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- ۱) از تقسیم کاستمان یاخته ۲n در کیسه‌گرده ۴ یاخته (گرده نارس) متصل به هم تولید می‌شود.
- ۲) لوله‌گرده از رشد و تمایز یاخته رویشی به وجود می‌آید نه از تقسیم آن.
- ۴) یاخته رویشی تقسیم نمی‌شود. از تقسیم میتوز یاخته زایشی دو تا زامه تولید می‌شود.



۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید در زنجیره دوم که بین فتوسیستم ۲ و NADP^+ قرار دارد، الکترون به دو تا پروتئین چسبیده به سطح خارجی غشاء تیلاکوئید منتقل می‌شود و سپس به NADP^+ رسیده و باعث ساخته شدن NADPH می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیلاکوئید فقط یک غشاء دارد که دو لایه است.

(۲) آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون اول در سطح داخلی غشاء تیلاکوئید قرار دارد اما الکترون را به فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.

(۳) تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ رخ می‌دهد که مجاور با هر دو لایه فسفولیپیدی است اما زنجیره انتقال الکترون شماره ۱ یک بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار دارد. پس فتوسیستم ۲ جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

آنزیم دنابسپاراز با انجام ویرایش در حین همانندسازی از بروز خطا و جهش جلوگیری می‌کند. این آنزیم نوکلئوتیدها را به صورت تک‌فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتید با پیوند فسفودی‌استر متصل می‌کند.

آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهند. آنزیم دنابسپاراز با استفاده از رابطه مکملی نوکلئوتیدهای مکمل را هنگام همانندسازی روبه‌روی هم قرار می‌دهد.

علت نادرستی سایر موارد:

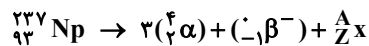
مورد «ب»: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

مورد «د»: پیوند هیدروژنی بین دو رشته مکمل خودبه‌خود به وجود می‌آید و آنزیمی برای برقراری پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴



$$237 = 4 + A \Rightarrow A = 237 - 4 = 233$$

$$93 = Z + 89 \Rightarrow Z = 93 - 89 = 4$$

$$N = A - Z = 233 - 4 = 229$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

تندی متوسط در یک بازه زمانی برابر با نسبت مسافت طی شده به بازه زمانی مورد نظر است:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

با توجه به اینکه مکان متحرک در لحظات $t = 0s$, $t = 2s$, $t = 6s$ و $t = 10s$ داده نشده است، بهتر است ابتدا برای این لحظات، مکان‌هایی با رعایت تناسب روی نمودار فرض کنیم. مثلاً فرض می‌کنیم: $x_0 = 6m$, $x_2 = 4m$, $x_6 = 20m$ و $x_{10} = 10m$. حالا تندی متوسط در بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } s_{av(0-2s)} = \frac{6-4}{2-0} = \frac{2}{2} = 1 \frac{m}{s}$$

$$\text{گزینه ۲: } s_{av(0-6s)} = \frac{(6-4) + (20-4)}{6-0} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

$$\text{گزینه ۳: } s_{av(2s-10s)} = \frac{(20-4) + (20-10)}{10-2} = \frac{26}{8} = 3 \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

$$\text{گزینه ۴: } s_{av(6s-10s)} = \frac{20-10}{10-6} = \frac{10}{4} = 2 \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

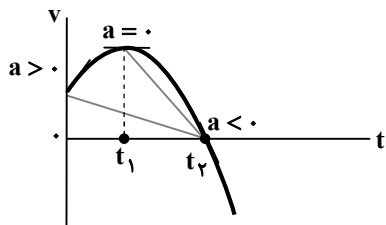
همان‌طور که می‌بینید تندی متوسط در گزینه ۳ از بقیه بیشتر است. توجه کنید که هر عدد دلخواه اما با رعایت تناسب اندازه‌ها روی نمودار فرض کنید، جواب گزینه ۳ به‌دست خواهد آمد.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار سرعت- زمان داده شده، تندی متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 رو به افزایش است (نادرستی گزینه ۱). از طرفی می‌دانیم که شتاب متوسط متحرک برابر با شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار $v-t$ است و شتاب متحرک در هر لحظه برابر با شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ در آن لحظه است. همان‌طور که در نمودار مقابل می‌بینید، اندازه شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t_2 بیشتر از اندازه شیب خط مماس بر نمودار در لحظه صفر است (نادرستی گزینه ۲).

شیب خط مماس بر نمودار (شتاب متحرک) از صفر تا t_1 مثبت است، در لحظه t_1 برابر با صفر شده و سپس از t_1 به بعد منفی می‌شود؛ یعنی شتاب متحرک در بازه صفر تا t_1 در جهت محور x و در بازه t_1 تا t_2 در خلاف جهت محور x است (نادرستی گزینه ۳).

با توجه به اینکه اندازه شیب خط واصل بین دو نقطه t_1 و t_2 بیشتر از اندازه شیب خط بین دو لحظه صفر تا t_2 است، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه (t_1, t_2) بیشتر از بزرگی شتاب متوسط آن در بازه $(0, t_2)$ است. (گزینه ۴ درست است.)



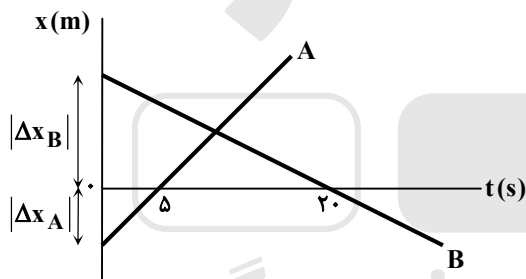
۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} -4 = \frac{v(10) - v(5)}{10 - 5} \Rightarrow v(10) - v(5) = -20 \frac{m}{s} \\ 2 = \frac{v(12) - v(10)}{12 - 10} \Rightarrow v(12) - v(10) = 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$a_{av(\Delta s - 12s)} = \frac{v(12) - v(5)}{12 - 5} = \frac{4 + v(10) - (v(10) + 20)}{7} = -\frac{16}{7} \Rightarrow \vec{a}_{av(\Delta s - 12s)} = \left(-\frac{16}{7} \frac{m}{s^2}\right) \vec{i}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو متحرک در لحظه $t = 0s$ برابر با $150m$ است، یعنی داریم:



$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 150 \Rightarrow 5v_A + 20|v_B| = 150$$

$$\frac{v_A = 2|v_B|}{v_A = 2|v_B|} \rightarrow 15v_A = 150 \Rightarrow v_A = 10 \frac{m}{s}$$

حالا معادله مکان- زمان متحرک A را به دست می‌آوریم:

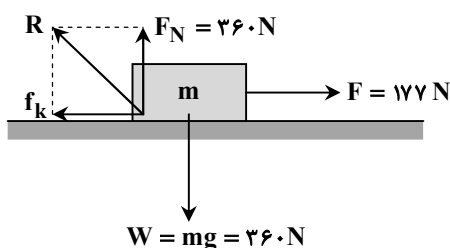
$$x_A = v_A t + x_{0A}$$

$$\Rightarrow x_A = 10t + x_{0A} \xrightarrow[t_A=0]{t=5s} 0 = 10 \times 5 + x_{0A} \Rightarrow x_{0A} = -50m$$

$$x_A(20) = 10 \times 20 - 50 = 150m$$

در لحظه $t = 20s$ مکان دو متحرک به صورت $x_B(20) = 0$ و $x_A(20) = 150m$ است؛ بنابراین فاصله آن‌ها در این لحظه $150m$ است.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲



$$v = at + v_0 \Rightarrow 3 = fa \Rightarrow a = \frac{3}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg = 36 \times 10 = 360N$$

$$(F_{net})_x = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 177 - f_k = 36 \times \frac{3}{4} \Rightarrow f_k = 150N$$

$$R = \sqrt{(f_k)^2 + (F_N)^2} = \sqrt{(150)^2 + (360)^2}$$

$$= 30 \sqrt{5^2 + 12^2} = 30 \times 13 = 390N$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۱

در حالت اول داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow kx = mg \xrightarrow{x=65-50=15\text{ cm}} 200 \times 0.15 = 10\text{ N} \Rightarrow m = 3\text{ kg}$$

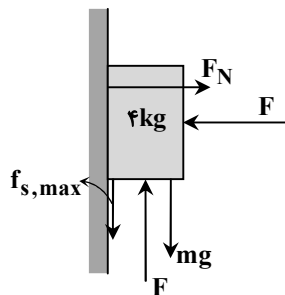
در حالت دوم، بزرگی نیروی فنر از بزرگی نیروی وزن کمتر است؛ بنابراین جهت شتاب رو به پایین خواهد بود:

در حالت دوم: $F_e = kx = 200 \times 0.1 = 20\text{ N}$

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma \Rightarrow 3 \times 10 - 20 = 3a \Rightarrow a = \frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \vec{a} = \left(-\frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{j}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲

نیروهای وارد بر جسم در حالت اول به صورت مقابل است:



$$(F_{net})_{\text{افقی}} = 0 \Rightarrow F_N = F$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \frac{1}{2} F$$

$$(F_{net})_{\text{در راستای قائم}} = 0 \Rightarrow f_{s,max} + mg = F \Rightarrow \frac{1}{2} F + (4 \times 10) = F \Rightarrow \frac{1}{2} F = 40 \Rightarrow F = 80\text{ N}$$

$$R = \sqrt{(F_N)^2 + (f_{s,max})^2} = \sqrt{(80)^2 + \left(\frac{1}{2} \times 80\right)^2} = 40\sqrt{5}\text{ N}$$

در حالت دوم، نیروی محرک F به اندازه ۲۰ N کاهش یافته است؛ بنابراین داریم:

$$(F_{net})_{\text{افقی}} = 0 \Rightarrow F'_N = F' = 80 - 20 = 60\text{ N}$$

$$f'_{s,max} = \mu_s F'_N = \frac{1}{2} \times 60 = 30\text{ N}$$

چون اندازهٔ برآیند دو نیروی \vec{F}' و $m\vec{g}$ کمتر از نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است، می‌توان نتیجه گرفت که نیروی اصطکاک از نوع ایستایی (نه بیشینه) است و جسم همچنان ساکن می‌ماند:

$$f_s = F' - mg = 60 - 40 = 20\text{ N}$$

$$R' = \sqrt{(f_s)^2 + (F'_N)^2} = \sqrt{(20)^2 + (60)^2} = 20\sqrt{10}\text{ N}$$

با توجه به اندازه‌های به‌دست آمده برای R و R' داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{20\sqrt{10}}{40\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۳
حداقل زمان رسیدن از $+x_1$ به $-x_1$ برابر با نصف دوره $\left(\frac{T}{2}\right)$ است:

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4\text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}\text{ rad/s}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times \frac{\pi^2}{4} \times \frac{16}{10000} = 4 \times 10^{-4}\text{ J} = 0.4\text{ mJ}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{3\lambda}{2} = 450 \Rightarrow \lambda = 300\text{ nm}$$

طول موج به‌دست آمده، مربوط به ناحیهٔ فرابنفش است. (نادرستی گزینه ۴)

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{300 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = 10^{-15}\text{ s} \text{ (درستی گزینه ۱)}$$

$$f = \frac{1}{T} = 10^{15}\text{ Hz} \text{ (نادرستی گزینه ۲)}$$

$$\Delta x = c\Delta t = 3 \times 10^8 \times 1 = 3 \times 10^8\text{ m} \text{ (نادرستی گزینه ۳)}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 10 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.08 = 4T \Rightarrow T = 0.02 \text{ s}$$

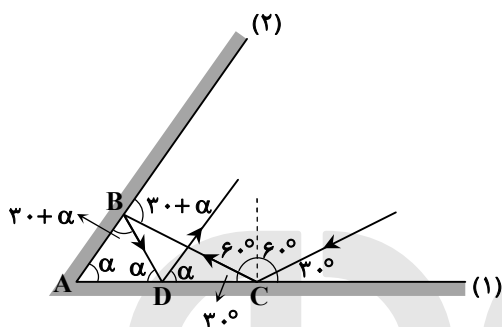
$$\text{تعداد نوسانها: } n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.25}{0.02} = 12.5$$

$$\ell = 12.5 \times 4A = 50A$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \rho = \frac{50A}{0.25} \Rightarrow A = 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا ادامه مسیر پرتو را رسم می‌کنیم و زاویه‌های تابش و بازتابش را روی شکل مشخص می‌کنیم. توجه کنید که در مثلث ABC، زاویه خارجی برابر با مجموع زوایای داخلی دو رأس غیرمجاور آن است. با توجه به این نکته که مجموع زوایای داخلی هر مثلث مثل ABD برابر ۱۸۰° است، داریم:



$$\alpha + (30^\circ + \alpha) + \alpha = 180^\circ \Rightarrow 3\alpha = 150^\circ \Rightarrow \alpha = 50^\circ$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

کم انرژی ترین فوتونی که می‌تواند گسیل شود، مربوط به گذار به یک تراز پایین تر ($n_L = 4$) است:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$E_U - E_L = hf \Rightarrow \frac{-E_R}{n_U^2} - \left(\frac{-E_R}{n_L^2} \right) = hf \Rightarrow f = \frac{E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)}{h} = \frac{13/6}{4 \times 10^{-15}} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) = \frac{13/6}{4 \times 10^{-15}} \times \frac{9}{16 \times 25} = 76/5 \text{ THz}$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{3} \times 10^{15}} = \frac{9}{1} \times 10^{-7} \text{ m} = \frac{900}{1} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{900} = \frac{1}{100} \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 3$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

جهت خطوط میدان الکتریکی ناشی از کره با بار منفی، به سمت کره است و ما می‌دانیم هرچه قدر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد. بنابراین پتانسیل الکتریکی در نقطه B بیشتر از پتانسیل الکتریکی در نقطه A است ($V_B - V_A > 0$)

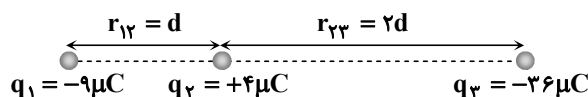
$$\Delta U_{AB} = \frac{\Delta V_{AB}}{q} = \frac{V_B - V_A}{q} \xrightarrow{\text{صورت کسر مثبت است.}} \Delta U_{AB} < 0 \xrightarrow{\text{مخرج کسر منفی است.}}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

در حالت اول داریم:

$$F = \frac{k|q||q'|}{r^2}$$

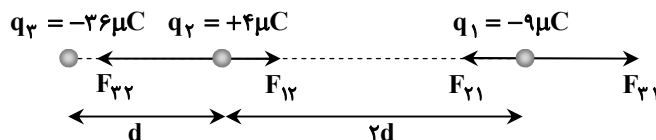
$$F_{12} = F_{22} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} = \left(\frac{r_{23}}{r_{12}} \right)^2 \Rightarrow \frac{36}{9} = \left(\frac{r_{23}}{r_{12}} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_{23}}{r_{12}} = 2$$



حالا اگر جای بارهای q_1 و q_3 را عوض کنیم، داریم:

$$F_2 = F_{23} - F_{21} = \frac{k|q_3||q_2|}{d^2} - \frac{k|q_1||q_2|}{(2d)^2} = \frac{k}{d^2} \left(\frac{36 \times 4}{1} - \frac{9 \times 4}{4} \right) = 135 \frac{k}{d^2}$$

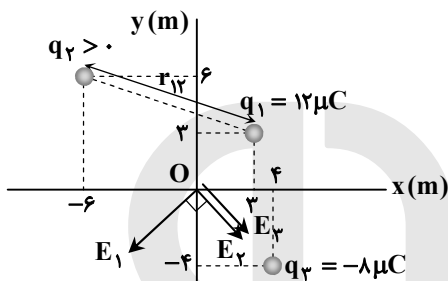
$$F_1 = F_{31} - F_{21} = \frac{k|q_3||q_1|}{(3d)^2} - \frac{k|q_2||q_1|}{(2d)^2} = \frac{k}{d^2} \left(\frac{36 \times 9}{9} - \frac{4 \times 9}{4} \right) = 27 \frac{k}{d^2}$$



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{135 \frac{k}{d^2}}{27 \frac{k}{d^2}} = 5$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به منفی وارد می‌شوند، بردار میدان الکتریکی ناشی از بارها را در مبدأ مختصات رسم می‌کنیم:



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{3^2 + 3^2} = 6 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + (E_2 + E_3)^2} \Rightarrow (7/5 \times 10^3)^2 = (6 \times 10^3)^2 + (E_2 + E_3)^2 \Rightarrow E_2 + E_3 = 4/5 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\frac{k|q_2|}{r_2^2} + \frac{k|q_3|}{r_3^2} = 4/5 \times 10^3 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q_2 \times 10^{-6}}{6^2 + 6^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{4^2 + 4^2} = 4/5 \times 10^3 \Rightarrow \frac{9q_2}{2(36)} + \frac{72}{2(16)} = 4/5$$

$$\Rightarrow \frac{q_2}{36} + \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow \frac{q_2}{36} = \frac{1}{2} \Rightarrow q_2 = 18 \mu C$$

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 18 \times 10^{-6}}{9^2 + 3^2} = 2/16 \times 10^{-2} N$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} C_1 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_1} = 1/6 \times 8 / 85 \times 10^{-13} \\ C_2 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_2} = 4 \times 8 / 85 \times 10^{-13} \end{cases} \Rightarrow C_2 - C_1 = (4 - 1/6) \times 8 / 85 \times 10^{-13} = 2/4 \times 8 / 85 \times 10^{-13}$$

$$= 2/124 \times 10^{-12} F = 2/124 pF$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۴

در پدیده آبرسانایی، با کاهش دما، در دمای خاصی ناگهان مقاومت ویژه جسم به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر از آن نیز همچنان صفر باقی می‌ماند.

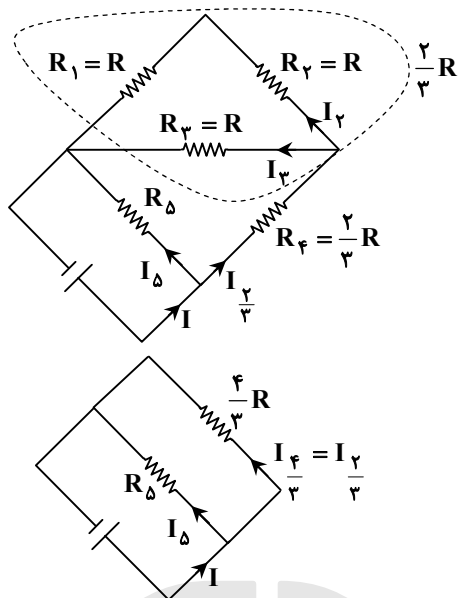
۲۲۵- پاسخ: گزینه ۴

$$P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I - rI^2 \Rightarrow 3\mathcal{E} - 9r = 5\mathcal{E} - 25r \Rightarrow 2\mathcal{E} = 16r \Rightarrow \mathcal{E} = 8r$$

$$V(\gamma) = 0 \Rightarrow \mathcal{E} - rI = 0 \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{r} = 8 A$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۳

دو مقاومت $R_1 = R$ و $R_2 = R$ متوالی اند و معادل آن‌ها با مقاومت $R_3 = R$ موازی است:



$$R_{1,2,3} = \frac{(R+R)R}{(R+R)+R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$$

$$2RI_2 = RI_3 \Rightarrow I_3 = 2I_2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$R_{1,2,3,4} = R_{1,2,3} + R_4 = \frac{2}{3}R + \frac{2}{3}R = \frac{4}{3}R$$

$$I_2 = I_4 + I_3 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} I_2 = \frac{1}{2}I_3 + I_3 = \frac{3}{2}I_3 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$R_5 I_5 = \left(\frac{4}{3}R\right) I_2$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۲)}} R_5 I_5 = \frac{4}{3}R \times \frac{3}{2}I_3$$

$$\Rightarrow R_5 I_5 = 2RI_3 \Rightarrow \frac{I_5}{I_3} = \frac{2R}{R_5} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$P_2 = \frac{1}{3}P_5 \Rightarrow RI_2^2 = \frac{1}{3}R_5 I_5^2 \Rightarrow \frac{2R}{R_5} = \left(\frac{I_5}{I_2}\right)^2$$

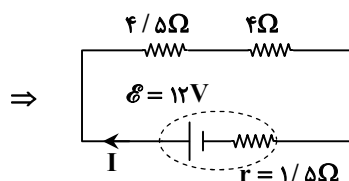
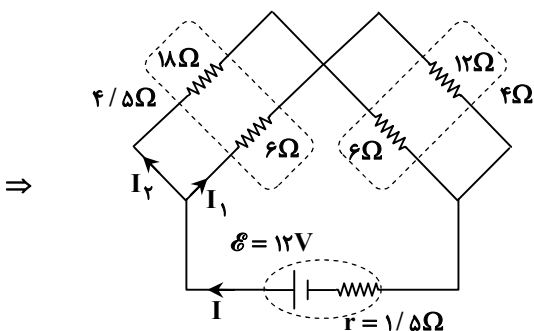
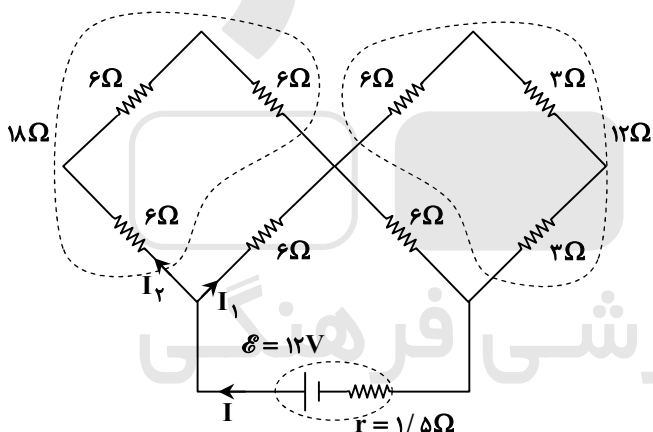
$$\xrightarrow{\text{رابطه (۳)}} \frac{2R}{R_5} = \left(\frac{2R}{R_5}\right)^2 = \frac{4R^2}{R_5^2} \Rightarrow R_5 = \frac{4}{3}R$$

$$R_{eq} = \frac{R_5 \times \frac{4}{3}R}{R_5 + \frac{4}{3}R} = \frac{\frac{4}{3}R \times \frac{4}{3}R}{\frac{4}{3}R + \frac{4}{3}R} = \frac{\frac{16}{9}R^2}{\frac{8}{3}R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{2}{3}R$$

حالا مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

شکل مدار را به صورت زیر ساده می کنیم و مقاومت معادل مدار را حساب می کنیم:



$$R_{eq} = 4 + 4/5 = 8/5 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{8/5 + 1/5} = \frac{12}{10} = 1/2 A$$

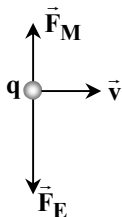
جریان کل $1/2 A$ در شکل اصلی مدار، در شاخه سمت چپ به دو قسمت I_1 و I_2 تقسیم می شود؛ به طوری که داریم:

$$18 \times I_2 = 6 \times I_1 \Rightarrow 3I_2 = I_1$$

$$I_1 + I_2 = 1/2 \Rightarrow I_1 + \frac{1}{3}I_1 = \frac{4}{3}I_1 = 1/2 \Rightarrow I_1 = \frac{3 \times 1/2}{4} = 0/9 A$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره رو به بالا است و نیروی الکتریکی وارد بر ذره، هم جهت با میدان الکتریکی، یعنی رو به پایین است؛ بنابراین نیروی خالص وارد بر ذره به صورت زیر می شود:



$$F_M = qvB \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 0.2 \times 1 = 8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_E = qE = 2 \times 10^{-6} \times 500 = 10 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = F_E - F_M = 10 \times 10^{-4} - 8 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲

با خروج قاب از فضای میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی عبوری از قاب کاهش می یابد و طبق قانون لنز، جریان القایی طوری در قاب ایجاد می شود که با عامل کاهش شار مخالفت کند، یعنی میدان مغناطیسی ناشی از آن هم جهت با میدان مغناطیسی موجود در فضا باشد (میدان درون سو)؛ بنابراین طبق قاعده دست راست، جریان القایی در قاب باید ساعتگرد باشد.

$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-(0.2)}{1 \times 10^{-3}} \right| = 20 \text{ V}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴

می توان پایستگی انرژی را برای سقوط وزنه از ارتفاع h نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \underbrace{\frac{1}{2} m v_1^2}_{\text{صفر}} + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + \underbrace{mgh_2}_{\text{صفر}} \Rightarrow gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2 \Rightarrow 10 h_1 = \frac{1}{2} (8)^2 \Rightarrow h_1 = 3/2 \text{ m}$$

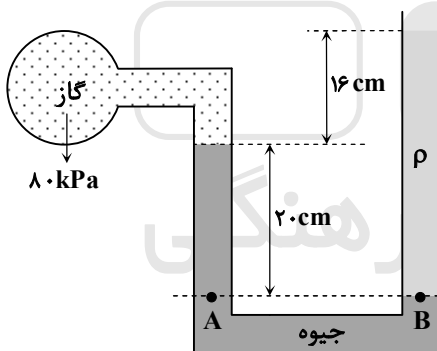
انرژی مفیدی که ماشین بالا بر صرف می کند تا وزنه ای به جرم ۵۰ kg را تا ارتفاع ۳/۲ m بالا ببرد، برابر است با:

$$W_{\text{مفید}} = +mgh = 50 \times 10 \times 3/2 = 1600 \text{ J} \quad Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{1600}{2000} \times 100 = 80\%$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۳

$$(53 \text{ cm فشار در عمق}) = \frac{3}{4} (10 \text{ cm فشار در عمق}) \Rightarrow P_0 + \rho g \times (0.53) = \frac{3}{4} (P_0 + \rho g \times (0.1)) \Rightarrow \frac{1}{4} P_0 = \rho g \times (0.28) \\ \Rightarrow 5/13 \times 10^4 = \rho \times 3/8 \Rightarrow \rho = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۳



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_{\text{گاز}} = \rho_2 g h_2 + P_0 \\ \Rightarrow 13600 \times 10 \times 0.2 + 8 \times 10^4 = \rho \times 10 \times (0.2 + 0.16) + 10^5 \\ \Rightarrow 7/2 \times 10^3 = 3/6 \rho \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۱

■ کمینه درجه بندی وسایل اندازه گیری مدرج برابر با دقت اندازه گیری آنها و خطای اندازه گیری در این وسایل برابر با (دقت اندازه گیری) $\pm \frac{1}{4}$ است. خطای اندازه گیری داده شده برابر با $\pm 0.5 \text{ mm}$ است؛ بنابراین دقت اندازه گیری خط کش (کمینه درجه بندی خط کش) یک میلی متر است.

■ عدد $68/6 \text{ mm}$ دارای سه رقم بامعنا است که رقم ۶ در سمت راست عدد، رقم حدسی و غیرقطعی است.

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۲

$$Q_F = mL_F = 336 \text{ m kJ} \\ Q_{\text{کل}} = mL_F + mc\Delta\theta = (m \times 336) + (m \times 4/2 \times 20) = 420 \text{ m kJ} \\ \frac{Q_F}{Q_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{336 \text{ m}}{420 \text{ m}} \times 100 = 0.8 \times 100 = 80\%$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۴

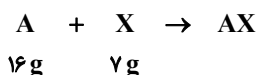
$$m_A = m_B \xrightarrow{m=\rho V} \rho_A A_A L_A = \rho_B A_B L_B \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{L_B}{L_A} = \frac{4}{3}$$

با استفاده از رابطه آهنگ رسانش گرمایی داریم:

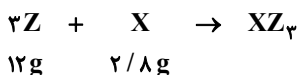
$$H = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{H_A}{H_B} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 1 \times \frac{4}{3} \times 1 \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$

شیمه

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{16}{1 \times 128} = \frac{7}{1 \times x} \Rightarrow (X \text{ جرم مولی}) x = \frac{128 \times 7}{16} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\frac{12}{3 \times z} = \frac{2/8}{56} \Rightarrow (Z \text{ جرم مولی}) z = \frac{56 \times 2}{3 \times 2/8} = 8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{X \text{ جرم مولی}}{Z \text{ جرم مولی}} = \frac{56}{8} = 7$$

$$XZ_3 \text{ جرم مولی} = 56 + 3(8) = 296 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

(ب)

$$\begin{cases} N - Z = 7 \\ N + Z = 65 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = 36 \\ Z = 29 \end{cases} \Rightarrow M: {}_{29}\text{Cu}: [{}_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$$

(پ) در اتم Cu ، ۲۹، ۱۲ الکترون با $l = 1$ ($3p^6, 2p^6$) و ۱۰ الکترون با $l = 2$ ($3d^{10}$) وجود دارد:

$$\frac{12}{10} = 1/2$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) اتم Cu ۲۹ دارای ۷ الکترون با $l = 0$ (زیرلایه‌های s) است.

(ت) در آخرین لایه اشغال شده اتم Cu ($4s^1$) ۱ الکترون و در آخرین لایه اشغال شده اتم X ($4s^2$) ۲ الکترون وجود دارد.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۴

همه نام‌های داده شده در ردیف‌های «۲» و «۴» درست است.

بررسی موارد نادرست:

ردیف ۱: CuO : مس (II) اکسید

ردیف ۳: CrF_4 : کروم (II) فلئورید

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به فرض سؤال، $\frac{5}{7}$ جرم X_2O_3 را عنصر X تشکیل می‌دهد:

$$\frac{X \text{ جرم}}{X_2O_3 \text{ جرم}} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{2x}{2x + 3(16)} = \frac{5}{7} \Rightarrow 14x = 10x + 240 \Rightarrow x = 60 (X \text{ اتمی})$$

$$\begin{cases} N + Z = 60 \\ N - Z = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = 33 \\ Z = 27 \end{cases} \Rightarrow \text{دوره چهارم}$$

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۱

در لایه اول همه عناصرها (به جز عنصرهای دوره اول)، ۲ الکترون وجود دارد. با توجه به اینکه عنصرها در دوره چهارم جدول قرار دارند، خواهیم داشت:

M	E	D	A
$\frac{e \text{ ظرفیتی}}{2} = 1/5$	$\frac{e \text{ ظرفیتی}}{2} = 2$	$\frac{e \text{ ظرفیتی}}{2} = 3/5$	$\frac{e \text{ ظرفیتی}}{2} = 3$
↓	↓	↓	↓
$e \text{ ظرفیتی} = 3$	$e \text{ ظرفیتی} = 4$	$e \text{ ظرفیتی} = 7$	$e \text{ ظرفیتی} = 6$
↓ عنصر اصلی	↓ عنصر واسطه	↓ عنصر اصلی	↓ عنصر واسطه
گروه ۱۳	گروه ۴	گروه ۱۷	گروه ۶
↓	↓	↓	↓
عدد اتمی = ۳۱	عدد اتمی = ۲۲	عدد اتمی = ۳۵	عدد اتمی = ۲۴
$[_{18}Ar] 3d^1 4s^2 4p^1$	$[_{18}Ar] 3d^2 4s^2$	$[_{18}Ar] 3d^1 4s^2 4p^5$	$[_{18}Ar] 3d^5 4s^1$

عدد جرمی A برابر با $24 + 28 = 52$ است. بین دو عنصر E و M، ۳۱، ۸ فلز واسطه وجود دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم D برابر با ۱۰ است:

$$45 - 35 = 10$$

(۳) عنصر D (Br) در دمای اتاق با هیدروژن واکنش نمی‌دهد (در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد).
(۴) شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d اتم‌های D و E برابر نیست.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.
پ) سومین عضو هالوژن‌ها، Br است:

$$4s^2 4p^5 : 2(4+0) + 5(4+1) = 33$$

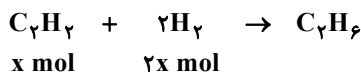
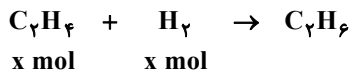
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در ترکیب‌های فلئور با اکسیژن، عدد اکسایش فلئور ۱- است.

(ت) در فلزهای گروه ۱، با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، در حالی که در گروه هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{مول کل گازهای اولیه} = 11/2 L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 L} = 0/5 \text{ mol}$$



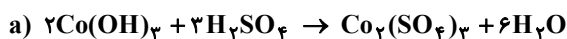
$$x + 2x = 0/15 \Rightarrow x = 0/05$$

$$\text{مول } C_2H_6 \text{ در مخلوط اولیه} = 0/5 - (0/05 + 0/05) = 0/4$$

$$C_2H_6 \text{ درصد مولی} = \frac{0/4}{0/5} \times 100 = 80$$

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴

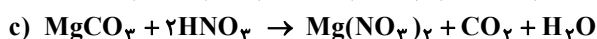
همه عبارت‌های داده‌شده درست هستند.



مجموع ضرایب = ۱۲

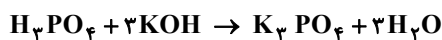


مجموع ضرایب = ۱۲



مجموع ضرایب = ۶

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲



راه حل اول:

$$53 \text{ g K}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ mol K}_3\text{PO}_4}{212 \text{ g K}_3\text{PO}_4} \times \frac{3 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol K}_3\text{PO}_4} = 0.75 \text{ mol KOH}$$

$$\text{KOH غلظت مولی} = \frac{0.75 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 3.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

راه حل دوم:

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب} \times 1} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times 0.2}{3 \times 1} = \frac{53}{1 \times 212} \Rightarrow x = 3.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۳

موارد اول، سوم و چهارم نادرست هستند.

عبارت اول: نقطه A زیر نمودار انحلال پذیری NaNO_3 و KNO_3 است؛ بنابراین محلول آن‌ها در این نقطه، سیر نشده است.

عبارت دوم:

$$S(\theta = 90^\circ \text{C}) \Rightarrow \begin{cases} \text{KCl} = 55 \text{ g} \\ \text{NaCl} = 40 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow 55 - 40 = 15 \text{ g}$$

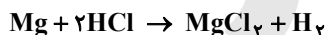
عبارت سوم:

$$S(\theta = 25^\circ \text{C}) \Rightarrow \begin{cases} \text{KNO}_3 = 35 \text{ g} \\ \text{KCl} = 33 \text{ g} \\ \text{NaNO}_3 = 95 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow 68 \text{ g}$$

عبارت چهارم: نمودار انحلال پذیری لیتیم سولفات نزولی است؛ بنابراین شیب معادله انحلال پذیری آن منفی می‌باشد.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۳

نقره (Ag) با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد. معادله واکنش منیزیم (Mg) با HCl، به صورت زیر است:



$$\text{HCl مصرف شده} = (0.8 - 0.3) \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{200}{1000} \text{ L} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{Mg مول} = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HCl}} = 0.05 \text{ mol Mg}$$

$$\text{Mg جرم} = 0.05 \text{ mol Mg} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 1.2 \text{ g Mg}$$

$$\text{جرم نقره در مخلوط} = 10 - 1.2 = 8.8 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{\text{جرم نقره}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{8.8}{10} \times 100 = 88\%$$

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲

همه عبارت‌ها به جز عبارت آخر (چهارم) درست هستند.

عبارت اول: عنصر Z (همان تیتانیوم، Ti ۲۲)، فلز و رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.

عبارت دوم: عنصر X، همان ژرمانیم است و می‌تواند اکسید GeO_2 تشکیل دهد (مانند CO_2)! عنصر Z یا تیتانیوم هم دارای اکسید TiO_2 می‌باشد.

عبارت سوم: عنصر مایع گروه ۱۷، همان Br ۳۵ است که در دوره چهارم، در سمت راست عنصرهای X و Z قرار گرفته است. در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: اتم عنصر X (ژرمانیم)، در گروه ۱۴ قرار دارد و الکترون به اشتراک می‌گذارد. در این گروه، فلزهای قلع و سرب، الکترون از دست می‌دهند.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

۳ مورد نادرست در جدول وجود دارد:

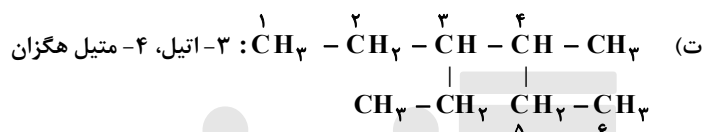
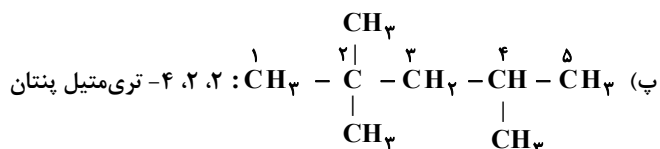
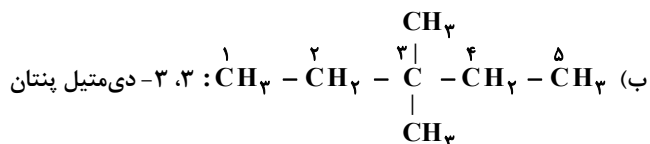
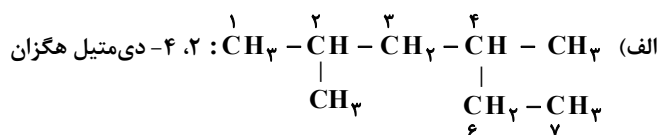
۱. نام گروه عاملی اتانول، هیدروکسیل است.

۲. استون قطبی است.

۳. انحلال پذیری متیل آمین در آب به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، زیاد است.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۴

در نام هیچ آلکانی، نمی‌تواند ۲- اتیل وجود داشته باشد؛ بنابراین موارد «الف» و «ت» نادرست و جواب گزینه ۴ است.



۲۵۰- پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون پایستگی جرم، مقدار کروم در ظرف تغییری نمی‌کند؛ بنابراین می‌توان با استفاده از جرم اولیه واکنش دهنده (۶۳ g)، مقدار کل کروم در توده جامد باقی‌مانده را حساب کرد:

$$\begin{array}{l} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \sim 2\text{Cr} \\ \frac{63}{1 \times 252} = \frac{x}{2 \times 52} \Rightarrow x = 26 \text{ g Cr} \end{array}$$

برای به‌دست آوردن جرم کل جامد بر جای مانده، جرم گازهای خارج‌شده (N_2 و H_2O) را از جرم اولیه مخلوط (۶۳ g) کم می‌کنیم:



$$\frac{63 \times \frac{80}{100}}{1 \times 252} = \frac{x}{(1 \times 28) + (4 \times 18)} \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

$$\text{جرم جامد بر جای مانده} = 63 - 20 = 43 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی Cr در توده بر جای مانده} = \frac{26}{43} \times 100 = 60.4\%$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

عبارت‌های اول و چهارم: با توجه به اینکه واکنش $2\text{A(s)} + \text{D}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{A}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{D(s)}$ گرماده است و به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری A از D بیشتر است یا به عبارت دیگر، اکسایش A راحت‌تر از D صورت می‌گیرد.

عبارت دوم: آنتالپی ذوب D یعنی آنتالپی واکنش $\text{D(s)} \rightarrow \text{D(l)}$.

با توجه به نمودار آنتالپی واکنش $2\text{D(l)} \rightarrow 2\text{D(s)}$ برابر با -28 kJ ($-(971 - (852 + 91)) = -28$) است؛ بنابراین آنتالپی ذوب D،

$$\frac{-(-28)}{2} = 14 \text{ کیلوژول بر مول است.}$$

عبارت سوم: برای تشکیل دو مول A، 971 kJ انرژی باید مصرف کرد؛ بنابراین برای تولید ۱ مول از آن به 485.5 kJ انرژی نیاز است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۲

موارد اول و سوم درست هستند، زیرا با افزایش دما و سطح تماس، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

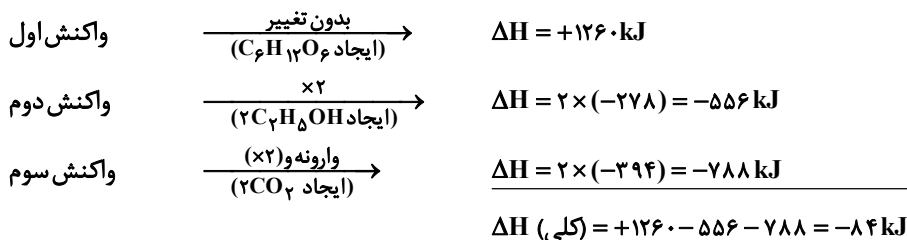
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: سرعت واکنش در آزمایش ۲ (نصف قرص پودر) بیشتر از سرعت واکنش در آزمایش ۱ (یک قرص) است.

عبارت چهارم: با توجه به مقدار قرص مصرف‌شده، مقایسه حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش‌ها با کامل شدن واکنش‌ها به‌صورت زیر است:

$$1 = 3 > 2 = 4 \\ \text{(یک قرص)} \quad \text{(نصف قرص)}$$

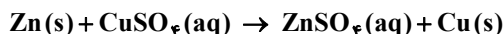
۲۵۳- پاسخ: گزینه ۱



$$210 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{84 \text{ kJ}} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 450 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست هستند.



عبارت اول: با گذشت زمان، رنگ محلول از آبی به بی‌رنگ تغییر کرده و روشن‌تر می‌شود.
عبارت دوم:

$$Cu \text{ جرم} = 0.3 \text{ mol} \times \frac{64 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 19.2 \text{ g}$$

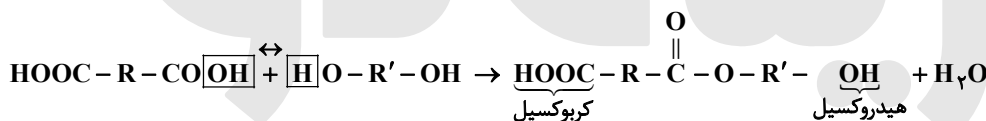
عبارت سوم:

$$\Delta t = 2 \text{ h} = 120 \text{ min}$$

$$\bar{R} \text{ (واکنش)} = \bar{R} \text{ (Cu)} = \frac{0.3 \text{ mol}}{120 \text{ min}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

عبارت چهارم: هر فلز با محلول یونی مربوط به آن، می‌تواند به‌عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
عبارت پنجم: درست است، زیرا ضریب آن‌ها در معادله واکنش برابر است.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۳



۲۵۶- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌های داده‌شده درست هستند.

■ ترکیب داده‌شده دارای دو گروه اتری (-O-)، یک گروه کتونیک (C=O) و یک حلقه بنزن (بنزن) است.
■ هر اتم اکسیژن، ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$\text{شمار کل جفت الکترون‌های ناپیوندی} = 3 \times 2 = 6$$

■ شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نیز ۶ تا است.

$$2(CH_3) - 2H = C_2H_4 \text{ (اتن)}$$

■ فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده، $C_{16}H_{16}O_3$ و فرمول مولکولی بنزن، C_6H_6 است. در هر دو ترکیب، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابر است.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳

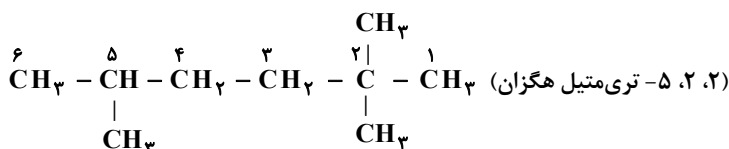
همه عبارت‌ها به‌جز عبارت سوم درست هستند.

■ ترکیب داده‌شده مانند ۳-متیل اوکتان، ۹ کربنی (C_9H_{20}) است.

$$C_9H_{20} \text{ جرم مولی} = (9 \times 12) + (20 \times 1) = 128 \text{ g} \Rightarrow \frac{128}{32} = 4$$

$$CH_3OH \text{ جرم مولی} = 12 + (4 \times 1) + 16 = 32 \text{ g}$$

$$C_9H_{20} \text{ درصد جرمی کربن در} = \frac{9 \times 12}{128} \times 100 = 84.4\%$$



۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴

- a) $K_2O \Rightarrow$ باز آرنیوس \Rightarrow اکسید فلزی
 b) $CO_2 \Rightarrow$ اسید آرنیوس \Rightarrow اکسید نافلزی
 c) $SO_3 \Rightarrow$ اسید آرنیوس \Rightarrow اکسید نافلزی
 d) $BaO \Rightarrow$ باز آرنیوس \Rightarrow اکسید فلزی

SO_3 در مقایسه با CO_2 ، اسید قوی تری تشکیل می‌دهد.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

■ گرمای ویژه به جرم بستگی ندارد.

■ درست است، زیرا دمای آن‌ها یکسان است.

■ جرم آب در ظرف ۲ بیشتر و در نتیجه ظرفیت گرمایی آن بیشتر است.

■ ظرفیت گرمایی ظرف ۲ بیشتر است؛ بنابراین به‌ازای گرمای یکسان، دمای آن کمتر تغییر می‌کند ($\Delta\theta$ با ظرفیت گرمایی رابطه عکس دارد).

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۳

$50 =$ درصد یونش $HX \Rightarrow 100 =$ درصد یونش باز قوی

$$[H^+] = M\alpha = 1 \times 0.5 = 0.5 \Rightarrow pH = -\log 0.5 = \log 2 = 0.3$$

بررسی گزینه ۴: در قوی‌ترین حالت اسید مورد نظر، pH محلول ۳ مولار آن برابر با صفر است:

$$pH = 0 \Rightarrow [H^+] = 1 \Rightarrow [H^+] = M\alpha \Rightarrow 1 = 3 \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3} \approx 0.33$$

حتی در این حالت نیز، اسید از هیدروبرمیک اسید ($\alpha \approx 1$) ضعیف‌تر است.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌های داده‌شده درست هستند.

	$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$	$HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$	$HZ \rightleftharpoons H^+ + Z^-$
تعداد ذره‌های اولیه:	۱۰	۱۰	۱۰
تعداد ذره‌های باقی‌مانده:	$10 - 1 = 9$	$10 - 8 = 2$	$10 - 2 = 8$
	$\alpha = \frac{1}{10}$	$\alpha = \frac{8}{10}$	$\alpha = \frac{2}{10}$

■ در دما و غلظت یکسان، هرچه درجه یونش یک اسید بیشتر باشد، آن اسید قوی‌تر است:

قدرت اسیدی: $HY > HZ > HX$

■ هر سه اسید، ضعیف بوده و درجه یونش آن‌ها کمتر از ۱ است؛ بنابراین واکنش یونش آن‌ها در آب، تعادلی است.

■ قدرت اسیدی اتانویک اسید از HY که درجه یونش بالایی دارد، کمتر است.

■ در عبارت اول توضیح داده شده است.

■ درست است، زیرا قدرت اسیدی HF از HCl بیشتر است.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۱

$$HA \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0.1 \\ pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \\ M_{(HA)} = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{10^{-2}}{10^{-1}} = 0.1 \end{cases}$$

$$HD \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0.2 \\ pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \\ M_{(HD)} = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{10^{-3}}{0.2} = 5 \times 10^{-3} \end{cases}$$

$$\frac{M_{(HA)}}{M_{(HD)}} = \frac{0.1}{5 \times 10^{-3}} = 20$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow \begin{cases} [OH^-]_{(HA)} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \\ [OH^-]_{(HD)} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \end{cases} \Rightarrow \frac{10^{-12}}{10^{-11}} = 0.1$$

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۳

فلز با E° کمتر می تواند با کاتیون فلز دیگر با E° بیشتر واکنش دهد؛ بنابراین واکنش های a، c و d انجام پذیرند.

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

$$emf (a) = -0.28 - (-0.76) = 0.48 V$$

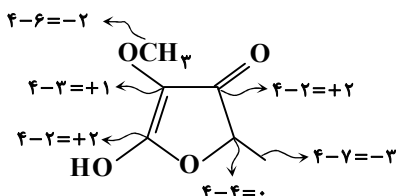
$$emf (c) = 0.18 - (-0.76) = 0.94 V$$

$$emf (d) = 0.34 - (-0.28) = 0.62 V$$

ولتاژ حاصل از واکنش c ($emf > 1/5 V$) می تواند برای برقکافت استفاده شود.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳

اتم های کربن دارای پنج نوع عدد اکسایش (۳-، ۲-، ۱+، ۲+ و صفر) هستند.



۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) $MgO > NaCl > NaBr > RbBr$: آنتالپی فروپاشی شبکه

(۲) $Na_2O > LiF > LiBr > NaCl$: آنتالپی فروپاشی شبکه

(۳) $LiI > NaI > KF > CsCl$: آنتالپی فروپاشی شبکه

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۲

در یون های هم الکترون، شعاع یک کاتیون از شعاع یک آنیون کوچک تر است؛ بنابراین شعاع یون Na^+ از شعاع O^{2-} کوچک تر است ← حذف گزینه های ۳ و ۴!

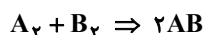
چگالی بار O^{2-} بیشتر از Na^+ است؛ بنابراین شعاع Na^+ را نمی توان ۵۸ pm که تفاوت زیادی با شعاع O^{2-} دارد، در نظر گرفت. (نسبت بار به شعاع برای یون اکسید باید بیشتر از این نسبت برای یون سدیم باشد.)

$$\frac{2}{135} > \frac{1}{99} \quad \checkmark$$

$$\frac{2}{135} < \frac{1}{58} \quad \times$$

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نمودار، واکنش گرماگیر و ΔH آن برابر با $182 = 1432 - 2\Delta H(A-B) \Rightarrow \Delta H(A-B) = 625 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

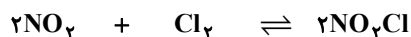


$$\Delta H = [\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)] - [2\Delta H(A-B)] \Rightarrow 182 = 1432 - 2\Delta H(A-B) \Rightarrow \Delta H(A-B) = 625 kJ \cdot mol^{-1}$$

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۱

$$NO_2 \text{ مول اولیه} = \frac{18/4}{46} = 0.4$$

$$Cl_2 \text{ مول اولیه} = \frac{21/3}{71} = 0.3$$



$$\text{مول تعادلی: } \quad 0.4 - 2x \quad 0.3 - x \quad 2x$$

$$NO_2 \text{ مقدار مصرف شده} = 2x = 0.4 \times \frac{5}{100} \Rightarrow x = 0.1$$

$$K = \frac{[NO_2Cl]^2}{[NO_2]^2 [Cl_2]} = \frac{(\frac{0.2}{4})^2}{(\frac{0.2}{4})^2 (\frac{0.2}{4})} = 20$$

$$\frac{NO_2 \text{ مول}}{Cl_2 \text{ مول}} = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۲

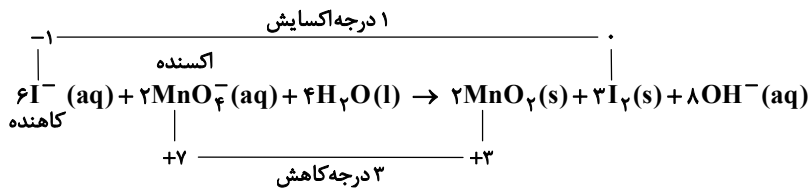
با توجه به اینکه با افزایش دما، درصد فراورده‌ها افزایش یافته است (واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده)، واکنش گرماگیر است.

فراورده‌ها $Q \rightarrow +$ واکنش‌دهنده‌ها

طبق فرض طراح، با افزودن گاز بی‌اثر، فشار افزایش یافته و تعادل به سمت مول‌های گازی کمتر (جهت رفت) جابه‌جا شده است؛ بنابراین می‌توان

گفت کاهش حجم، تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۴



$۶ = ۲ \times ۱ \times ۳ =$ تغییر عدد اکسایش \times زیروند \times ضریب اکسنده = تعداد الکترون مبادله شده

با مصرف هر مول گونه کاهنده، $۰/۵$ مول نافلز I_2 تولید می‌شود، زیرا ضریب I_2 ، نصف I^- است.

تَزیسه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی