



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری

خارج از کشور سال ۱۴۰۰

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

واژه‌های نادرست:

هزیر: هوشیار، چابک / تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب / پدرام: آراسته، نیکو، شاد / شیراوژن: شیرافکن، دلاور / تزار: پادشاهان روسیه در گذشته

۲- پاسخ: گزینه ۳

در این سوال تنها واژه‌های «فرد» مورد پرسش قرار گرفته‌است:

التهاب: شعله‌ور شدن و برافروختن؛ مجازاً ناآرامی، بی‌قراری، اضطراب / علت: بیماری / خنیده: مشهور، معروف، نامدار؛ خنیده نام ترگشتن؛ مشهور تر شدن، پراوازه‌تر گردیدن / نوند: اسب تندرو

■ دقت بفرمایید که در این سوال ترتیب واژه‌ها مهم نیست! کلاً طراح با چاشنی شوخی و بانمکی سوال را طرح کرده‌است.

۳- پاسخ: گزینه ۲

متضاد هر کدام از واژه‌های صورت سوال:

بیت «الف»: بادی ≠ پایان

بیت «ب»: ممات ≠ زندگی

بیت «ج»: جنت ≠ دوزخ

بیت «د»: فاحش ≠ نهان

۴- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه ۴، املای «سخره» به شکل نادرست «صخره» آمده‌است.

۵- پاسخ: گزینه ۱

«ذنخدان» نادرست است و شکل درست آن «زنخدان» است.

۶- پاسخ: گزینه ۳

موارد نادرست:

منسوب ← منسوب غربت ← قربت ثواب ← صواب

۷- پاسخ: گزینه ۴

عبارت گزینه ۴ از کتاب «تمهیدات» اثر «عین‌القضات همدانی» است.

۸- پاسخ: گزینه ۴

بررسی دو آرایه استعاره و مجاز در هر کدام از ابیات:

(الف) استعاره: ندارد. / مجاز: سر مجاز از وجود و فکر و اندیشه است.

(ب) استعاره: خواب مرداب تشخیص و استعاره است. / مجاز: ندارد.

(ج) استعاره: شمشاد استعاره از قامت یار است. / مجاز: چمن مجاز از باغ و گلستان است.

(د) استعاره: نسبت دادن تعمیر کردن به همت تشخیص و استعاره است. / مجاز: امروز و فردا به ترتیب مجاز از زمان حال و آینده است.

۹- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲، چهار ایهام دارد و سایر گزینه‌ها حداکثر یک ایهام دارند:

گزینه ۱: توام راهنمایی: ۱- تو راهنمایم هستی. ۲- تو راه را به من نمایی.

گزینه ۲: اسب: ۱- اسب شطرنج ۲- حیوان سواری / رخ: ۱- رخ شطرنج ۲- چهره / مات: ۱- مات شدن در شطرنج ۲- از ما تو را / وفات: ۱- مردن ۲- وفای تو: ۴ ایهام

گزینه ۳: قرار: ۱- آرام و قرار ۲- وعده ملاقات

گزینه ۴: ایهام ندارد (ایهام تناسب دارد) ولی احتمالاً طراح «پروانه» را ایهام گرفته است: ۱- حشره زیبا ۲- مجوز

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی آرایه‌های مقابل ابیات:

گزینه ۱: جناس: سر و سر / هر و سر / مجاز: سر مجاز از کل وجود انسان است.

گزینه ۲: ایهام: دستان: ۱- دست‌ها ۲- حيله و نیرنگ / استعاره: عنان کشیدن دل و پی‌گم کردن صبر استعاره مکنیه است.

گزینه ۳: جناس: مهر و مهر / ایهام: ندارد.

گزینه ۴: اغراق: ترشدن آسمان از گریه شاعر. / تشبیه: «مزرع فلک» اضافه تشبیهی است. همچنین در مصراع دوم شاعر چشم خود را به فواره تشبیه کرده‌است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

جناس: سر و در: جناس ناهمسان - سر (عضو بدن) و سر (به خاطر): جناس همسان
مجاز: سر (اولین سر) مجاز از کل وجود است.
ایهام: سودا: ۱- خرید و فروش ۲- آرزو و هوس و عشق
کنایه: در سر چیزی رفتن: در راه چیزی خود را فداکردن - سر مو کنایه از مقدار بسیار اندک است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

بیت سوال ۷ جمله دارد: به حرص ار شربتی خوردم / مگیر از من / که بد کردم / بیابان بود / تابستان [بود] / آب سرد [بود] / استسقا [بود].
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه آنی / همه حسنی / همه لطفی / همه ناز [هستی] / اگر به چنان حسن و لطافت نازی / سزدت: ۶ جمله
گزینه ۲: دلا / گفتم / غم خود خور / کار از دست بیرون شد / ای دل / تو را غم خوردن است / غمخواری چه می‌دانی؟: ۷ جمله
گزینه ۳: همه عزّی / همه جلالی / همه علمی / همه یقینی / همه نوری / همه سروری / همه جودی / همه جزایی: ۸ جمله
گزینه ۴: تو حکیمی / تو عظیمی / تو کریمی / تو رحیمی / تو نمایندهٔ فضلی / تو سزاوار ثنایی: ۶ جمله
سوال غلط است. «واو»های بعد از تابستان و آب سرد، قطعاً حرف عطف هستند و بیت صورت سوال ۵ جمله دارد، ولی طراح اشتباه کرده‌است و آن‌ها را «واو» ربط در نظر گرفته است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

در بیت سوال در گروه «طعمهٔ دام و دهان خوان هشتم» دو وابستهٔ وابسته وجود دارد: «خوان» و «هشتم» که به ترتیب: مضاف‌الیه مضاف‌الیه و صفت مضاف‌الیه هستند. در گزینه ۳ نیز در گروه «شیرمرد عرصهٔ ناوردهای هول» دو وابستهٔ وابسته داریم: «ناوردها» و «هول» که به ترتیب: مضاف‌الیه مضاف‌الیه و صفت مضاف‌الیه هستند.

بررسی وابستهٔ وابسته در سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زهر زخم‌هایش: مضاف‌الیه مضاف‌الیه
گزینه ۲: آن کلید گنج مروارید او: هر دو مضاف‌الیه مضاف‌الیه
گزینه ۴: وابستهٔ وابسته ندارد. در «حدیث آشنایش»، «آشنا» صفت و «ش» مضاف‌الیه خود هسته هستند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

جملهٔ مصراع اول بیت سؤال «چهارجزئی با مفعول و متمم» است: [خداوند] (نهاد) روشنایی را (مفعول) به خرد (متمم) نبخشد. در گزینه ۴ نیز جملهٔ «چهارجزئی با مفعول و متمم» دیده می‌شود: روزی‌رسان (نهاد) قوت روز را (مفعول) به او (متمم) بداد.
بررسی تعداد اجزای مصراع دوم سایر ابیات:

- ۱) - نهاد (نهاد محذوف است)، آمد (فعل): جملهٔ دوجزئی (متمم‌های این جمله اختیاری هستند و جزو اصلی جمله نیستند).
- ۲) بیلان: نهاد، روزی (مفعول)، نخوردند (فعل): سه‌جزئی با مفعول («به زور» جزو اصلی جمله نیست).
- ۳) دو جمله داریم: آن دل (نهاد) نژند (مسند) [است] (فعل): سه‌جزئی با مسند / او (نهاد) او = ش (مفعول) نژند (مسند) خواهد (فعل): چهارجزئی با مفعول و مسند.

■ متأسفانه طراح یا طراحان آزمون باز هم از انواع متمم که در کتاب درسی نظام جدید به هیچ عنوان مطرح نشده‌است، سوال داده‌اند. این مقدار از خطا و بی‌دقتی که در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰ در درس ادبیات دیده شد کاملاً بی‌سابقه است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۱: ماضی نقلی: نشسته‌اند. / مضارع اخباری: می‌آید.

گزینه ۲: واژهٔ دولفظی: آسمان (آسمان و آسمان) / مفعول: پنجره را گشود. / دید: چند سینه‌سرخ مهاجر بر شاخسار عریان نشسته‌اند.

■ فعل «دید» همواره مفعول می‌خواهد و در اینجا مفعول آن کل جملهٔ بعد است. دقت داشته باشید که مفعول فعل‌هایی مانند گفت، پرسید، خواست و ... می‌تواند یک جمله باشد.

گزینه ۳: جمله‌های ساده: فقط یک جملهٔ ساده در شعر وجود دارد: باید پنجره را گشود. بقیهٔ شعر کلاً یک جملهٔ مرکب است. دید (جملهٔ هسته) که چند سینه‌سرخ ... (جملهٔ وابسته) / نقش تبعی: ندارد.

گزینه ۴: ترکیب‌های وصفی: چند سینه‌سرخ / سینه‌سرخ مهاجر / شاخسار عریان / کدام سمت: ۴ ترکیب وصفی / ترکیب اضافی: سمت آسمان

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

بررسی نقش‌های هر کدام از کلمات:

آن پیر (نهاد) چه خوش (قید) فرمود (فعل) و در جهان (متمم) پندی (نهاد) خوش‌تر (مسند) از این (متمم اسم) نباشد (فعل).

اگر [آتوا] (نهاد) از جور آیام (متمم) خونین‌دل (مسند) هستی (فعل) [آتوا] (نهاد) چون لب جام (متمم) لب خندان (مفعول) بیاور (فعل).

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲ اصل سخن این است که اگر کسی توانایی و قدرت دارد، نباید از آن در راه نادرست استفاده کند. در سایر گزینه‌ها مفهوم مشترک این است که شباهت ظاهری دلیل یکسانی نیست (نکوهش قضاوت سطحی و ظاهر‌بینی).

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم حدیث صورت سوال ناپایداری احوال روزگار است و این که پس از هر غم، شادی و پس از هر شادی، غم خواهد آمد که در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ این مفهوم دیده می‌شود. مفهوم گزینه ۱ این است که برای عاشق از بین رفتن عمرش اهمیت ندارد (چیزی جز معشوق و عشق برای عاشق اهمیت ندارد).

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

بررسی مفهوم هر کدام از ابیات:

(الف) وقتی با جلوه خود انجمن را مثل گلستان کردی = تجلی معشوق

(ب) عاشق آن چنان از وجود مادی خود دست کشیده است که در پاسخ معشوق، به جای آن که بگوید: من در پشت درم، می‌گوید: پشت در هم تو هستی. این یعنی پا گذاشتن بر وجود مادی خود و خود را فدا کردن.

(ج) ناپایداری و زوال پذیری زیبایی‌های مجازی

(د) تنها عاشقی که از وجود مادی خود دست بکشد و خود را نیست و نابود کند، به وصال می‌رسد = اتحاد عاشق و معشوق

(ه) عاشق هر کاری از دستش برمی‌آید انجام داده است اما هیچ کاری در شب تیره هجران اثربخش نیست و کاری از ناله سحری او بر نمی‌آید = استیصال و درماندگی عاشق

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه (۴) پر بلا بودن راه عشق است و این که جفا و ستم لازمه عشق است (بلاکشی عاشقانه).

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشق حتی اگر در راه عشق جان ببازد، از عشق رو بر نمی‌گرداند.

(۲) وقتی معشوق جلوه می‌کند، چاره‌ای جز عاشق شدن وجود ندارد.

(۳) تقابل عقل و عشق

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک عبارت صورت سوال و گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ این است که همه موجودات خدا را ستایش می‌کنند. در گزینه ۱ این مفهوم دیده نمی‌شود و شاعر می‌گوید: تو به من این اشتیاق را بخشیدی که با دیدن زیبایی‌ها تو را ستایش کنم.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت صورت سوال و گزینه ۲: کسی که دل بسته تعلقات دنیا است نمی‌تواند به کمال برسد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آسایش طلبی موجب گرفتاری و رنج است (پیامد آسایش و راحتی، رنج و گرفتاری است).

(۳) رد کردن نیازمندان از خود سبب دور کردن اقبال و دولت است.

(۴) ازلی بودن عشق / ویرانی دل عاشق تعمیرناپذیر است. / تقابل عقل و عشق

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

در بیت صورت سوال سخن از اثر گرفتن زمانه از غم‌ها و شادی‌های مردمان است. در میان ابیات سؤال در گزینه ۳ می‌توانیم به نوعی این مفهوم را ببینیم. اگر چه در این گزینه، شاعر بیشتر بر این مطلب تأکید کرده است که هر چه رفتار کنیم، روزگار و جهان با ما همان گونه رفتار می‌کند و به نوعی این جهان بازتاب اعمال ماست نه این که جهان از فعل ما اثر می‌پذیرد؛ اما در هر صورت از میان گزینه‌ها، این گزینه کمتر بی‌ربط است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) کسی که غم و شادی و روز و شبش برابر باشد، روزگارش سراسر بهار است.

(۲) سخن پخته و ارزشمند، انسان‌های خام و نادان را مغلوب می‌سازد.

(۴) دل آزاده در زمان غم و اندوه هم آسوده و شادمان است (برای آزاده غم و شادی یکسان است).

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم بیت سوال این است که خاموش دلیلی جهل و نادانی است. مقابل این مفهوم می‌شود: سکوت دلیل دانایی است یا سخن گفتن دلیل نادانی است. در هر صورت در بیت صورت سوال سکوت مذمت شده است و باید به دنبال بی‌تی برگردیم که در آن سکوت ستایش شده باشد که در گزینه ۴ بهتر از سایر گزینه‌ها این مطلب دیده می‌شود.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سنجیده و درست و نیکو سخن گفتن

گزینه ۲: سنجیده‌گویی / سخن نسنجیده سبب خواری است.

گزینه ۳: اول اندیشه بعد گفتار

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ یا ۴

در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همانند بیت سوال سخن از برتری مرگ بر زندگی با ننگ است؛ اما در گزینه ۴ این مفهوم دیده نمی‌شود.

■ کلید اولیه سنجش گزینه ۱ بوده است که قطعاً نادرست است.

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

رزقناکم: به شما روزی دادیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / یوم: روزی (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / بیع: فروشی (رد سایر گزینه‌ها) / خَلَّة: دوستی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

قد تَوَثَّرَ ... تأثیراً عمیقاً: گاهی چنان تأثیر عمیقی می‌گذارد (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / کلمات: کلماتی (رد گزینه ۴) / شخص: شخصی (رد گزینه ۲) / فی: در (رد گزینه ۴)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

کثیر من: بسیاری از (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / لا یضیعون: تلف نمی‌کنند (رد گزینه ۳) / أوقاتهم: اوقاتشان (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / سنویاً: سالانه (رد گزینه ۱)

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

یمكن: امکان دارد (رد سایر گزینه‌ها) / شارکک: همراهیت کرد (رد گزینه ۱) / لن تنسی: فراموش نخواهی کرد (رد سایر گزینه‌ها)

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

لسانه: زبان او (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / أفضل: بهترین (رد سایر گزینه‌ها) / یستطیعون: می‌توانند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / أحسن الطریق: بهترین روش (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

دعا ... إلی: به ... فراخواند (رد گزینه ۱) / إلتزام: پایبندی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / و هو ... : در حالی که (رد سایر گزینه‌ها) / ما کان قد فکّر: فکر نکرده بود (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

أهم: مهم‌ترین (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / تَوَثَّرَ: اثر می‌گذارد (رد سایر گزینه‌ها) / حیاة: زندگی (رد گزینه ۳)

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

۱) نَعُود: عادت می‌دهیم

۲) یصبح: می‌شود

۳) نُجذب: جذب می‌شویم

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

۱) کاد... بیکی بکاء: نزدیک بود که قطعاً گریه کند

۲) لمن لا یحدّث: کسی که سخن نمی‌گوید

ترجمه درست گزینه ۴: «دانشمندان کسانی هستند که به وسیله علوم سودمند، عقل‌های مردم را نورانی می‌کنند!»

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

استاد: الأستاذ (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / امتحان: الإمتحان (رد سایر گزینه‌ها) / برای دانش‌آموزان: للطلّاب (رد سایر گزینه‌ها)

■ ترجمه متن:

«انسان گاهی احساس می‌کند که مبتلا به رنج و غم است، بنابراین توصیه می‌شود که بعضی کارها را انجام دهد. از جمله:

۱- صحبت با خانواده و دوستان، هنگامی که انسان احساس می‌کند هم‌نشین گروهی از دوستانی است که او را دوست دارند، احساس قدرت و توانایی وی افزایش می‌یابد!

۲- در بعضی موارد شرکت در ورزش، زیرا گاهی اوقات بر فعالیت یک ماده شیمیایی در بدن تأثیر می‌گذارد که به ماده خوشبختی مشهور است و این به نفع برخی از مبتلایان است!

۳- گوش دادن به صداهای آرام و محبوب مانند قرآن، صداهای در طبیعت و موسیقی، زیرا آرامش را در فرد افزایش می‌دهد همان‌طور که به کاهش فشار خون و بهبود ضربان قلب کمک می‌کند!

۴- نوشتن دلایل غم و اندوه، زیرا در تسکین دردها مفید هستند!

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

۱) برخی صداها در کاهش آشفتگی‌ها تأثیر دارند!

۲) همراه بد نمی‌تواند به قلب انسان آرامش برساند!

۳) گاهی ورزش به جای دارو عمل می‌کند!

۴) انسان در این دوران دائماً احساس غم و بلا می‌کند!

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

توصیه‌های متن را مشخص کنید:

- (۱) در مورد زندگی خود با دیگران صحبت کن و دردهای خود را ذکر کن!
- (۲) به اخبار گوش ده و فیلم تماشا کن!
- (۳) قدرت‌های خود را از طریق یک دوست صمیمی احساس کن!
- (۴) تمرینات و دروس خود را مشتاقانه بنویس!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

- (۱) هیچ آرامشی با تنبلی نیست!
- (۲) با کنار گذاشتن فکر، اندوه را ترک کنید!
- (۳) تسکین پس از ناملايمات!
- (۴) داروی غم و اندوه صبر بر آن است!

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

- «مطالعات دانشمندان که بر بهبودی بیماران تأثیر می‌گذارد!»
- (۱) تأکید می‌کند- ورزش- برخی آن‌ها و نه همگیشان
 - (۲) ثابت کرده است- صداها همگی- به سرعت
 - (۳) فکر می‌کنند- نوشتن روزانه- در تمام اوقات
 - (۴) ظاهر می‌شود- کاهش خون بسیار- و در آن شکی نیست

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

ماضیه «تأثر» علی وزن «تفعل» ← ماضیه «أثرت» علی وزن «فعلت»

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

حروفه کُلها أصلية و ليس له حرف زائد ← لها حرف زائد

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

معرفة ← نكرة

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

«ثانون» جمع مذکر سالم است و «نون» پایان آن باید فتحه بگیرد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

- (۱) روزنامه‌نگار: کسی که همیشه روزنامه روزانه می‌خواند!
- (۲) مصحف: به کتابی گفته می‌شود که در آن کلام خاصی نوشته شده است!
- (۳) روزنامه: گروهی از ورق‌ها که روزانه منتشر می‌شوند!
- (۴) روزنامه‌ها: در آن اخبار مختلفی و غیر آن بر حسب سیاست روزنامه است!

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «قبل: پذیرفت» متضاد «رفض: رد کرد» می‌باشد.

(۲) «علم: دانش» متضاد «جهل: نادانی» است؛ نه «جاهل: نادان».

(۳) جمع «صدیقة»، «صدیقات» می‌باشد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

هرگاه «خیر» به معنای «خوب‌تر، خوب‌ترین» باشد، اسم تفضیل است؛ در غیر این صورت اسم تفضیل نیست.
در گزینه ۴ «خیر» به معنای «خوبی» می‌باشد؛ لذا اسم تفضیل نیست.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

- (۱) «ب ن ي»
- (۲) «ب ي ن»
- (۳) «ب ي ن» / «ص د ق» در این فعل «نون»، نون وقایه است. (۴) «م ن ي» / «و ص ل»

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

در این گزینه، «ما» به معنای «چیزی که» می‌باشد. اما در سایر گزینه‌ها «ما» نفی ماضی می‌باشد.

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

«مدحاً» در این گزینه مفعول مطلق نوعی است؛ زیرا «جیداً» صفت آن است.
در گزینه‌های ۲ و ۴ اصلاً مفعول مطلق نداریم.
در گزینه ۳ «عمرأ» مفعول مطلق تأکیدی است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

این سؤال مربوط به مبحث استثناء در کتاب‌های نظام قدیم بوده است. صورت سؤال «حصر» را می‌خواهد.
در گزینه ۴ مستثنی‌منه محذوف است. اما در سایر گزینه‌ها به ترتیب «شیئاً»، «أحد» و «أكثر» مستثنی‌منه هستند.

فرهنگ و معارف اسلام

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

«من آمن بالله و اليوم الآخر» بیانگر اعتقاد به معاد است که موجب ایجاد شور و نشاط در زندگی می‌شود. این شور و نشاط به این دلیل است که انسان می‌داند هیچ یک از کارهای نیک او در آن جهان بی‌پاداش نمی‌ماند (اعتقاد به عدل الهی که در آیه «ام نجعل المتقین کالفجار» به آن اشاره شده است)؛ زیرا هر غمی را که از دل غمگینی پاک می‌کند و هر خدمتی را که به محرومی می‌کند و هر باری را که از دوش مؤمنی برمی‌دارد، در پیشگاه خداوند دارای اجر و مزد است. حتی کسی آن را نبیند یا در آن کار موفق نشود و یا در برابر کارهایش تقدیر و تشکری از سوی دیگران صورت نگیرد، ناامید و افسرده نمی‌شود، زیرا می‌داند که خداوند او و تلاش‌هایش را می‌بیند و نیز اطمینان دارد که اگر در این مسیر ظلمی به او بشود و نتواند داد خود را از ظالمان بستاند، قطعاً در جهان دیگری خداوند آن‌ها را به سزای اعمال‌شان خواهد رساند.

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

این مطلب که دنیا ظرفیت جزا و پاداش کامل را ندارد، بیانگر ضرورت معاد بر اساس عدل الهی است که آیه گزینه ۴ با قیاس میان گروه‌های متضاد بیانگر عدل الهی است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

نیکوکاران در بهشت اخروی (قیامت) خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی، دور کرده است. بهشت سرای سلامتی (دارالسلام) است؛ یعنی هیچ نقصانی، غصه‌ای، ترسی، بیماری‌ای، جهلی، مرگ و هلاکتی، و خلاصه، هیچ ناراحتی و رنجی در آنجا نیست.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

توصیه لقمان حکیم به فرزندش در راستای تقویت عزم و اراده و افزایش صبر و تحمل است که آیه شریفه «واصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور» بیانگر آن است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آنچه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است، نه ظاهر او. اما این توجیه، با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله»

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

اگر کسی به چیز حرامی روزه خود را باطل کند؛ مثلاً دروغی را به خدا نسبت دهد، کفاره جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید هر دو کفاره یادشده را انجام بدهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

قانون حجاب «یدنین علیهن من جلابیبهن» کمک می‌کند تا جامعه به جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

«ان الانسان لفی خسر» بیانگر ضرر و زیان ناشی از عدم کشف راه درست زندگی است. این مطلب نشان می‌دهد که انسان اختیار دارد و با اختیار می‌تواند راه مناسبی را انتخاب کند و به همین دلیل دچار خسران و زیان شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

در برنامه واحد دین (اسلام) از انسان خواسته می‌شود تا با اندیشه در خود و جهان هستی (تفکر که یک ویژگی فطری است)، به ایمان قلبی دست یابد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

حدیث صورت سؤال بیانگر جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن است که گزینه ۴ هم به این مطلب اشاره دارد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

دستور «بلغ ما انزل الیک...» بیانگر مسئولیت دریافت و ابلاغ وحی است که به‌واسطه آن امکان هدایت مردم فراهم می‌شود. دقت کنید که آیه «لعلک باخع نفسک» نشان‌دهنده تلاش پیامبر برای هدایت مردم می‌باشد.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

امیرالمؤمنین علیه السلام آینده‌سریچی از دستورات امام و اختلاف و تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی‌امیه بر تخت سلطنت بود؛ می‌دید و آنان را از چنین روزی بیم می‌داد.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

درست است که ائمه شیوه‌های مختلفی برای مبارزه داشتند (برای مثال امام حسن علیه السلام با معاویه صلح کردند اما امام حسین علیه السلام علیه یزید قیام کردند) اما مانند یک انسان ۲۵۰ ساله بودند یعنی مکمل یکدیگر بودند و هدف مشترک داشتند.

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

امام زمان (عج) خطاب به اسحاق بن یعقوب فرمودند: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فيها الى رواه حديثنا (رجوع به فقها در رویدادهای جدید - معلول) فانهم حجتی علیکم و انا حجه الله علیهم (آن‌ها حجت من بر شما هستند و من حجت خدا بر آن‌ها هستم - علت)» دقت کنید که این سؤال استدلال و علت رجوع به فقها را خواسته است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

عبارت «لذین احسنوا الحسنی و زیاده» بیانگر این مطلب است که کارهای نیک چند برابر (زیاده) محاسبه می‌شود یعنی مبنای پاداش‌دهی خداوند، فضل است. مطلبی که گزینه ۱ هم به آن اشاره دارد که می‌گوید کار نیک ده برابر «عشر امثالها» محاسبه می‌شود.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

دقت کنید که رسیدن به انس و آرامش در خانواده با ازدواج ایجاد می‌شود که عبارت «من انفسکم ازواجاً» بیانگر یکسانی منزلت زن و مرد و اهمیت ازدواج است که می‌تواند انسان را به آرامش یا همان «لتسکنوا الیها» برساند.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

شعر صورت سؤال بیانگر تجلی خدا در عالم هستی و دیدن او در هر چیزی است. مطلبی که آیه «الله نور السماوات و الارض» هم همین مطلب را نشان می‌دهد.

یکی از پیام‌ها و مفاهیم اصلی آیه «الله نور...» این است که هر چیزی در جهان در حد خودش نشان‌دهنده صفات الهی است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

رابطه علت و معلولی میان ابعاد توحید نظری، عبارت است از:

(۱) خالقیت (۲) مالکیت (۳) ولایت (۴) ربوبیت

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد. سبک زندگی دینی هم ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

یکی از تقویت‌کننده‌های اخلاص، ترک گناه و انجام واجبات است که در میان واجبات روزه اثر بسیار خاص و ویژه‌ای روی اخلاص دارد. حکمت، به معنای علم محکم و استوار و به دور از خطاست که هدف درست و راه رسیدن به آن را نشان می‌دهد و مانع لغزش‌ها و تباهی‌ها می‌شود. انسان حکیم، به درجاتی از بصیرت و روشن‌بینی می‌رسد که می‌تواند در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهد و گرفتار باطل نشود. خداوند در قرآن کریم، علاوه بر آنکه لقمان را به داشتن حکمت، توصیف کرده، سفارش‌های ارزنده و حکیمانه‌ای از ایشان نقل کرده است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

تفکر و تصمیم: هرکدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم و جوانب آن را می‌سنجیم و سپس دست به عمل می‌زنیم. گاهی نیز دچار تردید می‌شویم که از میان چندین راه و چندین کار، کدام‌یک را انتخاب کنیم. دست آخر، پس از بررسی‌های لازم، یکی را برگزیده و عمل می‌کنیم.

احساس رضایت یا پشیمانی: هرگاه در کاری موفق شویم، احساس رضایت و خرسندی وجودمان را فرا می‌گیرد. این احساس رضایت نشانه آن است که آن کار را از خود و نتیجه‌اراده و تصمیم عاقلانه خود می‌دانیم. گاه نیز در کاری مرتکب اشتباه می‌شویم و به خود یا دیگری زیان می‌رسانیم. در این هنگام احساس پشیمانی می‌کنیم و با خود می‌گوییم ای کاش آن کار را انجام نمی‌دادم. این احساس پشیمانی نشانگر آن است که من توان ترک آن کار را داشته‌ام.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

سنت امداد عام برای دنیاطلبان آن است که بدون کم و کاست به دنیا می‌رسند اما در آخرت جز آتش دوزخ ندارند.

حدیث امیرالمومنین (ع) مبنی بر اینکه: «چه بسا احسان پیاپی کسی را گرفتار کند...» بیانگر سنت املا و استدرج است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

آیه صورت سؤال مخصوص کسانی است که به خدا ایمان دارند و به او تمسک می‌جویند، مشمول رحمت دو فضل الهی و هدایت می‌شوند و این مطلب نشان‌دهنده سنت توفیق یا همان امداد خاص می‌باشد.

بررسی سنت‌های موجود در گزینه‌ها:

(۱) ابتلا (۲) سبقت رحمت بر غضب (۳) تأثیر اعمال بر زندگی (۴) توفیق

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

آغازگر تزکیه نفس توبه است که عبارت «التوبه تطهر القلوب...» به آن اشاره دارد.

مایه روشنی چشم‌ها، توصیف پاداش‌های وصف‌ناشدنی است. پاداش وصف‌ناشدنی یکی از میوه‌ها و ثمرات درخت اخلاص است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

امام خمینی (ع): «نکته مهمی که همه ما باید به آن توجه کنیم و آن را اصل و اساس سیاست خود با بیگانگان قرار دهیم، این است که دشمنان ما و جهان‌خواران تا کی و تا کجا ما را تحمل می‌کنند و تا چه مرزی استقلال و آزادی ما را قبول دارند. به یقین، آنان مرزی جز عدول از همه هویت‌ها و ارزش‌های معنوی و الهی‌مان نمی‌شناسند.»

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: نیروی پلیس تصمیم گرفت که دوربین‌های کنترل سرعت را در طول جاده نصب کند، زیرا در طی سال اخیر هفت تصادف مرگ‌بار در این مسیر رخ داده بود.

توضیح: در مواقعی که به رویدادی در گذشته اشاره می‌شود که پیش‌تر از عمل دیگری در گذشته رخ داده، از زمان گذشته کامل استفاده می‌شود. از آنجایی که زمان جمله اول گذشته ساده است (تصمیم گرفتن) و این عمل پس از وقوع عمل دیگری در گذشته (وجود تصادفات) صورت گرفته است، گزینه ۲ پاسخ درست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: یک خانواده زبانی گروهی از زبان‌های مختلف است که دارای ریشه‌ای مشترک و مجموعه واژگان، دستور زبان و ساختار آوایی مشابه هستند.

توضیح: برای توصیف یک اسم و نشان دادن مالکیت آن می‌توان از حرف اضافه **with** به معنای «دارای» استفاده کرد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: ما یک هفته در استانبول به سر بردیم و پس از آن یک ماه در یک روستا اقامت داشتیم. خود روستاییان بسیار مهمان‌نواز بودند. توضیح: پس از فاعل می‌توان از ضمیر موصولی (**who**) و یا ضمائر تأکیدی (**self-pronouns**) استفاده کرد. با توجه به تکرار **they** (ضمیر فاعلی) پس از **who** و مفهوم جمله (ناتمام در صورت استفاده از ضمیر موصولی)، گزینه ۴ نادرست است، بنابراین تنها گزینه ۳ می‌تواند پاسخ درست تست باشد.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: پنسیلین به دو صورت عمل می‌کند، هم باکتری‌ها را می‌کشد و هم مانع از رشد آن‌ها می‌شود. توضیح: با توجه به اینکه این تست یک جمله مرکب است و با توجه به معنی جمله، متوجه می‌شویم که حرف ربط مناسب آن **and** می‌باشد. در این صورت بایستی دو قسمت پیش و پس از **and** به موازات هم باشند، یعنی ساختاری مشابه داشته باشند. در نتیجه گزینه ۳ که در آن هم از حرف اضافه **by** استفاده شده، پاسخ درست است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: زندگی در یک خانه سرد و یا نمناک، احتمال ابتلای شما به سرفه و عفونت‌های قفسه سینه را افزایش می‌دهد.

(۱) عاداتها (۲) حملات (۳) گوناگونی‌ها (۴) عفونت‌ها

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: موشی را به یک فیل نشان دهید و آن فیل به راه خودش ادامه خواهد داد، اما زنبورهای عصبانی قادر هستند کل گله فیل‌ها را وادار به فرار کنند.

(۱) گله، دسته (۲) ابزار، وسیله (۳) ساده، دشت (۴) ناحیه، منطقه

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کودک ممکن است در صورتی که یک فرد غریبه او را در آغوش بگیرد و یا حتی برای لحظه‌ای به دست فرد ناآشنایی سپرده شود، زیر گریه بزند.

(۱) دریافتن (۲) ترکیدن، زیر ... زدن (خنده، گریه)

(۳) تبدیل کردن (۴) اندازه گرفتن

به ترکیب (**burst into tears**) به معنای «زیر گریه زدن، گریه سر دادن» توجه کنید.

۸۳- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: ۸۰ درصد والدین بر این باورند که تماشای تلویزیون برای جامعه و به‌ویژه کودکان، مضر است.

(۱) عجیب، بیگانه (۲) خانگی، اهلی، داخلی (۳) قدرتمند (۴) مضر

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: برای اینکه صحبت کردن به یک زبان را به‌خوبی بیاموزید، بایستی در کشوری که به آن زبان صحبت می‌شود زندگی کنید.

(۱) به‌طور فزاینده (۲) به‌طور قابل توجه / جالب توجه (۳) به‌خوبی، درست (۴) احتمالاً

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه:

- چیزی از تصادف را به خاطر می‌آوری؟

- خیر، همه چیز به‌ناگهان اتفاق افتاد.

(۱) با آرامش، به آرامی (۲) با احتیاط، با دقت (۳) ناگهان، یکباره (۴) داوطلبانه

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: این نظریه مطرح است که اهمیت دادن به محیط زیست ضرورتی ندارد، چراکه طبیعت از خودش مراقبت خواهد کرد، البته که این امر صحت ندارد.

(۱) مراقبت کردن (۲) ساختن، آشتی کردن (۳) شامل ... شدن (۴) معادل ... بودن، نشانه چیزی بودن
نکته: به چنین ترکیباتی افعال مرکب یا اصطلاح گفته می شود که معنای آن ها بسته به حرف اضافه ای که پس از آن ها می آید، متفاوت است.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: دوستان سابقم قول دادند که پس از نقل مکان هر روز با من تماس بگیرند و ما ارتباطمان را به همان شکل که بود، حفظ خواهیم کرد؛ اما چندین ماه از زمانی که من نقل مکان کرده ام می گذرد و اصلاً خبری از آن ها نشنیده ام. حدس می زنم درست است که می گویند از دل برود هر که از دیده برفت.

(۱) باد آورده را باد می برد (۲) کار نیکو کردن از پر کردن است
(۳) از دل برود هر که از دیده برفت (۴) جوجه را آخر پاییز می شمارند
نکته: به چنین ترکیباتی «ضرب المثل» گفته می شود که معنای اصلی آن ها متفاوت از معنای (ظاهری) تک تک کلمات در کنار یکدیگر می باشد و باید معنای اصطلاحی آن ها را آموخت.

■ ترجمه Cloze Test ■

تحقیقات نشان می دهد که بهترین روش برای اجرای انواع خاصی از پروژه ها به کارگیری تعدادی افراد است که در قالب یک گروه، با هم بر روی پروژه کار کنند. دلیل اصلی اینکه چرا یک گروه بهتر از تنها یک فرد می باشد، این است که افراد یک گروه دارای محدودۀ دانش و مهارت وسیع تری هستند. علاوه بر آنچه گفته شد، زمانی که کمک و ذهن های متمرکز بیشتری در پروژه فراهم باشد، آن (پروژه) معمولاً سریع تر تکمیل خواهد شد. بعلاوه، مطالعات نشان می دهد که کار کردن در قالب یک تیم، بر روی خلاقیت نیز تأثیرگذار است. افرادی که در یک گروه فعالیت می کنند نسبت به افرادی که به تنهایی مشغول به کار هستند، ریسک های بیشتری می پذیرند. هر فرد گروه احساس آزادی بیشتری برای آزمایش راه حل های متنوع می کند، زیرا تمام گروه مسئول خواهد بود، نه فرد خاصی در آن. در نتیجه گروه قادر است مسائل را به روشی بهتر حل کند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در این جمله یک فرد با یک گروه مقایسه شده است، بنابراین از ساختار comparative adjective استفاده می کنیم، در نتیجه گزینه ۴ پاسخ درست است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) دایره (۲) محدوده، بازه (۳) هدف (۴) بخش، قسمت

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: از آنجایی که پروژه چیزی را کامل نمی کند، بلکه کامل می شود، در میابیم که ساختار جمله مجهول است که باید از to be + p.p استفاده شود. توجه داشته باشید که قیدهای تکرار (usually) پس از افعال کمکی و وجهی (can) و پیش از فعل اصلی جمله قرار می گیرند.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

(۱) با ارزش (۲) دقیق (۳) عمومی (۴) مسئول

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

(۱) با این حال (۲) در نتیجه (۳) با اینکه (۴) در حالی که

■ ترجمه درک مطلب ۱ ■

آشپزی کردن برای افراد خام خوار دشوار است. همانند گیاه خواران، آن ها نیز گوشت نمی خورند؛ ولی سایر محصولات حاصل از حیوانات، مانند تخم مرغ، شیر و حتی گاهی عسل نیز مصرف نمی کنند. دلایل مختلفی برای اینکه برخی افراد انتخاب می کنند تا خام خوار باشند وجود دارد، همچون منافع و حقوق حیوانات و یا به عنوان سبکی برای تغذیه سالم تر. اما اخیراً دلیل دیگری نیز مطرح شده است که توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. ماه پیش، تحقیق مهمی ارائه شد که به تأثیرات مواد غذایی مصرفی ما بر روی محیط زیست می پردازد. در این تحقیق کشف شد که مصرف گوشت کمتر یکی از مهم ترین کارهایی است که ما می توانیم در جهت کمک به سیاره خود انجام دهیم. همان طور که می دانید، حجم وسیعی از منابع کره زمین صرف پرورش دام برای برداشت گوشت آن ها می گردد. در برخی مناطق، جنگل ها را ریشه کن می کنند تا فضای کافی برای حیوانات (دام) و رشد خوراک دام فراهم کنند. آن ها آب زیادی را نیز مصرف می کنند. و به ویژه این فعالیت ها باعث تولید حجم زیادی گاز کربن می شود. گاوها مسئول انتشار حدود ۱۶ درصد از گازهای گلخانه ای هستند. تحقیقات حاکی از آن است که جهت پیشگیری از آسیب دائمی به سیاره خود، به طور میانگین جمعیت کل جهان بایستی ۷۵ درصد مصرف گوشت قرمز و ۵۰ درصد مصرف تخم مرغ را کاهش دهند. البته که همه قرار نیست خام خوار شوند یا به طور کامل دست از مصرف گوشت بکشند. اما هر چند وقت یک بار جایگزین کردن وعده گوشت قرمز با لوبیا و یا گوشت مرغ با نخود، ایده چندان بدی به نظر نمی رسد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: بحث اصلی متن چیست؟

- (۱) برخی تولیدات حیوانی
(۲) اهمیت مصرف گوشت کمتر
(۳) منافع مشترک خام‌خواران و گیاه‌خواران
(۴) رابطه میان خوراک و سلامتی ما

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: با توجه به اطلاعات مطرح شده در متن، کدام یک از موارد زیر جزو دلایلی که مردم تصمیم می‌گیرند خام‌خوار شوند، نیست؟

- (۱) آن‌ها می‌خواهند منحصر به فرد باشند.
(۲) آن‌ها می‌خواهند از حیوانات حمایت کنند.
(۳) آن‌ها تمایل دارند رژیم غذایی سالم‌تری داشته باشند.
(۴) آن‌ها مایل هستند به محافظت از محیط‌زیست کمک کنند.

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: واژه «they» در متن به اشاره دارد.

- (۱) حیوانات
(۲) جنگل‌ها
(۳) منابع
(۴) انتشار کربن

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: در متن اشاره شده است که پرورش حیوانات به‌عنوان غذا

- (۱) قابل‌بیشگیری نیست، زیرا آن یک شغل پول‌ساز است.
(۲) به‌اندازهٔ پرورش لوبیا و نخود اهمیت دارد.
(۳) برخلاف آنچه مطالعات نشان می‌دهد، چندان ایده‌بدی نیست.
(۴) تأثیرات مخربی بر روی سیارهٔ ما دارد.

■ ترجمه درک مطلب ۲:

نادیده گرفتن رشد محبوبیت اخیر آووکادو دشوار است. با توجه به آنچه از سفرهای اخیر خود به دور اروپا کشف کرده‌ام، آووکادو در کشورهای علاقه بر زادگاه من محبوبیت یافته است. اکنون آووکادو در بیشتر کافه‌ها و رستوران‌ها سرو می‌شود، مخصوصاً زمانی که برای یک وعدهٔ صبحانه یا ناهار لذیذ همراه با تخم‌مرغ پخت شود. در سفر اخیر خود به برلین، از خوردن یک کیک شکلاتی آووکادو که یک انتخاب مغذی‌تر و سالم‌تر از حالت عادی آن به نظر می‌رسید، بسیار لذت بردم. آن را در یک کافهٔ سنتی قدیمی خریداری کردم. امتحانش کردم و خیلی خوشمزه بود. روزی دیگر، به کافه‌ای رفتم که در منوی آن آووکادو در تمامی آشکال و حالات ارائه شده بود. ترکیب نان تُست، مربای گوجه‌فرنگی و حموس فوق‌العاده بود. به فکر فرو رفتم؛ آیا این جنون آووکادو با استفاده از واقعیت‌های علمی قابل توجیه است؟ پس تصمیم گرفتم مقداری تحقیق کنم: آووکادو چه مزایایی برای سلامتی دارد؟

خُب، دلایل تقریباً زیادی دربارهٔ اینکه چرا آووکادو یک اَبَر‌خوراک است، وجود دارد. آووکادو سرشار از ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم است. دارای مزایای زیادی برای سلامتی می‌باشد. به شیوه‌های متنوع به زیباترین ماندن ما کمک می‌کند. به دستگاه هاضمهٔ ما کمک می‌کند، بدین معنی که باعث کاهش وزن می‌گردد. باعث می‌شود پوست ما سالم‌تر و جوان‌تر به نظر برسد و موی ما قوی‌تر بماند. آووکادو بر اندام‌های داخلی بدن ما نیز تأثیر مثبتی دارد! به جلوگیری از بیماری‌های قلبی کمک می‌کند، زیرا به حفظ کلسترول خون در سطوح پایین کمک می‌کند. آووکادو همچنین منجر به محکم‌سازی استخوان‌ها و نگه داشتن سطح قند خون در یک حد سالم می‌گردد.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: بحث اصلی متن پیرامون چه موضوعی است؟

- (۱) یک رویداد جالب
(۲) انواع مختلف آووکادو در اروپا
(۳) یک میوهٔ محبوب و مزایای آن بر روی سلامتی
(۴) چرا یک نوع میوه به‌عنوان یک اَبَر‌خوراکی معرفی شده است

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: کدام یک از موارد زیر نگرش نویسنده نسبت به آووکادو را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) احساسی
(۲) مثبت
(۳) متعادل
(۴) نگران

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: با توجه به متن، نویسنده

- (۱) به سفری رفت تا دربارهٔ آووکادو تحقیق کند.
(۲) آووکادو را تنها در کافهٔ موردعلاقهٔ خود میل کرد.
(۳) تصمیم گرفت دربارهٔ آووکادو اطلاعاتی به‌دست آورد.
(۴) در سفرهای خود به دور اروپا، ترکیبات جدیدی از آووکادو را به مردم معرفی کرد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: با توجه به پاراگراف دوم، کدام یک از جمله‌های زیر دربارهٔ آووکادو نادرست است؟

- (۱) آووکادو قند خون را در یک سطح ایمن نگاه می‌دارد.
(۲) آووکادو حاوی ویتامین‌ها و مواد معدنی مهمی است.
(۳) درون و برون بدن ما توسط آووکادو تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
(۴) آووکادو بیماری قلبی را با کنترل سطح کلسترول خول، درمان می‌کند.

زمین‌شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

شب و روز بر اثر حرکت وضعی زمین به وجود می‌آید. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت‌زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. در مدار استوا (صفر درجه)، طول مدت شب و روز در تمام سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است و با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود. در نتیجه مدت‌زمان روشنایی متغیر خواهد بود.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به‌طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می‌شوند.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

فاصله متوسط زمین تا خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که یک واحد ستاره‌شناسی (نجومی) نام دارد. با توجه به شکل زیر، فاصله سیارک تا خورشید برابر با ۳ واحد نجومی است.



$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto 3^2 \Rightarrow p^2 = 27 \Rightarrow p = 5.2 \text{ سال}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

ترتیب بروز وقایع در شکل صورت سؤال از قدیم به جدید عبارتند از:

۱. ماسه‌سنگ ۲. سنگ آهک ۳. توده نفوذی A ۴. توده نفوذی B

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

تفاوت سنگ کره قاره‌ای و اقیانوسی:

۱. سنگ کره قاره‌ای دارای ضخامت بیشتری است.
۲. سنگ کره قاره‌ای چگالی کمتری دارد.
۳. سنگ کره قاره‌ای سن بیشتری دارد (قدیمی‌تر است).

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می‌شود. فراوانی عناصر در پوسته جامد زمین برحسب درصد را می‌توان به صورت زیر مرتب کرد:



۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

مخازن نفتی (نفت‌گیرها و تله‌های نفتی)، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت می‌باشند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند دی‌اکسید کربن فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم، بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

کانی‌ها بر اساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیرسیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند. تورکوایز یا فیروزه از گوهرهای قدیمی شناخته شده است که ترکیب فسفاتی دارد (غیرسیلیکاتی است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اپال نوعی گوهری سیلیسی است که درخشش رنگین‌مانی دارد.
- ۲) گارنت از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
- ۳) آمیتیست، کوارتز بنفش‌رنگ می‌باشد.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

$m^3 \text{ Lit}$

$$1 \quad 1000 \Rightarrow x = 0.4 m^3 \Rightarrow Q = 0.4 \frac{m^3}{s}$$

$x \quad 400$

$$Q = A \times V$$

$$2r = 50 \text{ cm} \Rightarrow r = 25 \text{ cm} \Rightarrow r = 0.25 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3.14 \times 0.25 \times 0.25 \Rightarrow A = 0.49 \text{ m}^2$$

$$0.4 = 0.49 \times V \Rightarrow V = 0.816 \frac{m^3}{s}$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

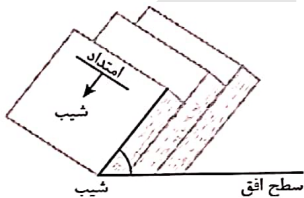
مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود. به‌طور کلی خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

شکل صورت سؤال یک رودخانه مارپیچ را نشان می‌دهد. مقاطع AB و EF مکان‌هایی هستند که در آن‌ها رودخانه دارای مسیری منحنی شکل است؛ ولی در برش‌های CD و GH رودخانه مسیری مستقیم دارد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. امتداد لایه: عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.



۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

در شکل صورت سؤال، ابتدا لایه‌های رسوبی تحت تأثیر تنش‌های فشاری از حالت افقی خارج شده و چین خورده‌اند و سپس با تأثیر تنش‌های برشی، سنگ برش داده شده و قطعات بریده‌شده در امتداد افق حرکت کرده‌اند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

سنگ‌های آذرین و دگرگونی مقاومت زیادی دارند و می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند.

■ مثال: گابرو؛ آذرین / کوارتزیت و هورنفلس؛ دگرگونی

بعضی سنگ‌های رسوبی نیز استحکام لازم برای ساختن سازه را دارند.

■ مثال: ماسه‌سنگ

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

آرسنیک یک عنصر غیر ضروری و سمی است. وقتی مقادیر زیادی عنصر آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود (بی‌هنجاری مثبت آرسنیک)، عوارضی مانند لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست ایجاد می‌شود. روی یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است. از جمله عوارض کمبود روی می‌توان کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی را نام برد. بی‌هنجاری مثبت عنصر روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

سلنیم یک کانی اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

از جمله عوارض کمبود روی می‌توان به کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن اشاره کرد.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

امواج R (ریلی) جزء امواج سطحی می‌باشند و آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شوند. این امواج مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند؛ ولی در موج ریلی جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر این امواج مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱

برای توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگی استفاده می‌شود. شدت زمین‌لرزه بر اساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. شدت زمین‌لرزه یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد. بزرگی زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

گسل موجود در شکل از نوع معکوس است. در این حالت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است. برای اینکه لایه‌ها به‌صورت اولیه درآیند، فرادیواره را به سمت پایین حرکت می‌دهیم تا جایی که لایه‌های هم‌جنس در مقابل یکدیگر قرار گیرند. در این حالت ماسه‌سنگ دانه‌درشت که جوان‌تر است در مرکز چین قرار می‌گیرد و ماسه‌سنگ دانه‌ریز که سن بیشتری دارد، در طرفین چین دیده می‌شود. این حالت نمایانگر یک ناودیس است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

از جمله فواید آتش‌فشان‌ها مطالعه درون زمین است. هر آتش‌فشان پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی درمورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید.

■ فواید آتش‌فشان‌ها: ۱- مطالعه درون زمین ۲- تشکیل هواکره ۳- تشکیل آب‌کره ۴- تشکیل خاک و رسوب ۵- تشکیل پوسته جدید اقیانوسی ۶- تشکیل رگه‌های معدنی ۷- تشکیل چشمه‌های آب‌گرم ۸- انرژی زمین‌گرمایی ۹- آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره بر اثر خروج انرژی درون زمین ۱۰- استفاده از سنگ‌های آتش‌فشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

پهنه زمین‌ساختی سهند- بزمان (ارومیه- دختر) از سنگ‌های آذرین تشکیل شده است و حاوی ذخایر فلزی است. این پهنه حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

سنگ‌های اصلی پهنه البرز از نوع رسوبی هستند و از جمله منابع اقتصادی این پهنه می‌توان به وجود رگه‌های زغال‌سنگ اشاره کرد. زغال‌سنگ سوخت فسیلی جامدی است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی حاصل می‌شود. این مواد آلی بیشتر از گیاهان جنگل تأمین می‌شود. این مواد آلی در باتلاق‌ها و محیط‌های مردابی انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن به‌مرور زمان، به تورب که نوعی زغال نارس است، تبدیل می‌شوند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجدسلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد. این چاه به چاه شماره یک معروف است.

ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2 = ((a + \frac{1}{a})^2 - (\sqrt{2})^2)^2 = (a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 - 2)^2 = (a^2 + \frac{1}{a^2})^2 = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2$$

با جای‌گذاری $a = \sqrt[4]{7 - 4\sqrt{3}}$ داریم:

$$7 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} + 2 = 9 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} \times \frac{7 + 4\sqrt{3}}{7 + 4\sqrt{3}} = 9 - 4\sqrt{3} + \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} = 9 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3} = 16$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

پول علی را x و پول اکرم را y در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} x + y = 100 \Rightarrow y = 100 - x \\ (x - 10)(y + 10) = 475 \end{cases}$$

بنابراین:

$$(x - 10)(100 - x + 10) = 475 \Rightarrow (x - 10)(110 - x) = 475 \Rightarrow 110x - x^2 - 1100 + 10x = 475 \Rightarrow x^2 - 120x + 1575 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 15)(x - 105) \Rightarrow \begin{cases} x = 15 \Rightarrow y = 100 - 15 = 85 \\ x = 105 \Rightarrow y = -5 \text{ غق ق} \end{cases}$$

پس پول اولیه اکرم ۸۵ تومان است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

در معادله $x^2 - x - 4 = 0$ مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را می‌یابیم:
 حال مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله جدید را محاسبه می‌کنیم:

$$S' = x_1^2 + \frac{1}{x_2} + x_2^2 + \frac{1}{x_1} = x_1^2 + x_2^2 + \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = S^2 - 2SP + \frac{S}{P} = 1 - 2(-4) - \frac{1}{-4} = 13 - \frac{1}{-4} = \frac{51}{4}$$

$$P' = (x_1^2 + \frac{1}{x_2})(x_2^2 + \frac{1}{x_1}) = x_1^2 x_2^2 + x_1^2 + x_2^2 + \frac{1}{x_1 x_2} = P^2 + S^2 - 2P + \frac{1}{P} = (-4)^2 + 1 - 2(-4) + \frac{1}{-4} = -64 + 1 + 8 - \frac{1}{4} = -55 - \frac{1}{4} = -\frac{221}{4}$$

بنابراین معادله مطلوب به صورت زیر است: $4x^2 - 51x - 221 = 0 \Rightarrow 4x^2 = 51x + 221$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$, $\sin^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\alpha)$

ابتدا عبارت $A = \cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x \cos 16x$ را ساده می‌کنیم. برای این کار عبارت A را در $\sin x$ ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{\sin x} \cdot \underbrace{\sin x \cos x}_{\frac{1}{2} \sin 2x} \cos 2x \cos 4x \cos 8x \cos 16x = \frac{1}{2 \sin x} \underbrace{\sin 2x \cos 2x}_{\frac{1}{2} \sin 4x} \cos 4x \cos 8x \cos 16x \\ &= \frac{1}{4 \sin x} \underbrace{\sin 4x \cos 4x}_{\frac{1}{2} \sin 8x} \cos 8x \cos 16x = \frac{1}{8 \sin x} \underbrace{\sin 8x \cos 8x}_{\frac{1}{2} \sin 16x} \cos 16x = \frac{1}{16 \sin x} \underbrace{\sin 16x \cos 16x}_{\frac{1}{2} \sin 32x} \\ &= \frac{1}{32 \sin x} \cdot \sin 32x = \frac{\sin 32x}{32 \sin x} \end{aligned}$$

بنابراین $f(x) = \frac{\sin 32x}{32 \sin x}$ به صورت زیر است:

$$f(x) = \frac{\sin 32x}{32 \sin x} = \frac{\sin^2 32x}{32 \sin^2 x}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sin^2\left(\frac{32\pi}{12}\right)}{32 \sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} = \frac{\sin^2\left(\frac{8\pi}{3}\right)}{32 \sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} = \frac{\sin^2\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right)}{32 \sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} = \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{3}\right)}{32 \sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)}$$

$\sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)$ را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

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

$$f\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}{32 \left(\frac{2 - \sqrt{3}}{4}\right)} = \frac{\frac{3}{4}}{8(2 - \sqrt{3})} = \frac{3}{32(2 - \sqrt{3})} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{6 + 3\sqrt{3}}{32(4 - 3)} = \frac{6 + 3\sqrt{3}}{32}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

خواسته سؤال به صورت زیر است:

$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \sin(\alpha - \pi)}{|\tan^2 \alpha - 1|} = \frac{\cos \alpha + \sin(\pi - \alpha)}{|\tan^2 \alpha - 1|} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{|\tan^2 \alpha - 1|}$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه چهارم}} \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{\sqrt{5}}{3}}{\frac{2}{3}} = -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{|\tan^2 \alpha - 1|} = \frac{-\frac{\sqrt{5}}{3} + \frac{2}{3}}{\left|\frac{5}{4} - 1\right|} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$$

بنابراین:

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\cos 3\alpha = 4\cos^3\alpha - 3\cos\alpha$

$$\begin{aligned} \Delta \sin^2(x) + 2\cos(2x) = -2 &\Rightarrow \Delta(1 - \cos^2 x) + 2(4\cos^3 x - 3\cos x) = -2 \Rightarrow \Delta - \Delta \cos^2 x + 8\cos^3 x - 6\cos x + 2 = 0 \\ \Rightarrow 8\cos^3 x - \Delta \cos^2 x - 6\cos x + 2 &= 0 \end{aligned}$$

از تغییر متغیر $\cos x = t$ استفاده می‌کنیم:

$$8t^3 - \Delta t^2 - 6t + 2 = 0$$

عبارت فوق بر $t + 1$ بخش پذیر است.

$$\begin{array}{r|l} & t+1 \\ \hline 8t^3 - \Delta t^2 - 6t + 2 & 8t^2 - 13t + 7 \\ \hline -(8t^3 + 8t^2) & \\ \hline -13t^2 - 6t + 2 & \\ \hline -(-13t^2 - 13t) & \\ \hline 7t + 2 & \\ \hline -(7t + 7) & \\ \hline & \end{array}$$

$$(t+1)(8t^2 - 13t + 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ 8t^2 - 13t + 7 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

جواب ندارد. $\Delta < 0$

$$\cos x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi + \pi$$

$$x = -\pi, \pi$$

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

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

عبارت مقابل لگاریتم باید مثبت باشد.

$$f(x) = \log_2(|x^2 - 2| - x) \Rightarrow |x^2 - 2| - x > 0$$

داخل قدرمطلق را تعیین علامت کرده و نامعادله را حل می‌کنیم:

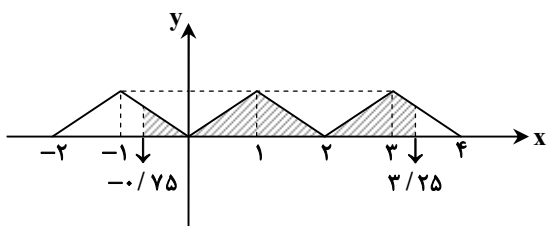
$$\left. \begin{aligned} x^2 - 2 \geq 0 &\Rightarrow x \leq -\sqrt{2} \text{ یا } x \geq \sqrt{2} \\ x^2 - 2 - x > 0 &\Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x \leq -\sqrt{2} \text{ یا } x > 2 \quad (*)$$

$$\left. \begin{aligned} x^2 - 2 < 0 &\Rightarrow -\sqrt{2} < x < \sqrt{2} \\ -x^2 + 2 - x > 0 &\Rightarrow x^2 + x - 2 < 0 \Rightarrow (x-1)(x+2) < 0 \Rightarrow -2 < x < 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow -\sqrt{2} < x < 1 \quad (**)$$

از اجتماع (*) و (**) داریم:

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

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱



$$f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

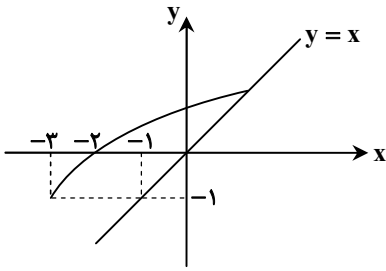
نمودار تابع را در بازه $[0, 2]$ رسم می‌کنیم و با توجه به متناوب بودن آن، نمودار را در بازه‌های دیگر تکرار می‌کنیم.

با توجه به نمودار مشخص است که مساحت بین نمودار و محور x ها در بازه‌های $[0, 1]$ و $[1, 2]$ یکسان است، پس مساحت زیر

نمودار و محصور x ها در بازه $[0, 4]$ برابر با مساحت بین نمودار و محصور x ها در بازه $[0, 2]$ است. بنابراین داریم:

$$S = 2 \times \frac{1 \times 2}{2} = 2$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲



نمودار تابع $y = \sqrt{x+3} - 1$ به صورت مقابل است. قطعاً نقطه برخورد تابع با وارونش روی خط $y = x$ قرار دارد، پس کافی است که تابع $y = \sqrt{x+3} - 1$ را با $y = x$ قطع بدهیم.

$$\sqrt{x+3} - 1 = x \Rightarrow \sqrt{x+3} = x+1 \xrightarrow{\text{توان } 2} x+3 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ \text{یا} \\ x = 1 \end{cases}$$

با توجه به نمودار $x = 1$ قابل قبول است و نقطه تلاقی تابع و وارونش نقطه $M(1, 1)$ است. پس:

$$OM = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

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

توجه کنید که توپ پس از برخورد با زمین به اندازه 0.8×6 متر به سمت بالا می آید و سپس همین مسافت را به طرف زمین برمی گردد و این روند تکرار می شود. بنابراین کل مسافت طی شده برابر است با:

$$6 + 2 \times 0.8 \times 6 + 2 \times (0.8)^2 \times 6 + 2 \times (0.8)^3 \times 6 + \dots + 2 \times (0.8)^{100} \times 6 = 6 + 2 \times 0.8 \times 6 (1 + 0.8 + (0.8)^2 + \dots + (0.8)^{99})$$

$$= 6 + 2 \times 0.8 \times 6 \times \frac{1 \times (1 - (0.8)^{100})}{1 - 0.8}$$

$(0.8)^{100}$ عدد بسیار کوچکی می باشد و تقریباً آن را صفر در نظر می گیریم، پس:

$$6 + 2 \times 0.8 \times 6 \times \frac{1}{0.2} = 6 + \frac{12 \times 8}{2} = 6 + 48 = 54$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

تبدیل های گفته شده را بر روی تابع $y = 2^{x+|x|}$ اعمال می کنیم.

حالت معادله $y = 0$ را حل می کنیم:

$$y = 2^{x+|x|} \xrightarrow{\text{واحد به چپ } \frac{3}{x \rightarrow x+3}} y = 2^{x+3+|x+3|} \xrightarrow{\text{واحد به پایین } 2} y = 2^{x+3+|x+3|} - 2$$

$$2^{x+3+|x+3|} - 2 = 0 \Rightarrow 2^{x+3+|x+3|} = 2 \Rightarrow x+3+|x+3| = 1$$

$$x \leq -3 \Rightarrow x+3-x-3 = 1 \Rightarrow 0 = 1 \text{ غیرممکن}$$

$$x \geq -3 \Rightarrow x+3+x+3 = 1 \Rightarrow 2x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{2} \geq -3$$

بنابراین تابع در $x = -\frac{5}{2}$ محور xها را قطع می کند.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } \log_b a = \frac{1}{\log_a b}$$

$x = 9$ را در معادله قرار می دهیم:

$$2 \log_9 a + \log_a 3 = 2 \Rightarrow 2 \log_{\sqrt{9}} a + \log_a 3 = 2 \Rightarrow 2 \times \frac{1}{2} \log_3 a + \log_a 3 = 2 \Rightarrow \log_3 a + \frac{1}{\log_3 a} = 2$$

فرض می کنیم $\log_3 a = t$ ، پس:

$$t + \frac{1}{t} = 2 \xrightarrow{\times t} t^2 + 1 = 2t \Rightarrow t^2 - 2t + 1 = 0 \Rightarrow (t-1)^2 = 0 \Rightarrow t = 1 \Rightarrow \log_3 a = 1 \Rightarrow a = 3$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

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

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x^2 - \frac{1}{2}| + |x| - x^2}{x}$$

در $x \rightarrow -\infty$ عبارت $x^2 - \frac{1}{2}$ مثبت و x منفی است، پس

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

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳

نقطه $S(2, 1)$ رأس سهمی است، پس ضابطه سهمی به صورت $f(x) = a(x-2)^2 + 1$ است. از طرفی سهمی از مبدأ مختصات می‌گذرد.

$$f(0) = 0 \Rightarrow 4a + 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + 1$$

با توجه به اینکه خط $x = 2$ محور تقارن سهمی است، پس نقطه دیگر برخورد سهمی با محور x ها، $x = 4$ است. تابع خطی g از دو نقطه $(0, 1)$ و $(4, 0)$ می‌گذرد، بنابراین داریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{1-0}{0-4} = -\frac{1}{4} \Rightarrow y - 0 = -\frac{1}{4}(x-4) \Rightarrow g(x) = -\frac{1}{4}x + 1$$

حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{f(x) + g(x)}{4-x} = \frac{-\frac{1}{4}(x^2 - 4x + 4) + 1 - \frac{1}{4}x + 1}{4-x} = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{-\frac{1}{4}x^2 + x - 1 + 1 - \frac{1}{4}x + 1}{4-x} = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{-\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{4}x + 1}{4-x}$$

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

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

ضابطه تابع وارون f را می‌یابیم:

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

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

حال مشتق f^{-1} را محاسبه می‌کنیم:

$$(f^{-1})'(x) = 2 \left(\frac{1 \times (x-1) - 1 \times (x+1)}{(x-1)^2} \right) \left(\frac{x+1}{x-1} \right) = \frac{-4}{(x-1)^2} \times \frac{x+1}{x-1}$$

$$(f^{-1})'(2) = \frac{-4}{1} \times \frac{3}{1} = -12$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = x(1-x^2), \quad g(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$$

تابع $(f \circ g) \circ g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$x > 0 \Rightarrow f(f(g(x))) = f(f(1)) = f(0) = 0$$

$$x = 0 \Rightarrow f(f(g(0))) = f(f(0)) = f(0) = 0$$

$$x < 0 \Rightarrow f(f(g(x))) = f(f(-1)) = f(0) = 0$$

بنابراین برای هر $x \in \mathbb{R}$ تابع $(f \circ g) \circ g$ تابع ثابت $y = 0$ است و در کل \mathbb{R} پیوسته است. بنابراین تابع $(f \circ g) \circ g$ نقطه ناپیوستگی ندارد.

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

تابع بر روی $[-1/5, \sqrt{3}]$ پیوسته است، آن را به صورت دو ضابطه‌ای نوشته و مشتق آن را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x|3 - x^2| = \begin{cases} x(3 - x^2), & 3 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 3 \Rightarrow -\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3} \\ x(x^2 - 3), & 3 - x^2 \leq 0 \Rightarrow x^2 \geq 3 \Rightarrow x \leq -\sqrt{3} \text{ یا } x \geq \sqrt{3} \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 3x - x^3, & -\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3} \\ x^3 - 3x, & x \leq -\sqrt{3}, x \geq \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3 - 3x^2, & -\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3} \\ 3x^2 - 3, & x \leq -\sqrt{3}, x \geq \sqrt{3} \end{cases}$$

تابع در $x = \pm\sqrt{3}$ مشتق‌ناپذیر است، زیرا:

$$f'_-(-\sqrt{3}) = 3 - 3(-\sqrt{3})^2 = -6, \quad f'_+(-\sqrt{3}) = 3 - 3(-\sqrt{3})^2 = -6$$

$$f'_-(\sqrt{3}) = 3 - 3(\sqrt{3})^2 = -6, \quad f'_+(\sqrt{3}) = 3 - 3(\sqrt{3})^2 = -6$$

حال ریشه‌های $f'(x) = 0$ را می‌یابیم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 3 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

نقاط بحرانی در بازه $[-1/5, \sqrt{3}]$ به صورت زیر هستند:

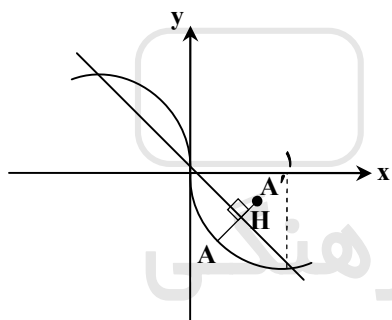
$$x = -1/5 \Rightarrow f(-1/5) = -1/5 |3 - 2/25| = -1/5 \times 0.75 = -1/12.5$$

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -1 |3 - 1| = -2$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 |3 - 1| = 2$$

$$x = \sqrt{3} \Rightarrow f(\sqrt{3}) = \sqrt{3} \times 0 = 0$$

توجه کنید که $x = -\sqrt{3}$ در بازه $[-1/5, \sqrt{3}]$ قرار ندارد، پس مینیمم مطلق برابر با -2 است.



نقطه $A(x, -\sqrt[3]{x})$ بر روی f قرار دارد. اگر A' قرینه A نسبت به خط $y = -x$ باشد، طبق شکل مقابل $AA' = 2AH$ و فاصله A تا خط $x + y = 0$ است. داریم:

$$AH = \frac{|x - \sqrt[3]{x}|}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} |x - \sqrt[3]{x}|$$

چون $0 \leq x \leq 1$ پس $x \leq \sqrt[3]{x}$ و داریم:

$$AH = \frac{1}{\sqrt{2}} (\sqrt[3]{x} - x)$$

$$AA' = \frac{2}{\sqrt{2}} (\sqrt[3]{x} - x) = \sqrt{2} (\sqrt[3]{x} - x) \quad 0 \leq x \leq 1$$

حال به کمک مشتق، ماکزیمم AA' را می‌یابیم.

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - 3\sqrt[3]{x^2} = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow x^2 = \frac{1}{27} \xrightarrow{0 \leq x \leq 1} x = \frac{1}{\sqrt{27}}$$

$$\Rightarrow \max(AA') = \sqrt{2} \left(\sqrt[3]{\frac{1}{\sqrt{27}}} - \frac{1}{\sqrt{27}} \right) = \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt[6]{3^3}} - \frac{1}{3\sqrt{3}} \right) = \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{3\sqrt{3}} \right) = \sqrt{2} \times \frac{2}{3\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{4}{3\sqrt{6}}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

تابع g در $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ مشتق پذیر است و داریم:

$$g\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{4}-1}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

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

$$g'(x) = \frac{-x}{\sqrt{(x^2 - 1)^3}} \Rightarrow g'\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{-\frac{\sqrt{5}}{2}}{\sqrt{\left(\frac{5}{4}-1\right)^3}} = \frac{-\frac{\sqrt{5}}{2}}{\frac{1}{8}} = -4\sqrt{5}$$

چون مشتق g در $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ منفی است، پس تابع g در همسایگی $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ اکیداً نزولی است و در همسایگی چپ $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ داریم:

$$x < \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow g(x) > g\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) \Rightarrow g(x) > 2$$

تابع $f(x) = (x[x])^3$ در $x = 2$ پیوستگی راست دارد، پس در همسایگی راست $x = 2$ داریم:

$$f(x) = (x \times 2)^3 = 8x^3 \Rightarrow f'(x) = 24x^2 \Rightarrow f'_+(2) = 24 \times 4 = 96$$

حال مشتق چپ fog در $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ به صورت زیر است.

$$(fog)'_-\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = g'_-\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) \cdot f'_+(g\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)) = g'_-\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) \cdot f'_+(2) = -4\sqrt{5} \times 96 = -384\sqrt{5} = 8(-48\sqrt{5})$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + 5x + b & x \leq 2 \\ 2ax + 5 & x > 2 \end{cases}$$

تابع در $x = 2$ باید پیوسته باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \Rightarrow 4a + 10 + b = 4a + 5 \Rightarrow b = -5$$

در ضمن باید مشتق چپ و مشتق راست در $x = 2$ نیز برابر باشند.

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + 5 & x < 2 \Rightarrow f'_-(2) = 4a + 5 \\ 2a & x > 2 \Rightarrow f'_+(2) = 2a \end{cases} \Rightarrow 4a + 5 = 2a \Rightarrow a = -\frac{5}{2}$$

بنابراین:

$$a + b = -5 - \frac{5}{2} = -\frac{15}{2}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

فاصله نقطه کلی $A(x, y)$ متعلق به سهمی $y = 4x$ از نقطه $M(3, 0)$ به صورت زیر است:

$$AM = \sqrt{(x-3)^2 + (y-0)^2} = \sqrt{x^2 - 6x + 9 + y^2}$$

چون نقطه A روی سهمی است، پس $y^2 = 4x$ است و داریم:

$$AM = \sqrt{x^2 - 6x + 9 + 4x} = \sqrt{x^2 - 2x + 9} = \sqrt{(x-1)^2 + 8} \Rightarrow (x-1)^2 \geq 0 \Rightarrow (x-1)^2 + 8 \geq 8 \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + 8} \geq \sqrt{8} \Rightarrow AM \geq 2\sqrt{2} \Rightarrow \min(AM) = 2\sqrt{2}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

احتمال نر بودن خرگوش زایمان اول را $P(A)$ و زایمان دوم را $P(B)$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$P(A) = P(B) = 0.7, \quad P(A \cap B) = 0.6$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0.6}{0.7} = \frac{6}{7}$$

$$ax^2 + bx - c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 + 4ac$$

با توجه به اینکه a, b, c و c مثبت هستند، پس $\Delta > 0$ است و داریم:

$$\left| \frac{b}{a} - \left(-\frac{c}{a}\right) \right| = 2 \Rightarrow \left| \frac{c}{a} - \frac{b}{a} \right| = 2 \xrightarrow{\times a} |c - b| = 2a$$

تمام سه تایی‌های مرتب (a, b, c) که در شرط $|c - b| = 2a$ صدق می‌کنند، به صورت زیر هستند.

$(1, 1, 3), (1, 3, 1), (1, 2, 4), (1, 4, 2), (1, 3, 5), (1, 5, 3), (1, 4, 6), (1, 6, 4), (1, 5, 7), (1, 7, 5), (1, 6, 8),$
 $(1, 8, 6), (1, 7, 9), (1, 9, 7), (2, 1, 5), (2, 5, 1), (2, 2, 6), (2, 6, 2), (2, 3, 7), (2, 7, 4), (2, 4, 8),$
 $(2, 8, 4), (2, 5, 9), (2, 9, 5), (3, 1, 7), (3, 7, 1), (3, 2, 8), (3, 8, 2), (3, 3, 9), (3, 9, 3), (4, 1, 9),$
 $(4, 9, 1)$

بنابراین ۳۲ معادله با شرط گفته شده خواهیم داشت.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

تعداد حالات جایگشت دایره‌ای n شیء متمایز برابر $(n-1)!$ است.

افراد هر تیم را یک شیء در نظر گرفته و جایگشت دایره‌ای آن‌ها $(3-1)!$ است.

حال جایگشت افراد هر تیم کنار یکدیگر را در نظر گرفته و داریم:

$$2! \times 3! \times 2! \times 3! = 144$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

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

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

حال باید پیشامد آن را حساب کنیم که عدد انتخابی بر ۳ بخش پذیر باشد، می‌دانیم عددی بر ۳ بخش پذیر است که مجموع ارقامش بر ۳ بخش پذیر باشد.

۱ عدد $\Rightarrow 3$: یک رقمی

۸ عدد $\Rightarrow 12, 21, 15, 51, 24, 42, 45, 54$: دو رقمی

سه رقمی $\Rightarrow \boxed{1, 2, 3}, \boxed{1, 3, 5}, \boxed{2, 3, 4}, \boxed{3, 4, 5}$: سه رقمی

چهار رقمی $\Rightarrow \boxed{1, 2, 4, 5}$: چهار رقمی

پنج رقمی $\Rightarrow \boxed{1, 2, 3, 4, 5}$: پنج رقمی

$$n(A) = 1 + 8 + 24 + 24 + 120 = 177$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{177}{325}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله خط گذرا از نقطه $(1, 0)$ و با عرض از مبدأ -1 را می‌یابیم:

$$A(1, 0), B(0, -1) \Rightarrow m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1 - 0}{0 - 1} = 1 \Rightarrow y - 0 = 1(x - 1) \Rightarrow y = x - 1$$

خط فوق را با سهمی قطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} y = -x^2 + 2x + 1 \\ y = x - 1 \end{cases} \Rightarrow x - 1 = -x^2 + 2x + 1 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \Rightarrow A(2, 1) \\ x = -1 \Rightarrow B(-1, -2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow M\left(\frac{-1+2}{2}, \frac{1-2}{2}\right) \Rightarrow M\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$$

حال رأس سهمی را می‌یابیم:

$$x_S = -\frac{2}{2(-1)} = 1 \Rightarrow y_S = -1 + 2 + 1 = 2 \Rightarrow \text{رأس } S(1, 2)$$

$$\Rightarrow SM = \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(2 + \frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{26}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{26}$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

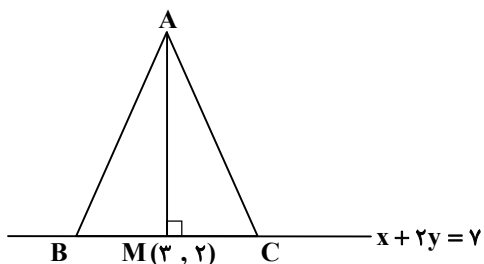
شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید. در مثلث متساوی الساقین، میانه وارد بر قاعده، ارتفاع نیز می باشد. معادله AM را می یابیم.

$$x + 2y = 7 \Rightarrow 2y = -x + 7 \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \text{شیب AM} = 2$$

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

نقطه A روی خط $AM: y = 2x - 4$ قرار دارد، پس:



$$A(a, 2a - 4) \Rightarrow AM = \sqrt{(a - 3)^2 + (2a - 4 - 2)^2} = 5\sqrt{5} \Rightarrow (a - 3)^2 + (2a - 6)^2 = 25 \times 5$$

$$\Rightarrow (a - 3)^2 + 4(a - 3)^2 = 25 \times 5 \Rightarrow 5(a - 3)^2 = 25 \times 5 \Rightarrow (a - 3)^2 = 25 \Rightarrow a - 3 = \pm 5 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ \text{یا} \\ a = -2 \end{cases}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

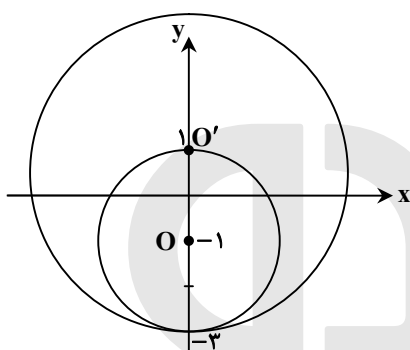
$$x^2 + y^2 + 2y + 1 = 4 \Rightarrow x^2 + (y + 1)^2 = 4 \Rightarrow \text{مرکز } O(0, -1), \text{ شعاع } r = 2$$

شعاع دایره مورد نظر برابر با قطر دایره $x^2 + y^2 + 2y = 3$ است، از طرفی با این دایره مماس داخل است و از نقطه $(0, -3)$ می گذرد، پس طبق شکل مقابل داریم:

$$r' = 4, \text{ شعاع } O(0, 1), \text{ مرکز دایره}$$

$$(x - 0)^2 + (y - 1)^2 = 4^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2y + 1 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2y - 15 = 0$$



۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

در صورت سؤال باید اشاره می شد که OB و OE در یک امتداد و همچنین OA و OF نیز در یک امتداد هستند. با این فرض طبق تالس داریم:

$$EF \parallel CD \Rightarrow \frac{OE}{OD} = \frac{EF}{CD} \Rightarrow \frac{y}{4} = \frac{1}{y} \Rightarrow y^2 = 4 \Rightarrow y = 2$$

$$\frac{OF}{OC} = \frac{EF}{CD} \Rightarrow \frac{3}{OC} = \frac{1}{2} \Rightarrow OC = 6$$

حال در مثلث OAB داریم:

$$CD \parallel AB \Rightarrow \frac{OD}{OB} = \frac{CD}{AB} \Rightarrow \frac{4}{4+x} = \frac{2}{2x} \Rightarrow \frac{2}{4+x} = \frac{1}{2x} \Rightarrow 4x = 4 + x \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\frac{OC}{CA} = \frac{OD}{DB} \Rightarrow \frac{6}{AC} = \frac{4}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \frac{6}{AC} = 3 \Rightarrow AC = 2$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

در مثلث ACH داریم:

$$\cos \hat{A} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \cos 45^\circ = \frac{AH}{8} \Rightarrow AH = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

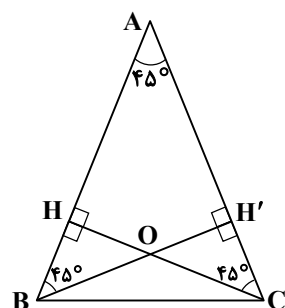
$$BH = AB - AH = 8 - 4\sqrt{2}$$

$$\triangle OBH: \hat{OBH} = 45^\circ \Rightarrow \hat{HOB} = 45^\circ \Rightarrow OH = BH = 8 - 4\sqrt{2}$$

$$S_{\triangle OHB} = \frac{1}{2} OH \cdot BH = \frac{1}{2} (8 - 4\sqrt{2})^2 = \frac{1}{2} \times 16(2 - \sqrt{2})^2$$

$$= 8(4 + 2 - 4\sqrt{2}) = 8(6 - 4\sqrt{2}) = 16(3 - 2\sqrt{2}) \times \frac{3 + 2\sqrt{2}}{3 + 2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{16(9 - 8)}{3 + 2\sqrt{2}} = \frac{16}{3 + 2\sqrt{2}}$$



زیست‌شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳

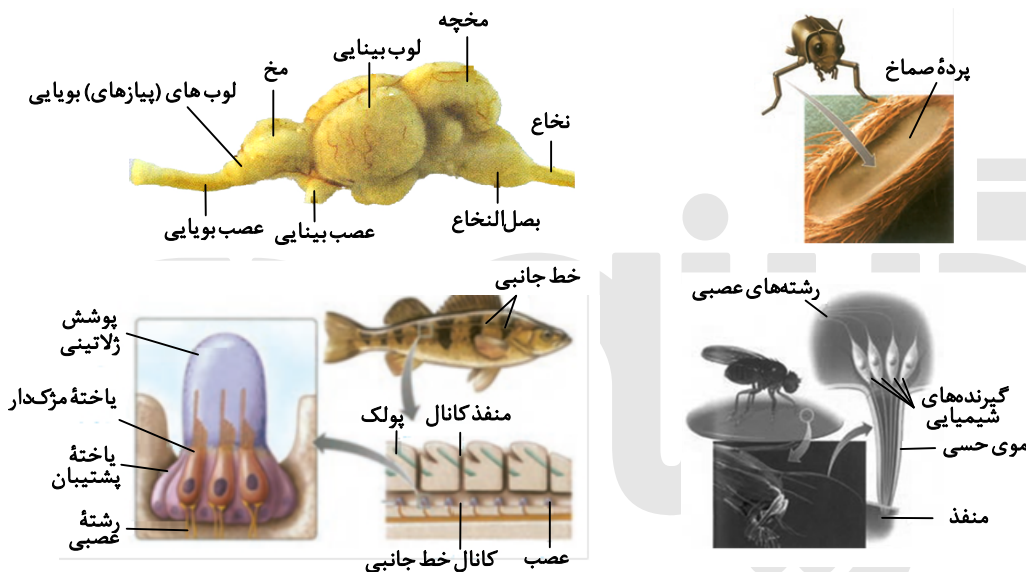
طبق شکل لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن متصل است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل گیرنده مکانیکی در محل اتصال دو بند پاهای جلویی نشان داده شده است.

گزینه ۲: طبق شکل یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های مژک‌دار با پوشش زلاتینی در تماس هستند، اما فقط یاخته‌های مژک‌دار دارای مژک هستند و یاخته‌های پشتیبان مژک ندارند.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب، دارینه‌های گیرنده شیمیایی در درون موی حسی قرار دارد و جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی در خارج از موی حسی قرار دارند.

این تست مستقیماً از شکل‌های کتاب برداشت شده است.



۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱

شکل محل قرارگیری ماده حساس به نور را در گیرنده‌ها نشان داده است.

در گیرنده استوانه‌ای، مقدار ماده حساس به نور بیشتری نسبت به گیرنده مخروطی وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، ماده حساس به نور در هیچ‌کدام از یاخته‌ها در مجاورت هسته قرار ندارد.

گزینه ۳: 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.

گزینه ۴: ماده حساس به نور در هر دو نوع یاخته، در یک انتهای یاخته قرار دارد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴

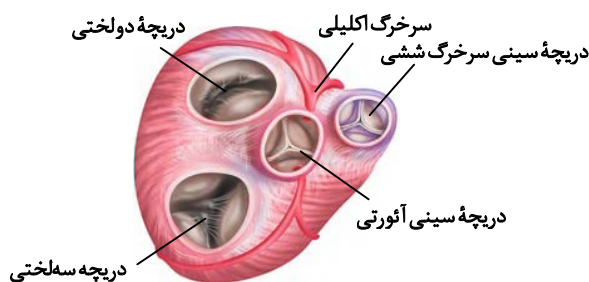
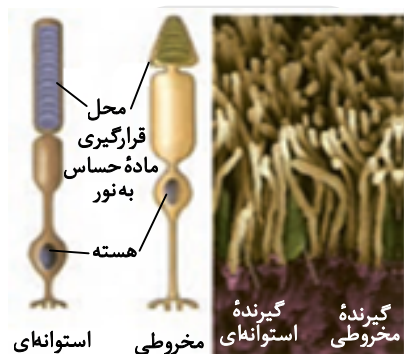
درونی‌ترین لایه دیواره قلب انسان بافت پوششی است که دریچه‌های قلب نتیجه چین‌خوردگی‌های این بافت است. در این دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای وجود ندارد. صفحات بینابینی مربوط به لایه میوکارد قلب است که بیشتر یاخته‌های آن ماهیچه‌ای مخطط قلبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دریچه‌های قلب شامل دریچه‌های سینی و دریچه‌های دهلیزی - بطنی هستند که از نظر ساختار با هم متفاوت هستند.

گزینه ۲: یاخته‌های بافت پوششی بسیار به هم نزدیک هستند، بنابراین فواصل بین یاخته‌ای اندک دارند.

گزینه ۳: در ساختار دریچه‌ها علاوه بر بافت پوششی بافت پیوندی به استحکام این دریچه‌ها کمک می‌کنند. در بافت پیوندی رشته‌های کلاژن و کوشسان وجود دارد. رشته‌های کلاژن ضخیم هستند و باعث محکم شدن دریچه‌ها می‌شوند.



۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳

موارد «ب، ج و د» درست هستند.

علت نادرستی مورد «الف»:

الف) بازوفیل‌ها و اتوزینوفیل‌ها هسته دوقسمتی دارند و در مغز استخوان تمایز می‌یابند. یاخته‌های خاطره هم می‌توانند در مغز استخوان تمایز یابند. اگر یاخته‌های مغز استخوان سرطانی شوند، لنفوسیت‌های T آن‌ها را شناسایی کرده و در همان مکان خاطره به‌وجود می‌آید و یا اینکه اگر پادگن وارد مغز استخوان شود، توسط لنفوسیت‌های B شناسایی شده و B خاطره هم به‌وجود می‌آید.

علت درستی موارد:

ب) نوتروفیل‌ها دارای هسته چندقسمتی هستند و در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. نوتروفیل‌ها با عمل بیگانه‌خواری (با حرکات آمیبی شکل) ذرات بیگانه را می‌خورند. یاخته‌های پادتن‌ساز به ساختن و ترشح پادتن به روش برون‌رانی با میکروپها مبارزه می‌کنند و هرگز بیگانه‌خواری انجام نمی‌دهند.

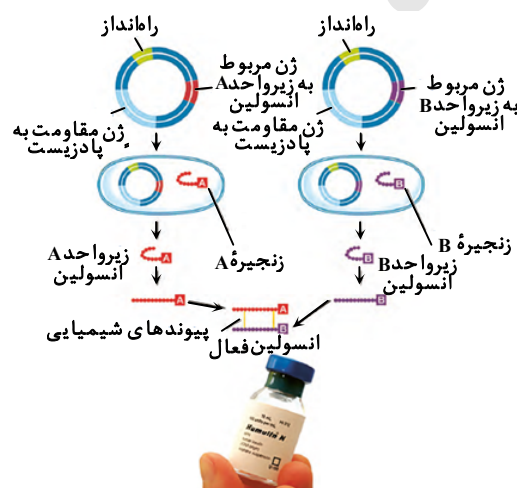
ج) بازوفیل‌ها دارای میان‌یاخته‌ای با دانه‌های تیره هستند. بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها هر دو با ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند. ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهای بافتی هستند.

د) اتوزینوفیل‌ها دارای میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت و نوتروفیل‌ها دارای میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز هستند. هر دو در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. یاخته کشنده طبیعی اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کند. این یاخته در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۲

در متن کتاب دوازدهم فصل ۷ صفحه ۱۰۲ ذکر شده که مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است. طبق شکل زیر، در مرحله «ت» که بین زنجیره‌های A و B پیوند شیمیایی برقرار می‌شود تا انسولین فعال تولید شود، همان مرحله مورد نظر سؤال است.

گزینه ۱ مربوط به مرحله «الف» و گزینه ۳ مربوط به مرحله «پ» و گزینه ۴ مربوط به مرحله «ب» است که هر کدام به مراحل دیگری اشاره می‌کند.



الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک

ب) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

پ) خالص کردن زنجیره‌ها

ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

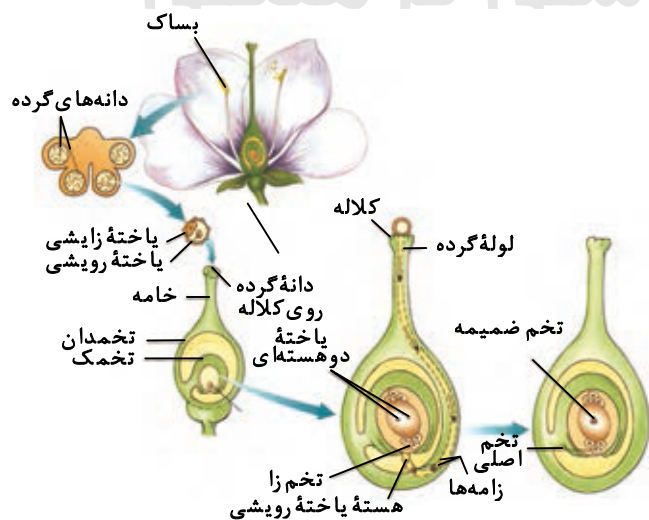
لاله جزو گیاهان گل‌دار (نهان‌دانه و دولپه) محسوب می‌شود. دانه‌گرد رسیده دارای دو یاخته است. یاخته رویشی و یاخته زایشی. یاخته رویشی بزرگ‌تر است. منظور سؤال یاخته رویشی دانه‌گرد است. این یاخته در هنگام رشد لوله‌گرد می‌سازد و درون لوله‌گرد، یاخته زایشی تقسیم میتوز (رشتمان) انجام می‌دهد. طبق شکل درون لوله‌گرد، سه هسته می‌توان مشاهده کرد. هر سه هسته هاپلوئید هستند یکی هسته یاخته رویشی و دوتای دیگر اسپرم‌ها هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هسته رویشی بعد از گرده‌افشانی بر روی کلاله رشد خود را آغاز می‌کند.

گزینه ۲: هسته رویشی با رشد و تمایز، لوله‌گرد را می‌سازد، نه با تقسیم متوالی

گزینه ۴: درون لوله‌گرد هسته کوچک‌تر (زایشی) تقسیم رشتمان انجام داده و یاخته جنسی تولید می‌شود.



۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

یاخته‌های انبانکی در نیمه اول دوره جنسی (۱۴-۱ روز) هورمون استروژن ترشح می‌کنند. در این مدت تقسیم اول میوز (کاستمان) به اتمام می‌رسد و اولین جسم قطبی و مام‌باخته ثانویه تولید می‌شود. پس در این مدت مام‌باخته ثانویه‌ای وجود نداشته که استروژن بخواهد از رشد آن جلوگیری کند(!)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: از روز پنجم تا روز ۱۴، دیواره رحم دارای اندوخته خونی زیادی می‌شود. (طبق شکل ۱۱ صفحه ۱۰۶ کتاب)

گزینه ۳: در ابتدای دوره مقدار استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیام داده و با ترشح هورمون آزادکننده باعث تحریک هیپوفیز پیشین شده و هورمون LH و FSH (محرک غدد جنسی) افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: استروژن با باز خورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده می‌کاهد.

نکته: استروژن در واقع دو نقش متضاد ایفا می‌کند. هم باز خورد منفی و هم باز خورد مثبت دارد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱

مورد «ج» درست است.

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

علت نادرستی سایر موارد:

الف) دریچه‌های سینه فقط هنگام انقباض بطن‌ها باز هستند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام استراحت عمومی و انقباض دهلیزها باز هستند. در هنگام انقباض دهلیزها، خون وارد دهلیزها نمی‌شود.

ب) دریچه‌های سینه هنگام انقباض بطن‌ها باز هستند و دریچه دولختی و سه‌لختی هنگام انقباض بطن‌ها بسته هستند. در این هنگام فشار خون بطن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد و به حداکثر خود می‌رسد.

د) دریچه‌های سینه هنگام انقباض دهلیزها و استراحت عمومی بسته هستند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام انقباض بطن‌ها بسته‌اند. در انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینه بسته‌اند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴

اندام‌های لنفی شامل لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان است. آپاندیس و طحال منظور سؤال است. زیرا خون خارج شده از این اندام‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود. در هر دو اندام لنفوسیت یافت می‌شود که قادر هستند در برخورد با پادگن، پادتن ترشح کنند. پادتن ترشح شده از یاخته پادتن‌ساز، مشابه گیرنده خود است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طحال در نیمه چپ بدن و آپاندیس در نیمه راست بدن قرار دارد. آپاندیس پایین‌تر از کولون افقی قرار دارد.

گزینه ۲: آپاندیس در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقشی ندارد.

گزینه ۳: ترشحات خود را به خون که نوعی بافت پیوندی است، وارد می‌کنند، پس وارد مجرای لنفی نمی‌کنند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

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 یاخته‌های با هسته درشت و با قدرت تقسیم تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های سرلادی به‌طور فشرده قرار دارند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های روپوست بر روی سطح خود ترکیبات لیپیدی (پوستک) ترشح می‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های بافت آوندی در افزایش قطر ساقه نقش دارند، اما یاخته‌های روپوست در افزایش قطر نقشی ندارند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

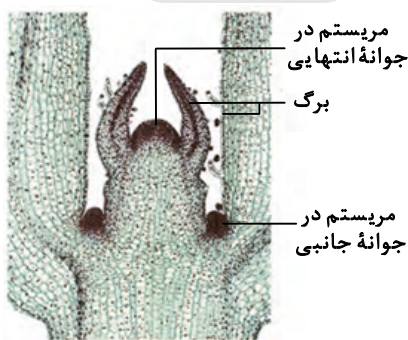
تنفس نوری در کلروپلاست آغاز می‌شود، ولی بخشی از آن در راکیزه صورت می‌گیرد. در کلروپلاست O_2 مصرف می‌شود و در راکیزه CO_2 تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاه ذرت یک گیاه C_4 است و 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.

گزینه ۳: آناناس گیاه CAM است و ذرت گیاه C_4 است. در هر دو میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

گزینه ۴: در آناناس بخشی از مراحل تثبیت کربن در خارج از کلروپلاست و در شب صورت می‌گیرد (تولید اسید چهارکربنه) و چرخه کالوین درون کلروپلاست و در روز صورت می‌گیرد.



۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

فقط «الف» درست است.

هم‌زمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند و از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین شکل می‌گیرد.

بررسی سایر موارد:

(ب) تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود. در حالی که در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

(ج) لایه تروفوبلاست آنزیم هضم‌کننده ترشح می‌کند تا جدار رحم تخریب شده و حفره‌ای در آن ایجاد شود تا بلاستوسیست عمل جایگزینی را انجام دهد. تشکیل پرده کوریون (دارای زوائد انگشتی شکل) بعد از مرحله جایگزینی صورت می‌گیرد.

(د) با شروع اتصال بلاستوسیست به یاخته‌های جدا رحم هنوز کوریون شکل نگرفته است. کوریون هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر شده و اساس تست بارداری است.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴

طبق متن فصل ۷ کتاب دوازدهم: برخی از باکتری‌های خاکزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند. در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (طبق شکل کتاب) در یک منطقه از ژنوم، یک رشته دنا و در منطقه دیگر رشته‌های دیگری از دنا الگو می‌باشد.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌ها ساختار غشای درونی ندارند. بنابراین برون‌رانی و درون‌بری نمی‌توانند داشته باشند. ریزکیسه و اندامک ندارند.

گزینه ۲: در باکتری‌ها طول عمر رنای پیک کم است. تغییر در پایداری رنا یا پروتئین مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و پروکاریوت‌ها به‌طور معمول تنظیم بیان ژن را در مرحله رونویسی انجام می‌دهند.

گزینه ۳: باکتری‌ها فقط یک غشای یاخته دارند. پس به‌کار بردن کلمه غشاهایی نادرست است.

باکتری‌ها سبزدیسه و راکیزه ندارند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴

هر نوکلئوتید از قند پنج‌کربنه و یک باز آلی و گروه یا گروه‌های فسفات متصل به قند تشکیل شده است.

نوکلئوتید یا به‌صورت تک در داخل سیتوپلاسم حضور دارند و با در ساختار رنا و دنا به‌صورت رشته پلی‌نوکلئوتید مشاهده می‌شوند. در حاملین الکترون (فرایند تنفس و فتوسنتز) نیز نوکلئوتیدها حضور دارند.

انرژی رایج سلول ATP است و ساختار نوکلئوتیدی دارد.

در صورت ذکر شده درباره هر نوکلئوتید، بنابراین فقط گزینه ۴ می‌تواند درست باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه نوکلئوتیدها دارای قند ریبوز نیستند. تعدادی دارای قند دئوکسی‌ریبوز هستند.

گزینه ۲: نوکلئوتیدهای آزاد و نوکلئوتیدهای سازنده، حاملین الکترون در دنا و رنا حضور ندارند.

گزینه ۳: در طی اکسایش در غشای درونی راکیزه فقط ATP تولید می‌شود، نه هر نوکلئوتیدی.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳

در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل که از زنجیره پلی‌پپتید جدا می‌شود، از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود، زیرا ریبوزوم حرکت نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز ترجمه tRNA حاوی متیونین وارد جایگاه P می‌شود، اما در مرحله طولیل شدن بقیه رناهای ناقل ابتدا وارد جایگاه A می‌شوند.

گزینه ۲: ممکن است رنای ناقلی وارد جایگاه A شود که رمزه آن مکمل پادرمزه نباشد و از جایگاه A خارج می‌شود.

گزینه ۴: پس از تکمیل رناتن مرحله طولیل شدن آغاز می‌شود. در این مرحله هر tRNA که وارد ریبوزوم می‌شود در جایگاه A قرار می‌گیرد و پس از برقراری پیوند پپتیدی در جایگاه A، می‌تواند به زنجیره‌ای از آمینواسیدها متصل باشد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ج و د» درست هستند.

در مهره‌داران استخوانی، رسوبی از نمک‌های کلسیم در استخوان مشاهده می‌شود. منظور سؤال ماهیان غضروفی است که در مهره‌های خود نمک کلسیم ندارد. ماهیان غضروفی مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی.

قلب در ماهی‌ها شامل یک دهلیز و یک بطن است. قبل از دهلیز سینوس سیاهرگی قرار دارد که خون از سینوس سیاهرگی وارد دهلیز می‌شود. دهلیز از بطن کوچک‌تر است. ماهیان غضروفی غدد راست‌روده‌ای دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را توسط این غدد به روده ترشح می‌کنند.

علت نادرستی موارد:

الف) این مطلب مربوط به اسکلت آب‌ایستایی است که در عروس دریایی مشاهده می‌شود.

ب) ماهی‌ها تخمکی با اندوخته غذایی کم و دیواره‌ای چسبناک و زله‌ای تولید می‌کنند.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲

شکل مورد نظر بخشی از دستگاه گوارش ملخ می‌باشد و شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب: معده، لوله‌های مالپیگی، روده و راست‌روده را نشان می‌دهد.

روده در ملخ می‌تواند آنزیم گوارشی ترشح کند، اما لوله‌های مالپیگی در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازجذب آب و یون‌ها از روده صورت می‌گیرد. لوله‌های مالپیگی و معده بازجذب انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: هر دو بخش توانایی دریافت یون‌های همولنف را دارند. یون‌های پتاسیم و کلر از راه لوله‌های مالپیگی به این ساختارها وارد می‌شوند و در روده بازجذب می‌شوند.

گزینه ۴: اوریک‌اسید از تجزیه نوکلئیک‌اسیدها ایجاد می‌شود. این ماده می‌تواند از همولنف به درون لوله‌های مالپیگی با انتقال فعال وارد شود. این ماده جزو مواد دفعی حشرات است. از راه لوله‌های مالپیگی وارد روده می‌شوند و سپس وارد راست‌روده شده و از مخرج دفع می‌شود. این ماده وارد معده نمی‌شود.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های کبدی صفرا را می‌سازند و آن را در کیسه صفرا ذخیره می‌کنند. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید لستین است. در یاخته‌های کبدی نمک‌های صفراوی یافت می‌شود، کلسترول نیز تولید می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پپسینوژن در یاخته‌های اصلی غده معده ساخته می‌شود و HDL در کبد ساخته می‌شود.

گزینه ۲: کلسترول در غشای همه یاخته‌ها یافت می‌شود. اما آنزیم رنین از کلیه به خون ترشح می‌شود، پس در کلیه ساخته می‌شود.

گزینه ۴: کیلومیکرون در یاخته‌های پوششی روده ساخته می‌شود و همراه لنف به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شود. بیلی‌روبین از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان گویچه‌های قرمز هستند. گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین، تعداد این یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند. کبد آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب کرده و اوره تولید می‌کند. سمیت اوره کمتر از آمونیاک است. کلیه چنین نقشی ندارد. با توجه به اینکه در صورت سؤال ذکر شده، همه اتمام‌هایی که ... پس گزینه ۴ نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلیه با دفع یا بازجذب یون‌ها و کبد با ذخیره آهن و برخی یون‌ها در تنظیم میزان یون‌های خون نقش دارند.

گزینه ۲: کبد با دفع بیلی‌روبین، کلسترول و لستین و کلیه با دفع اوریک‌اسید به دفع مولکول‌های آلی بدن کمک می‌کنند.

گزینه ۳: بخش همیشه فعال دستگاه عصبی محیطی، بخش خودمختار است که کبد و کلیه تحت تأثیر این بخش هستند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف و د» درست هستند.

آنزیمی که پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند، در همانندسازی، دنابسپاراز است. آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهند. آنزیم دنابسپاراز با انجام ویرایش از وقوع جهش در ماده ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد و هنگام همانندسازی نوکلئوتیدها را به صورت تک‌فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌کند.

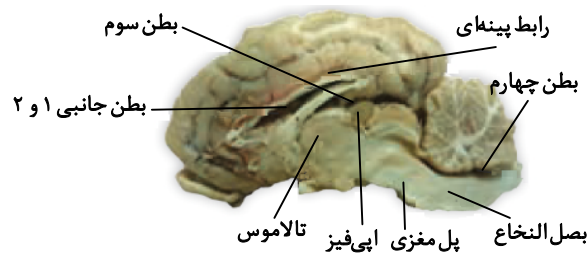
علت نادرستی سایر موارد:

ب) در دوراهی همانندسازی، آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز حضور دارد. دنابسپاراز نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد.

ج) قبل از همانندسازی دنا، آنزیم‌هایی پیچ‌وتاب دنا را باز کرده و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها را از دنا جدا می‌کنند، سپس هلیکاز ماریچ دنا و دو رشته آن را از هم جدا می‌کند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

منظور سؤال غده اپی فیز است که مجاور ساقه مغز می باشد و با ترشح هورمون ملاتونین در تنظیم ریتم شبانه روزی نقش دارد. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. که دو عدد پایین و دو عدد بالا و در مجاورت اپی فیز هستند. دو عدد برجستگی بالایی بزرگ تر از برجستگی های پایین هستند.



علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: لوب های بویایی داخل مغز هستند و در مجاورت ساقه مغز نیستند.

گزینه ۲: بطن ۱ و بطن ۲ حاوی اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی- نخاعی می باشد که در مجاورت ساقه مغز قرار ندارند.
گزینه ۳: بطن جانبی همان بطن های ۱ و ۲ هستند. با توجه به تصویر بطن های جانبی مجاور ساقه مغز نمی باشد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

طبق جمله کتاب: در نهان دانگان (گیاهان گل دار) دانه گرده دارای دو دیواره است. دیواره خارجی منفذدار است و ممکن است صاف و یا دارای تزئینات باشد. بنابراین دانه گرده در همه گیاهان گل دار متخلخل (منفذدار) است.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: گندم نوعی گیاه است که برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارد. اما این گیاه علفی با طول عمر کمتر از یک سال است.
گزینه ۳: گیاهانی که توسط باد گرده افشانی می شوند، تعداد فراوانی گل های کوچک و فاقد رنگ های درخشان و بوهای قوی و شیربه تولید می کنند. زنبق دارای ساقه زیرزمینی تخصص یافته است و گل های بزرگ با رنگ های درخشان تولید می کند. پس گرده افشانی آن فقط توسط باد صورت نمی گیرد.

گزینه ۴: گیاهان دولپه در مغز ریشه خود آوند چوب دارند. پس در مغز ریشه فاقد بافت پارانشیم هستند. ذرت دارای رویش زیرزمینی است، اما گیاه تک لپه محسوب می شود و در مغز ریشه خود دارای بافت پارانشیم است.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳

اگر شارش زن به صورت پیوسته و دوسویه باشد، سرانجام خزانه زن دو جمعیت مثل هم می شود. شارش زن باعث برهم خوردن تعادل زن در جمعیت می شود و جزو عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمیگزیند. انتخاب طبیعی تغییری در زن نمود افراد جمعیت ایجاد نمی کند، بلکه خزانه زن نسل آینده را تغییر می دهد و بر جمعیت مؤثر است.

گزینه ۲: جهش با افزودن دگره های جدید، خزانه زن جمعیت را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش می دهد. دگره های جدید ممکن است سازگارتر از دگره های قبلی عمل کنند، پس در شرایطی توان بقای جمعیت را افزایش می دهد.

گزینه ۴: عاملی که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، رانش دگره ای نام دارد. هرچه اندازه جمعیت کوچک تر باشد، رانش دگره ای اثر بیشتری دارد.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» جمله را به درستی کامل می کند. دقت کنید در صورت سؤال کلمه «هر» آمده است.

جانداری که می تواند همه یا بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست آورد شامل: گیاهان انگل، جانوران گیاه خوار، جانوران همه چیز خوار، برخی باکتری ها، جانوران همزیست با گیاهان و...

جمله «د» در مورد همه صدق می کند، زیرا در تنفس قندکافت در همه جانداران زنده مشاهده می شود. در قندکافت NADH که مولکولی دونوکلوئیدی است، ساخته می شود.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) این جمله در مورد قارچ ها صادق است.

ب) سیانوباکتری ها قادرند فتوسنتز کنند و می توانند با گیاهان همزیست باشند.

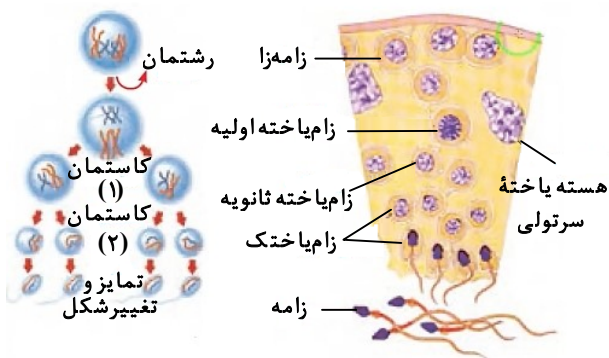
ج) این جمله فقط در مورد سیانوباکتری ها صادق است.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۴

یاخته‌هایی که فام‌تن مضاعف دارند در مراحل تولید زامه، شامل یاخته‌های زامه‌زا، زام‌یاخته اولیه و زام‌یاخته ثانویه است. این یاخته‌ها هسته‌ای غیرفشرده دارند و طبق شکل به یاخته‌های دیگر متصل هستند. طبق متن کتاب درسی زمانی که اسپرماتید تمایز می‌یابد، هسته آن فشرده می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌هایی که دولااد هستند در مراحل اسپرم‌زایی شامل یاخته‌های زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه هستند. یاخته‌های زامه‌زا تقسیم کاستمان انجام نمی‌دهند. این یاخته‌ها تقسیم رشتمان انجام می‌دهند و یاخته‌های زام‌یاخته اولیه را تولید می‌کنند.



گزینه ۲: یاخته‌هایی که فام‌تن غیرمضاعف دارند، شامل زام‌یاختک و زامه است. یاخته‌های زامه از تمایز زام‌یاختک تولید می‌شوند، نه از تقسیم کاستمان آن‌ها.

گزینه ۳: یاخته‌های تک‌لااد شامل زام‌یاختک و زامه هستند که زامه‌ها هسته فشرده دارند.

زام‌یاختک‌ها به تدریج دچار تغییر و تمایز شده و هسته آن‌ها فشرده می‌شوند که به زامه تبدیل می‌شوند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳

در جهش حذف یک یا چند نوکلئوتید حذف می‌شود و در جهش بی‌معنا، رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود. در هر دو جهش پلی‌پپتید ساخته شده نسبت به حالت قبل از جهش تغییر می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جهش بی‌معنا رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود و باعث تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌شود.

گزینه ۲: در جهش خاموش رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل می‌شود، بنابراین تعداد نوکلئوتیدهای ژن تغییر نمی‌کند. گزینه ۴: جهش حذف هم می‌تواند باعث تغییر در نوع آمینواسید شود. اگر یک نوکلئوتید حذف شود، چارچوب کلی خواندن تغییر می‌کند و آمینواسیدهای متفاوتی در رشته قرار می‌گیرند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

پرکاری غده تیروئید باعث کاهش گلوکز می‌شود، زیرا سوخت‌وساز بدن را بالا می‌برد. در نتیجه میزان ترشح انسولین کاهش می‌یابد. کم‌کاری غده تیروئید باعث کاهش میزان سوخت‌وساز بدن شده و دمای بدن کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پرکاری غده پاراتیروئید باعث افزایش میزان کلسیم خون می‌شود. ورود یون کلسیم به مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها می‌شود و فعالیت قلب را افزایش می‌دهد. بنابراین می‌تواند باعث بروز بیماری قلبی شود. کم‌کاری این غده باعث کاهش میزان کلسیم خون می‌شود و در انقباض اختلال ایجاد می‌کند. ماهیچه‌های تنفسی نیز دچار اختلال در انقباض می‌شوند و احتمال بروز مشکلات تنفسی افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: ترشح طولانی‌مدت کورتیزول (از غده فوق کلیه) باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود و احتمال بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد. از غده فوق کلیه هورمون‌های جنسی نیز تولید می‌شود و کم‌کاری این غده بر پسر بالغ می‌تواند باعث ایجاد اختلالات تولیدمثلی شود.

گزینه ۴: غده ترشح‌کننده هورمون رشد، بخش پیشین غده هیپوفیز است. افزایش ترشح این غده باعث افزایش تعداد یاخته‌های استخوانی می‌شود و کم‌کاری این غده می‌تواند باعث شکستگی استخوان‌ها شود.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب و د» درست هستند.

طبق شکل حاملین الکترون $FADH_2$

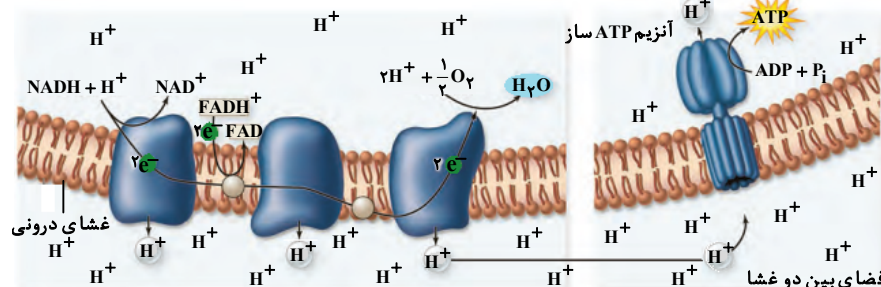
و $NADH$ هستند که الکترون‌های خود را در زنجیره انتقال الکترون به پروتئین‌ها می‌دهند. بخشی از مسیر حرکت الکترون‌ها در این غشاء تا به اکسیژن برسند، مشترک است.

انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دو غشاء از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) تعدادی از $NADH$ ها در قندکافت و در سیتوپلاسم تولید می‌شوند که وارد میتوکندری شده و الکترون‌های خود را به زنجیره انتقال الکترون می‌دهند.

ج) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول آب تشکیل می‌دهند، نه در بخش خارجی راکتیزه.



۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

مادر خانواده دارای ژن نمود $Hb^A Hb^A$ است. این افراد در خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارند. پدر خانواده دارای ژن نمود $Hb^A Hb^S$ است. این افراد در برابر مالاریا مقاوم هستند. هر دو فرد می توانند Hb^A را به فرزند خود بدهند، پس این خانواده می تواند پسری با ژن نمود $Hb^A Hb^A$ داشته باشند و گویچه های قرمز این فرزند کاملاً طبیعی است. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: افراد مقاوم نسبت به مالاریا $Hb^S Hb^A$ هستند. این افراد هنگام کاهش اکسیژن محیط گویچه های قرمز آن ها داسی شکل می شود، پس تماماً طبیعی نیستند.

گزینه ۳: برای تولد دختری با $Hb^S Hb^S$ باید هر دو والد دگره Hb^S را داشته باشند، مادر خانواده Hb^S ندارد.

گزینه ۴: پسری با $Hb^S Hb^S$ نسبت به کمبود اکسیژن حساس نیست، بلکه تمام گویچه های قرمز آن داسی شکل است.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

هورمون اکسین از جوانه راسی به جوانه جانبی می رود. اکسین در ریشه زایی و قلمه زدن مورد استفاده قرار می گیرد. قلمه زدن یکی از روش های تکثیر در گیاهان است. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: از اکسین برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده می شود. هورمون اتیلن از سوخت های فسیلی تولید می شود.

گزینه ۲: از جیبرلین و اکسین برای تولید میوه های بدون دانه استفاده می شود. در شرایط نامساعد آبسزیک اسید با بستن روزنه ها باعث حفظ آب گیاه می شود.

گزینه ۴: هورمون آبسزیک اسید اثری مخالف هورمون جیبرلین دارد و با جلوگیری از رها شدن آمیلاز موجب جلوگیری رشد جوانه غلات می شود. در بافت های آسیب دیده هورمون اتیلن تولید می شود.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴

واحدهای تکراری تارچه، سارکومر نام دارد که از رشته های اکتین و میوزین تشکیل شده است. اکتین رشته های نازک هستند که از اجزای کروی شکل تشکیل شده اند. در هنگام استراحت سرهای میوزین از اکتین جدا می شود. میوزین رشته پروتئینی است که از مولکول هایی تشکیل شده که دارای سر و دم است. دارای اجزای کروی نیست. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هنگام انقباض سر مولکول میوزین بر روی رشته های اکتین حرکت می کند و از وسعت نوار روشن کاسته می شود.

گزینه ۲: در هنگام استراحت، بخشی از نوار اکتین جزو بخش تیره محسوب می شود.

گزینه ۳: در هنگام انقباض رشته های اکتین به یکدیگر نزدیک می شوند.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۲

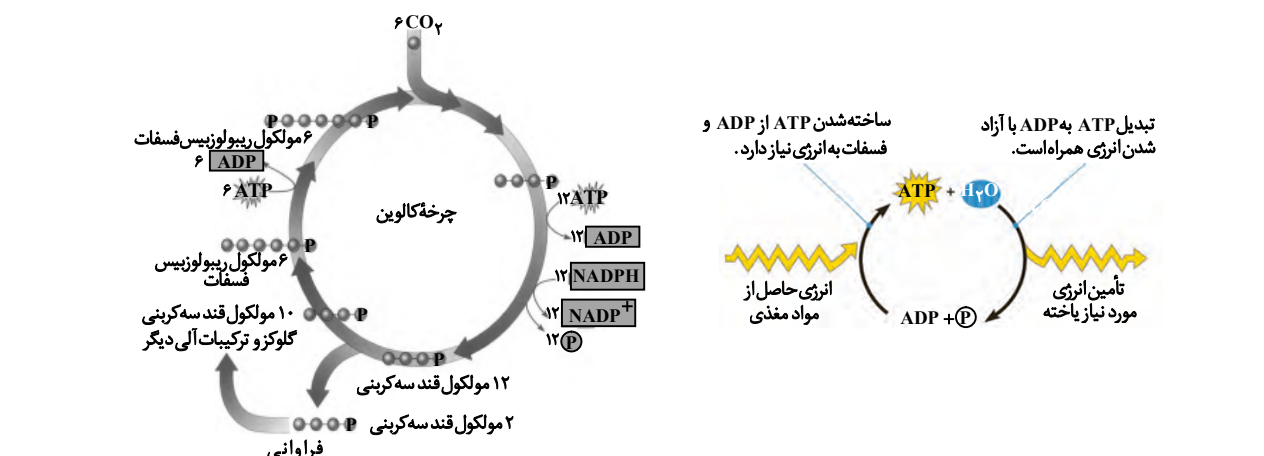
موارد «ب و ج» درست هستند.

ساخته شدن ATP یک واکنش سنتز آبدهی است.

ترکیب سه کربنه پیرووات به روش انتقال فعال وارد راکیزه می شود. انتقال فعال توسط پروتئین های غشایی صورت می گیرد. علت نادرستی موارد:

الف) در چرخه کالوین طی فتوسنتز، قند ریبولوز بیس فسفات در آخرین مرحله این چرخه تولید می شود که برای تولید این قند ATP شکسته می شود و فسفات آن به قند پنج کربنه یک فسفات متصل شده و ریبولوز بیس فسفات می سازد. بنابراین فسفات محصول نهایی این مرحله نیست.

د) در چرخه کربس و در تنفس هوازی هنگام تولید ترکیب چهار کربنه CO_2 آزاد می شود، اما هنگام مصرف ترکیب چهار کربنه، CO_2 آزاد نمی شود.



۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱

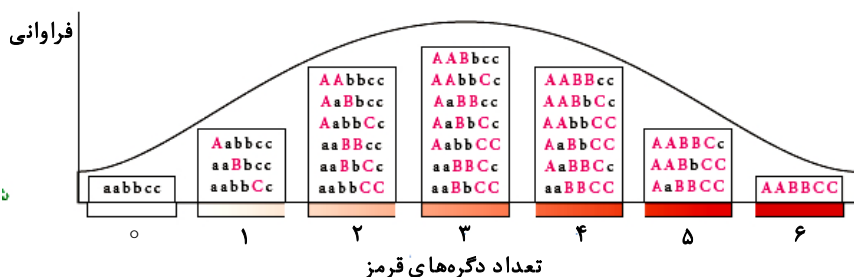
طبق شکل کتاب در بخش چهار زن نمود حاوی همه انواع دگرها وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در بخش دو فقط یکی از جایگاه‌های ناخالص است و دوتای دیگر خالص هستند.

گزینه ۳: مثلاً در مورد $aa BB CC$ و یا $aa BB cc$ هیچ جایگاه زنی ناخالص وجود ندارد.

گزینه ۴: به‌طور مثال $aa BB CC$ در هر جایگاه زنی دگره بارز ندارد.



۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳

در گیاهان هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی می‌تواند رخ بدهد. تجمع الکل و لاکتیک اسید حاصل از تخمیر، منجر به مرگ یاخته می‌شود. یاخته‌های گیاهی این دو محصول را از خود دور نگه می‌دارند.

منظور سؤال ویژگی مشترک بین تخمیر الکلی و لاکتیکی است. در زمان به‌وجود آمدن NAD^+ در تخمیر الکلی اتانول و در تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود. اتانول و لاکتات ترکیب نهایی تخمیر هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط در تخمیر الکلی گاز CO_2 تولید می‌شود.

گزینه ۲: هنگام تولید قند سه‌کربنه در گلیکولیز، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه ۴: در تخمیر الکلی با مصرف NADH ترکیب دوکربنه تولید می‌شود.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود و از جنس پروتئین است. در تنظیم مثبت رونویسی فعال‌کننده به توالی خاصی از دنا متصل می‌شود و پس از اتصال، به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فعال‌کننده و مهارکننده هر دو پروتئینی هستند که اولی به مالتوز و دومی به لاکتوز متصل می‌شود و هر دو پروتئین بر فعالیت آنزیم رنابسپاراز تأثیر می‌گذارند.

گزینه ۳: پروتئین‌ها توسط ریبوزوم ساخته می‌شوند و ژن یا ژن‌های آن‌ها روی دنا قرار دارد و توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شوند. باکتری‌ها یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارند.

گزینه ۴: رنابسپاراز از روی ژن‌های مربوط به تجزیه، لاکتوز و مالتوز را رونویسی می‌کند. راه‌انداز موجب می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

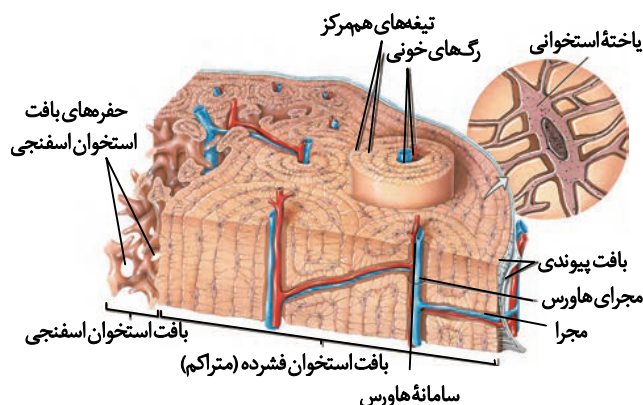
خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان ران، یاخته‌های بافت استخوانی متراکم هستند. بافت استخوان متراکم، بافت استخوان اسفنجی را احاطه کرده است. بافت اسفنجی دارای تیغه‌های استخوانی نامنظم است.

بر روی بافت استخوانی، بافت پیوندی قرار دارد. یاخته‌های این بافت پیوندی (طبق شکل کتاب) پهن بوده و نزدیک به هم قرار دارند و فاصله بین آن‌ها کم است.

در نزدیکی بافت استخوان متراکم، رگ‌های خونی قرار دارد، اما مغز قرمز در بافت استخوان اسفنجی قرار دارد.

علت نادرستی مورد «ب»:

بیشتر بافت متراکم در سیستم هاورس قرار گرفته است. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های بافت متراکم که در سمت خارجی‌ترین قسمت استخوان قرار دارند، روی یک دایره نیستند.



۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳

مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای باعث از بین رفتن یاخته سرطانی و آلوده به ویروس می‌شود، بنابراین برای بدن اثرات مثبتی دارد. اما در بافت‌مردگی یاخته‌های سالم می‌میرند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو ابتدا غشای یاخته تغییر می‌کند. در بافت‌مردگی ابتدا غشای یاخته بریده می‌شود.

گزینه ۲: در بافت‌مردگی پاسخ التهابی شدیدی رخ می‌دهد. در مرگ برنامه‌ریزی شده پاسخ التهابی نداریم.

گزینه ۴: در مرگ برنامه‌ریزی شده، ابتدا پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به فعالیت می‌کنند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

رایج‌ترین یاخته سامانه بافت زمینه‌ای، پارانشیم است. بافت پارانشیم به‌طور حتم در صورت لزوم می‌تواند با تقسیم رشتمان تکثیر شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اصلی‌ترین یاخته در سامانه بافت آوندی، آوند آبکش و عناصر آوندی و نایدیس‌ها هستند. شیره پرورده در آوند آبکش می‌تواند در همه جهات حرکت کند و شیره خام از سمت پایین به‌سمت بالا حرکت می‌کند.

گزینه ۳: مستحکم‌ترین یاخته سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکلرانسیم است که دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند. لیگنین در دیواره آوندهای چوبی رسوب داده است.

گزینه ۴: فراوان‌ترین یاخته‌های سامانه بافت پوششی در برگ، یاخته‌های روپوستی هستند که تمایز پیدا نکرده‌اند و کلروپلاست ندارند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

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

کرم پهن فاقد این چهار روش است. در کرم‌های پهن مثل پلاناریا سامانه دفع پروتونفریدی وجود دارد که این سامانه شبکه‌ای از کانال‌ها است. کار پروتونفریدی، دفع آب اضافی بدن است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حفره عمومی (سلوم) مخصوص جانورانی است که لوله گوارش دارند. کرم پهن پلاناریا دارای حفره گوارشی است.

گزینه ۳: این مطلب مربوط به هیدر است که شبکه عصبی دارد.

گزینه ۴: همولنف مخصوص جانورانی است که سیستم گردش خون باز دارند. پلاناریا دارای حفره گوارشی است که انشعابات آن به تمامی بدن نفوذ می‌کند و حرکات بدن به‌جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۴

برای زن و مرد سالم از نظر این دو بیماری این ژن‌نمودها را می‌توان در نظر گرفت.

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

دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده از ازدواج هر مرد و زن سالم؛ بنابراین از ازدواج هر کدام از مردها با هر کدام از زن‌ها می‌توان انتظار فرزند دختر سالم و خالص را داشت.

داشتن دختر و پسر بیمار فقط در موردی صدق می‌کند که پدر و مادر هر دو ناخالص باشند. پسر سالم و ناخالص نیز از ازدواج هر والد به‌وجود نمی‌آید.

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

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

مشکل انعقاد خون می‌تواند دلایل متفاوتی داشته باشد. مثلاً کمبود کلسیم. هموفیلی نیز انواع مختلفی دارد که شایع‌ترین آن فقدان عامل انعقادی شماره ۸ است. پس نمی‌توان با قاطعیت اظهار داشت که این فرد بر روی فام‌تن جنسی خود دگره نهفته هموفیلی را دارد. (هموفیلی بیماری وابسته به X است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این فرد بر روی کروموزوم شماره ۹ خود، دارای دگره i برای گروه خونی O است.

گزینه ۳: کروموزوم شماره ۱، بلندترین کروموزوم است و دگره D بر روی آن قرار دارد. به‌طور قطع این فرد دارای یک دگره D است، زیرا گروه خونی او + است. (فرد می‌تواند خالص یا ناخالص باشد).

گزینه ۴: گویچه‌های قرمز در مغز استخوان از یاخته بنیادی میلوئیدی به‌وجود آمده است. یاخته بنیادی میلوئیدی می‌تواند؛ مونوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل، گرده یا گویچه قرمز به‌وجود آورد.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب و د» درست هستند. هر دو رگ مشخص شده، سرخرگ هستند. سرخرگ‌های اکلیلی هستند که به قلب غذا می‌دهند. سرخرگ شماره ۱ باعث هدایت خون به نواحی چپ قلب و سرخرگ شماره ۲ باعث هدایت خون به نواحی راست قلب می‌شوند. و هر دو سرخرگ از آنورت منشعب می‌شوند که از سمت چپ قلب خارج می‌شود.

علت نادرستی موارد:

(الف) این رگ‌ها خون را به دهلیز راست وارد نمی‌کنند.

(ج) در ایجاد صداهای قلب، رگ‌های اکلیلی نقشی ندارند.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به ژن نمود آندوسپرم که WRR است. ژن نمود یاخته دوهسته‌ای RR و ژن نمود اسپرم W است. بنابراین تخم‌زا نیز R خواهد بود. ژن نمود کلالة نیز باید دارای R باشد و ژن نمود یاخته‌ای که دانه گرده را به وجود می‌آورد باید دارای W باشد. بنابراین گزینه ۱ درست است. گزینه‌های ۲ و ۴ برای دانه گرده W وجود ندارد و گزینه ۳ برای کلالة R وجود ندارد.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ رخ می‌دهد. در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. زنجیره اول بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار دارد. پس فتوسیستم ۲ جزء زنجیره انتقال الکترون نیست. از فتوسیستم ۱ و ۲ الکترون خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل، در زنجیره نوع ۲ که بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد. الکترون به دو تا پروتئین چسبیده به سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌شود و سپس به $NADP^+$ می‌رسد و باعث ساخته شدن NADPH می‌شود.

گزینه ۲: طبق شکل بین پمپ و فتوسیستم ۱، یک پروتئین متصل به سطح داخلی غشاء تیلاکوئید قرار دارد که الکترون را به فتوسیستم ۱ می‌دهد.

گزینه ۳: منظور پمپ است که زمانی که الکترون را دریافت می‌کند، با استفاده از انرژی الکترون یون‌های هیدروژن را وارد فضای داخلی تیلاکوئید می‌کند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۳

دقت کنید در صورت سؤال کلمه به طور حتم آورده شده است.

هرچه فشردگی دنا بیشتر باشد، دسترسی آنزیم‌ها به آن برای شروع رونویسی کمتر می‌شود و بالعکس به طور قطع این نوع تنظیم مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: می‌تواند مربوط به ژن و آنزیم رنابسپاراز باشد یا اینکه بعد از رونویسی و هنگام ترجمه باشد (آنزیم‌های ترجمه)

گزینه ۲: این نوع تنظیم مربوط به تنظیم بیان ژن هنگام ترجمه است.

گزینه ۴: منظور از این گزینه mRNA است و افزایش طول mRNA مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۴

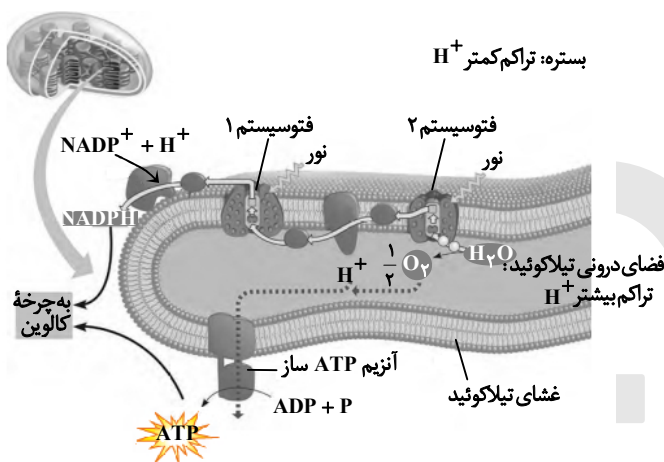
بیشترین گیاهان روی کره زمین نهان‌دانگان (گل‌دار) هستند. در گیاهان کربن‌دی‌اکسید از طریق روزنه‌های هوایی می‌تواند وارد گیاه شود. بخشی از کربن مورد نیاز گیاه از راه ریشه است. به این صورت که کربن‌دی‌اکسید با حل شدن در آب به صورت یون بی‌کربنات توسط ریشه جذب می‌شود. (کلمه فقط باعث شده گزینه ۴ نادرست باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشترین جذب کاروتنوئیدها طبق نمودار کتاب در بخش نور آبی و سبز است.

گزینه ۲: دو نوع تخم (تخم اصلی - تخم ضمیمه) بعد از لقاح به وجود می‌آیند که تخم اصلی رویان و تخم ضمیمه می‌تواند بخش ذخیره را به وجود آورد.

گزینه ۳: اکسین می‌تواند مانع از رشد جوانه‌های جانبی شود.



۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

دو نوع بارگیری داریم. بارگیری چوبی که شیره خام وارد آوند چوب می‌شود و بارگیری آبکشی که شیره پرورده وارد آوند آبکش می‌شود. هر دو نوع بارگیری به روش انتقال فعال و با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حرکت جریان توده‌ای به سمت محل مصرف فقط در مورد بارگیری آبکشی صادق است.

گزینه ۲: در بارگیری آبکشی یاخته‌ها زنده هستند و به یاخته مرده چیزی وارد نمی‌شود.

گزینه ۴: طی بارگیری آبکشی، آب از آوند چوب به آوند آبکش وارد می‌شود و بالعکس. اما در بارگیری چوبی چنین چیزی مشاهده نمی‌شود.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف و د» درست هستند.

در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس هستند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آنورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را برعهده دارند، واقع هستند. پس منظور سؤال سرخرگ‌های بزرگ است. در این سرخرگ‌ها ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی زیادی وجود دارد تا فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را بتواند تحمل و هدایت کنند. به همین علت سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

علت نادرستی موارد:

(ب) این در مورد سیاهرگ صادق است.

(ج) مویرگ‌ها را به سه دسته، پیوسته، ناپیوسته و منفذدار تقسیم می‌کنند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

جانورانی که از قلمرو خود دفاع می‌کنند، رفتار خوگیری را نیز می‌توانند یاد بگیرند. در این رفتار جانور با چشم‌پوشی از محرک‌هایی که بی‌اهمیت است، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر بار غذایی، ممکن است بیشترین انرژی خالص دریافت نشود. مثلاً هنگامی که طوطی‌ها خاک رس می‌خورند، انرژی دریافت نمی‌کنند، بلکه باعث دفع مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی می‌شود. گاهی جانوران غذایی مصرف می‌کنند که انرژی زیادی ندارد.

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

گزینه ۳: ممکن است نظام جفت‌یابی تک‌همسری یا چندهمسری داشته باشند. (در صورت سؤال کلمه «همه» ذکر شده که صادق نیست) بیشتر پرندگان نظام تک‌همسری دارند و هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند و هر دو در تعیین جفت نقش دارند. اما در نظام چندهمسری یکی از والد در انتخاب جفت نقش مؤثرتری دارد.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

کریچه غذایی، ذره‌های غذایی را از حفره گوارشی دریافت می‌کند. با اتصال کافنده‌تن به واکوئول غذایی، واکوئول گوارشی به وجود می‌آید.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکوئول انقباضی در تنظیم فشار اسمزی بدن پارامسی نقش دارد. آبی که در نتیجه اسمز وارد پارامسی می‌شود، به همراه مواد دفعی توسط کریچه‌های انقباضی دفع می‌شود.

گزینه ۳: منظور کریچه دفعی است که غیرانقباضی است و مواد دفعی را بیرون می‌ریزد.

گزینه ۴: منظور کریچه غذایی است که می‌تواند محتویات اندامکی به نام کافنده‌تن را دریافت کند.

فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

$$PV = nRT \Rightarrow P \times (\lambda \times 10^{-3}) = 1 \times \lambda \times (273 + 27) \Rightarrow P = \frac{\lambda \times 300}{\lambda \times 10^{-3}} = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۱

■ شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظه، شتاب متحرک را نشان می‌دهد. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، شیب خط مثبت و در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، شیب خط منفی است؛ بنابراین شتاب متحرک در بازه صفر تا t_1 مثبت (در جهت محور X) و در بازه t_1 تا t_2 منفی (در خلاف جهت محور X) است. (عبارت «ت» نادرست است.)

■ در لحظه t_1 ، جهت شتاب متحرک تغییر کرده است، اما سرعت متحرک در سراسر بازه زمانی صفر تا t_2 همواره مثبت (حرکت متحرک در جهت محور X) است. (عبارت «الف» نادرست و عبارت «ب» درست است.)

■ در بازه زمانی صفر تا t_1 ، اندازه شتاب متحرک (شیب خط مماس بر نمودار) رو به کاهش است؛ نه تندی متحرک. همان‌طور که از روی نمودار پیداست، تندی متحرک در این بازه رو به افزایش است. (عبارت «پ» نادرست است.)

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه، سرعت متحرک و شیب خط واصل دو نقطه از نمودار مکان- زمان، سرعت متوسط متحرک را نشان می‌دهد.

$$\text{رابطه (۱)} \quad v_{(12)} = \frac{24 - 0}{12 - 4} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \text{شیب خط } d \text{ مثبت است.}$$

$$\text{شیب خط واصل بین دو لحظه } t_1 = 2 \text{ s و } t_2 = 14 \text{ s مثبت است.} \quad \text{رابطه (۱)} \rightarrow 3 = \frac{x_{(14)} - 60}{14 - 2} \Rightarrow x_{(14)} - 60 = 360 \Rightarrow x_{(14)} = 420 \text{ m}$$

$$\frac{v_{av(-2s)}}{v_{av(12s-14s)}} = \frac{\frac{x_{(2)} - x_0}{2 - 0}}{\frac{x_{(14)} - x_{(12)}}{14 - 12}} = \frac{\frac{x_{(2)} - x_0}{2}}{\frac{420 - 240}{2}} = \frac{60 - 0}{180} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{رابطه (۱)} \quad a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{v_{(10)} - v_0}{10 - 0} \Rightarrow v_{(10)} - v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{رابطه (۲)} \quad a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{v_{(15)} - v_0}{15 - 0} \Rightarrow v_{(15)} - v_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av(10s-15s)} = \frac{v_{(15)} - v_{(10)}}{15 - 10} \xrightarrow{\text{روابط (۱) و (۲)}} \frac{(10 + v_0) - (-20 + v_0)}{5} = \frac{30}{5} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{a}_{av(10s-15s)} = \left(6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \bar{i}$$

چون شتاب مثبت به دست آمده است، یعنی بردار شتاب هم‌جهت با محور x است:

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

نمودار مکان- زمان دو خودرو، خط راست است؛ بنابراین حرکت دو خودرو با سرعت ثابت است.

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{500 - 400}{10 - 0} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{0 - (-300)}{10 - 0} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 10t + 400 \\ x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = 30t - 300 \end{cases} \Rightarrow |x_A - x_B| = 600 \Rightarrow |10t + 400 - 30t - 300| = 600$$

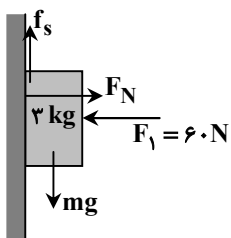
$$\Rightarrow |-20t + 100| = 600 \Rightarrow \begin{cases} -20t_1 + 100 = 600 \Rightarrow t_1 = \frac{-100}{-20} = 5 \text{ s} \\ 20t_2 - 100 = 600 \Rightarrow t_2 = \frac{700}{20} = 35 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{35}{5} = 7$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲

از لحظه باز شدن چتر تا رسیدن به تندی حدی، شتاب و تندی کاهش می‌یابند.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

در حالت اول داریم:



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F_1 = 60 \text{ N. جسم ساکن است.}$$

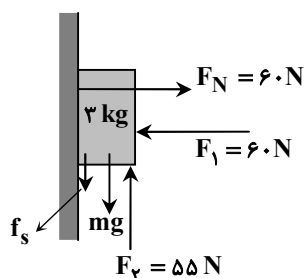
$$f_s = mg = 3 \times 10 = 30 \text{ N}$$

در حالت دوم، با اضافه شدن نیروی قائم F_2 داریم:

با توجه به مرحله قبل، $f_{s,max}$ قطعاً بیشتر از 30 N است. در این حالت، برآیند دو نیروی F_2 و mg در راستای قائم برابر $F_2 - mg = 55 - 30 = 25 \text{ N}$ است؛ بنابراین از $f_{s,max}$ کمتر است و جسم همچنان ساکن خواهد بود:

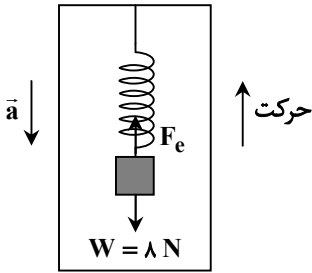
$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow f_s = F_2 - mg = 25 \text{ N. جسم ساکن است.}$$

$$\text{بزرگی نیروی سطح: } R = \sqrt{(f_s)^2 + (F_N)^2} = \sqrt{(25)^2 + (60)^2} = 65 \text{ N}$$



۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

چون حرکت آسانسور کندشونده است، جهت شتاب آن در خلاف جهت سرعت (حرکت) آن یعنی رو به پایین است:



$$W = mg \Rightarrow \lambda = 10\text{ m} \Rightarrow m = 0.8\text{ kg}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow W - F_e = ma \Rightarrow W - kx = ma \Rightarrow \lambda - 2x = 0.8 \times 2$$

$$\Rightarrow 2x = \lambda - 1.6 = 6.4 \Rightarrow x = 3.2\text{ cm}$$

طول فنر ۳/۲ cm افزایش یافته است؛ بنابراین طول نهایی آن برابر است با:

$$L_2 = L_1 + x \Rightarrow L_2 = 20 + 3.2 = 23.2\text{ cm}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow -2 = 4 \cos\left(\frac{1}{3}\omega\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{1}{3}\omega\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{3}\omega = \pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{در لحظه } t = \frac{1}{3}\text{ s, نوسانگر برای بار دوم از مکان } x = -2\text{ cm عبور می کند؛ بنابراین داریم:}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x_{(t=\frac{3}{16}\text{ s})} = 4 \cos\left(4\pi \times \frac{3}{16}\right) = 4 \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) = -2\sqrt{2}\text{ cm} \xrightarrow{A=4\text{ cm}} x_{(t=\frac{3}{16}\text{ s})} = -\frac{\sqrt{2}}{2} A \quad (1) \text{ رابطه}$$

می دانیم $v_{\text{max}} = A\omega$ است؛ بنابراین با توجه به رابطه (۱)، تندی نوسانگر در لحظه $t = \frac{3}{16}\text{ s}$ برابر با $v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\text{max}}$ است.

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2} = \left(\frac{v}{v_{\text{max}}}\right)^2 = \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{1}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

حالا نسبت خواسته شده را به دست می آوریم:

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} v = 2 \cdot \frac{\text{cm}}{\text{s}} \\ \lambda = 5 \times 2 = 10\text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \lambda = v \cdot T \Rightarrow 10 = 2 \cdot T \Rightarrow T = \frac{1}{2}\text{ s}$$

بنابراین بازه زمانی $\Delta t = \frac{1}{4}\text{ s}$ برابر با نصف دوره یعنی $\frac{T}{2}$ است. از آنجا که هر ذره از طناب در مدت $\frac{T}{4}$ مسافتی به اندازه $2A$ طی می کند، ذره M نیز در این مدت، مسافت $2A = 2 \times 5 = 10\text{ cm}$ را طی می کند؛ به طوری که با توجه به جهت حرکت موج به سمت چپ، ذره M ابتدا به قله موج می رسد و سپس به سمت پایین حرکت می کند:

$$\begin{cases} y_1 = 3\text{ cm} \\ y_2 = -3\text{ cm} \end{cases} \Rightarrow |v_{\text{av}}| = \left| \frac{-3 - 3}{\frac{1}{4}} \right| = \left| \frac{-6}{\frac{1}{4}} \right| = 24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

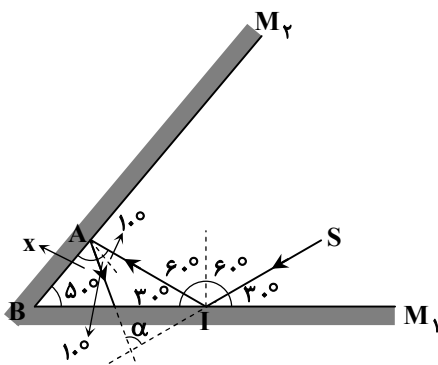
۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\beta_A - \beta_B = 10 \cdot \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \Rightarrow \beta - \frac{5}{6}\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right) \xrightarrow{\frac{I = \frac{E}{A \cdot t}}{A = 4\pi r^2}} \frac{1}{6}\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{6}\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{2r}{r}\right)^2 = 20 \cdot \log 2 = 6$$

$$\Rightarrow \beta = 36\text{ dB}$$

$$\beta_A - \beta_C = 10 \cdot \log\left(\frac{I_A}{I_C}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{r_C}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 36 - \beta_C = 10 \cdot \log\left(\frac{4r}{r}\right)^2 = 20 \cdot \log 2^2 = 40 \cdot \log 2 \Rightarrow 36 - \beta_C = 12 \Rightarrow \beta_C = 24\text{ dB}$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳



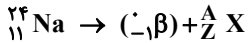
زاویه تابش پرتوی SI بر سطح آینه M_1 برابر با 60° است. با توجه به مجموع زوایای داخلی مثلث IAB داریم:

$$30^\circ + 50^\circ + x = 180^\circ \Rightarrow x = 100^\circ$$

بنابراین زاویه تابش پرتو با آینه M_2 برابر 10° می شود.

$$\alpha + 20^\circ + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 100^\circ$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{cases} A = 0 + 24 \Rightarrow A = 24 \\ Z - 1 = 11 \Rightarrow Z = 12 \end{cases} \Rightarrow N = A - Z = 24 - 12 = 12$$

هسته جدید ۱۲ نوترون و ۱۲ پروتون دارد.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2/5 \times 10^{14}} = 1/2 \times 10^{-6} \text{ m} = 120 \text{ nm}$$

سومین خط هر رشته یعنی $n = n' + 3$ باشد:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{12} = \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

حالا بهتر است تک تک گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینه ۱: $\frac{1}{12} = \frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{3}{36}$

گزینه ۲: $\frac{1}{12} = \frac{1}{4^2} - \frac{1}{7^2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{49} \Rightarrow \frac{1}{12} \neq \frac{33}{784}$

گزینه ۳: $\frac{1}{12} = \frac{1}{5^2} - \frac{1}{8^2} = \frac{1}{25} - \frac{1}{64} \Rightarrow \frac{1}{12} \neq \frac{29}{1600}$

گزینه ۴: $\frac{1}{12} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{1}{12} \neq \frac{21}{100}$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۴

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_U - E_L = -E_R \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \right) \Rightarrow 2/55 = -13/6 \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \right) \Rightarrow 0.1818 = \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}$$

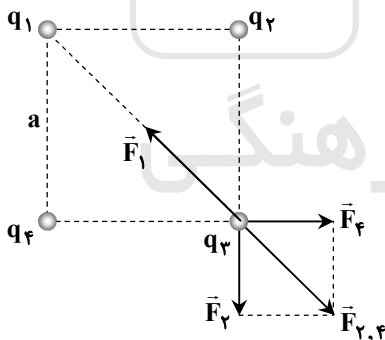
با توجه به رابطه بالا، گذار الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ است: $n_U = 4$ به لایه ۲ $n_L = 2$ است:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_2 = r' = 2^2 \times a_0 = 4a_0 \\ r_4 = r = 4^2 \times a_0 = 16a_0 \end{cases} \Rightarrow r - r' = 16a_0 - 4a_0 = 12a_0$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به گزینه‌ها و نحوه فرارگیری بارها در کنار هم، برای صفر شدن برابری نیروهای وارد بر بار q_3 ، باید q_4 و q_2 همنام و هر دو با بار q_1 ناهمنام باشند:

اگر طول ضلع مربع را a در نظر بگیریم، داریم:



$$F_4 = \frac{k|q_3||q_4|}{a^2}$$

$$F_2 = \frac{k|q_3||q_2|}{a^2}$$

با توجه به اینکه در تمام گزینه‌ها $q_2 = q_3$ است، می‌توان نتیجه گرفت $F_2 = F_4 = F$ است.

بنابراین برای این دو نیرو برابر است با:

$$F_{2,4} = \sqrt{F_2^2 + F_4^2} \xrightarrow{F_2 = F_4 = F} F_{2,4} = F\sqrt{2} \quad (1) \text{ رابطه}$$

از طرفی فاصله بین q_1 و q_3 برابر با $a\sqrt{2}$ است و داریم:

$$F_1 = \frac{k|q_1||q_3|}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{k|q_1||q_3|}{2a^2} \quad (2) \text{ رابطه}$$

با توجه به تساوی روابط (۱) و (۲) داریم:

$$F_1 = F_{2,4} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{2a^2} = \frac{\sqrt{2}k|q_2||q_3|}{a^2} \Rightarrow |q_2| = |q_4| = \frac{1}{2\sqrt{2}}|q_1| \Rightarrow q_2 = q_4 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴

در حالت اول، بارهای الکتریکی در نقاط A و B یکسان هستند.

$$\text{حالت اول: } \begin{cases} q_{A_1} = q \\ q_{B_1} = q \end{cases}$$

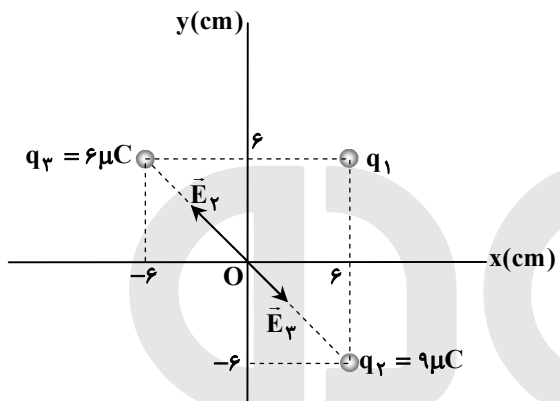
در حالت دوم، تعدادی الکترون به بار جسم B اضافه می‌شود، یعنی بار الکتریکی $q' = -3q$ به آن افزوده می‌شود. از طرفی همین مقدار بار مثبت به جسم A افزوده می‌شود:

$$\text{حالت دوم: } \begin{cases} q_{B_2} = q + q' = -2q \Rightarrow q' = -3q \\ q_{A_2} = q + 3q = 4q \end{cases}$$

$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_{B_2}|}{|q_{B_1}|} \times \frac{|q_{A_2}|}{|q_{A_1}|} = 2 \times 4 = 8$$

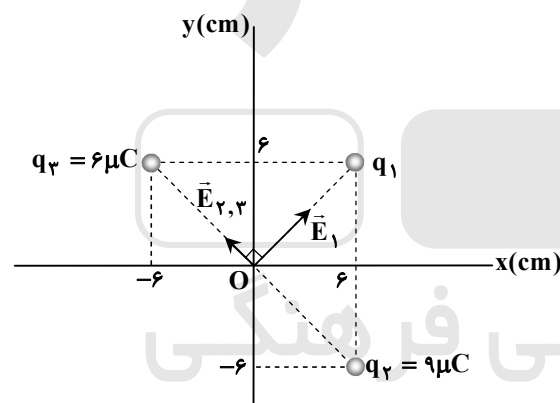
۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{8} \times 10^7 \frac{N}{C} \\ E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 6 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{3}{4} \times 10^7 \frac{N}{C} \end{cases}$$

برایند دو میدان \vec{E}_2 و \vec{E}_3 که هم‌راستا هستند، برابر است با:



$$E_{23} = E_2 - E_3 = \frac{9}{8} \times 10^7 - \frac{3}{4} \times 10^7 = \frac{3}{8} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

نوع بار q_1 اهمیتی ندارد؛ چرا که در هر صورت، بردار میدان حاصل از آن بر بردار میدان برایند $\vec{E}_{2,3}$ عمود است؛ بنابراین داریم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times |q_1| \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{|q_1|}{8} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_T = \sqrt{E_{2,3}^2 + E_1^2} \Rightarrow 6/25 \times 10^6 = \sqrt{\left(\frac{3}{8} \times 10^7\right)^2 + \left(\frac{|q_1|}{8} \times 10^7\right)^2} = \frac{1}{8} \times 10^7 \times \sqrt{3^2 + |q_1|^2} \Rightarrow 5 = \sqrt{3^2 + |q_1|^2} \Rightarrow |q_1| = 4 \mu C$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۴

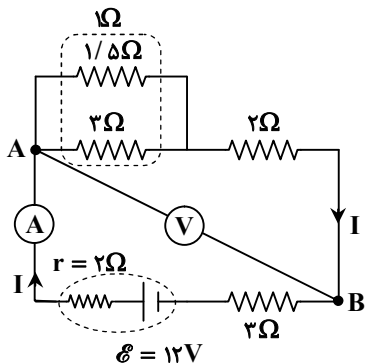
$$V_2 = 0.9V_1$$

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{\text{C ثابت است.}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} = 0.9 \Rightarrow \text{بار الکتریکی خازن ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{C ثابت است.}} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = (0.9)^2 = 0.81 \Rightarrow \text{انرژی خازن ۱۹ درصد کاهش می‌یابد.}$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳

چون آمپرسنج آرمانی است، مقاومت آن صفر است و مثل یک سیم بدون مقاومت رفتار می‌کند؛ بنابراین دو سر مقاومت‌های ۱۲ اهمی و ۴ اهمی اتصال کوتاه می‌شود و از آن‌ها جریانی عبور نمی‌کند؛ در نتیجه شکل مدار به صورت مقابل خواهد شد: چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از آن عبور نمی‌کند.



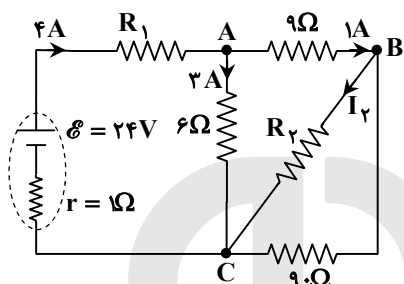
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{1 + 2 + 3 + 2} = \frac{12}{8} = 1.5 \text{ A}$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B را نشان می‌دهد:

$$V_{AB} = R_{AB} \times I = (1 + 2) \times 1.5 = 4.5 \text{ V}$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به قاعده انشعاب در گره A، جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی برابر با ۳A می‌شود.



$$V_{AC} = R_{6\Omega} \times I_{6\Omega} = 6 \times 3 = 18 \text{ V}, \quad V_{AB} = R_{9\Omega} \times I_{9\Omega} = 9 \times 1 = 9 \text{ V}$$

دو مقاومت R_2 و 9Ω با هم موازیند؛ در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها (بین نقاط B و C) یکسان است. از طرفی مقاومت معادل این دو با مقاومت 9Ω متوالی است و داریم:

$$V_{AC} = V_{AB} + V_{BC} \Rightarrow 18 = 9 + V_{BC} \Rightarrow V_{BC} = 9 \text{ V}$$

$$V_{BC} = R_{9\Omega} \times I_{9\Omega} \Rightarrow 9 = 9 \times I_{9\Omega} \Rightarrow I_{9\Omega} = 1 \text{ A}$$

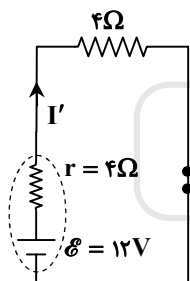
با توجه به قاعده انشعاب در گره B داریم:

$$I_2 = 1 - 1 = 0 \text{ A}$$

$$P_2 = V_{BC} \times I_2 = 9 \times 0 = 0 \text{ W}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

با بستن کلید، دو سر مقاومت‌های شاخه سمت راست کلید، اتصال کوتاه شده و از مدار خارج می‌شوند.



$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{4 + 4} = 1.5 \text{ A}$$

$$V'_{\text{دو سر باتری}} = \mathcal{E} - rI' = 12 - 4 \times 1.5 = 6 \text{ V}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴۰ درصد کاهش یافته و به ۶V رسیده است؛ بنابراین قبل از بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر است با:

$$\frac{V'_{\text{دو سر باتری}} - V_{\text{دو سر باتری}}}{V_{\text{دو سر باتری}}} = -0.4 \Rightarrow V'_{\text{دو سر باتری}} = 0.6 V_{\text{دو سر باتری}} \Rightarrow V_{\text{دو سر باتری}} = \frac{10}{6} \times 6 = 10 \text{ V}$$

$$V_{\text{دو سر باتری}} = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 10 = 12 - 4I \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

سه مقاومت 4Ω ، R' و 12Ω متوالی هستند؛ بنابراین داریم:

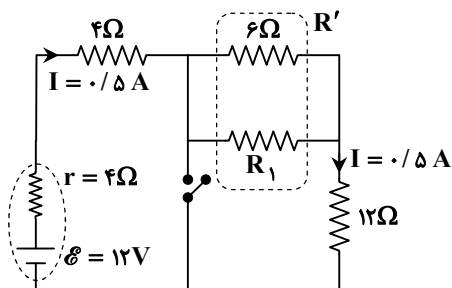
$$V_{\text{دو سر باتری}} = V_{4\Omega} + V_{R'} + V_{12\Omega}$$

$$\Rightarrow 10 = (4 \times 0.5) + V_{R'} + (12 \times 0.5) \Rightarrow V_{R'} = 2 \text{ V}$$

$$V_{6\Omega} = V_{R_1} = V_{R'} = 2 \text{ V} \Rightarrow 6 \times I_{6\Omega} = 2 \Rightarrow I_{6\Omega} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{5}{10} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$R_1 = \frac{V_{R_1}}{I_1} = \frac{2}{\frac{1}{6}} = 12 \Omega$$



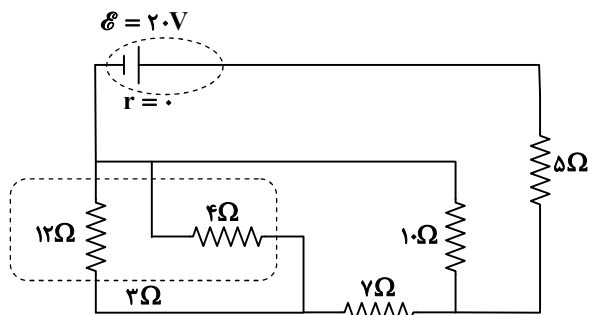
۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲

مقاومت معادل دو مقاومت موازی 4Ω و 12Ω برابر است با:

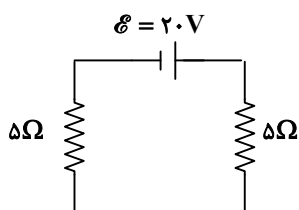
$$R_{12,4} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

دو مقاومت 3Ω و 7Ω متوالی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت 10Ω موازی است:

$$R_{3,7,10} = \frac{(3+7) \times 10}{(3+7)+10} = 5\Omega$$

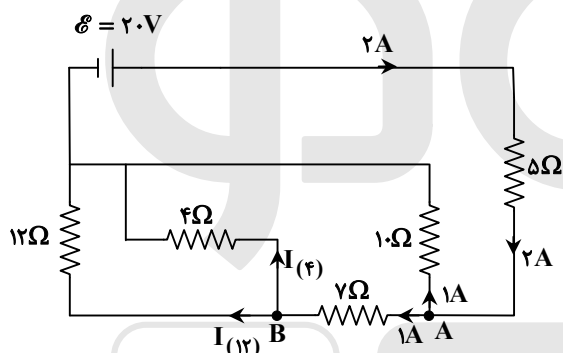


در نهایت شکل ساده‌شده مدار به صورت مقابل می‌شود:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{20}{5 + 5 + 0} = 2A$$

در نقطه A، نیمی از جریان وارد شاخه مقاومت 10Ω اهمی می‌شود و نیمی دیگر وارد شاخه دیگر می‌شود که مقاومت معادل آن نیز 10Ω است.



در نقطه B نیز چون دو مقاومت 4Ω و 12Ω موازی‌اند، داریم:

$$4I_{(4)} = 12I_{(12)} \Rightarrow I_{(12)} = \frac{1}{3}I_{(4)}$$

$$I_{(4)} + I_{(12)} = 1A \Rightarrow I_{(4)} + \frac{1}{3}I_{(4)} = 1 \Rightarrow \frac{4}{3}I_{(4)} = 1 \Rightarrow I_{(4)} = \frac{3}{4}A$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

$$F = qvB\sin\theta = ma \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 17 \times 10^{-4} \times 1 = 1/7 \times 10^{-27} \times a \Rightarrow a = \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 170}{1/7 \times 10^{-27}} = 1/6 \times 10^9 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون به سمت بالا (راستای مثبت محور y) است؛ در نتیجه بردار شتاب آن نیز در همین جهت است:

$$\vec{a} = (1/6 \times 10^9 \frac{m}{s^2}) \vec{j}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴

$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\mathcal{E}| = \left| -N \times \frac{A \cos\theta \Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{600 \times 10^{-4} \times 1 \times (-200 \times 10^{-4})}{1 \times 10^{-3}} \right| = 1/2V$$

چون بزرگی میدان مغناطیسی خارجی در حال کاهش است، شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز کاهش می‌یابد؛ بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در حلقه طوری القا می‌شود تا با این کاهش شار و کاهش اندازه میدان مغناطیسی خارجی مخالفت کند. طبق قاعده دست راست، جریان القایی باید ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی حاصل از آن هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی شود و از کاهش اندازه میدان مغناطیسی خارجی جلوگیری کند.

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴

دقت اندازه‌گیری وسیله برابر با $1\text{mm} = 0.1\text{cm}$ است؛ بنابراین خطای اندازه‌گیری آن $\pm 0.5\text{mm} = \pm 0.05\text{cm}$ می‌شود.

نتیجه گزارش اندازه‌گیری می‌تواند به صورت روبه‌رو باشد:

$$\frac{4}{23}\text{cm} \pm 0.05\text{cm}$$

رقم ۳
بامعنا

یا

$$\frac{42}{3}\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$$

رقم ۳
بامعنا

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۱

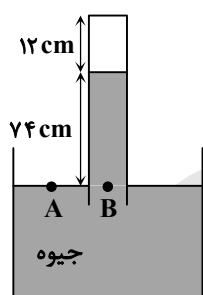
فقط گزاره «الف» درست است. اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند و طبق قضیه کار و انرژی جنبشی،

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0} W_t = 0$$

کار نیروی خالص وارد بر آن صفر خواهد بود.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۲

در حالت اول داریم:

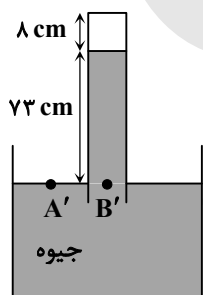


$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{ستون جیوه}} + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow 74 = P_{\text{ستون جیوه}} + 2 \Rightarrow P_{\text{ستون جیوه}} = 72\text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 74\text{ cm}$$

در حالت دوم، وقتی دما ثابت است، فشار گاز افزایش می‌یابد؛ بنابراین حجم گاز در انتهای لوله باید کاهش یابد.



$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 12 = 3 h_2 \Rightarrow h_2 = 8\text{ cm}$$

$$P_{A'} = P_{B'} \Rightarrow P_0 = P'_{\text{ستون جیوه}} + P'_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow P'_{\text{ستون جیوه}} = 74 - 3 = 71\text{ cmHg}$$

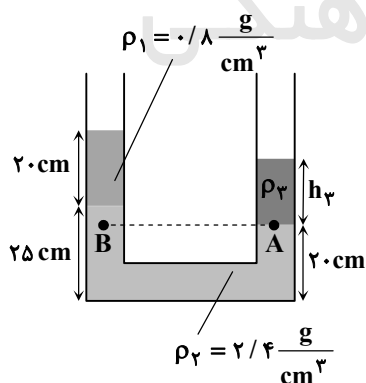
$$\Rightarrow h'_{\text{ستون جیوه}} = 73\text{ cm}$$

اختلاف طول لوله را که بیرون از جیوه داخل ظرف است، به دست می‌آوریم:

$$(12 + 74) - (8 + 73) = 86 - 81 = 5\text{ cm}$$

بنابراین در حالت دوم باید لوله را ۵ سانتی‌متر درون جیوه داخل ظرف فرو ببریم.

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = (2/4 \times 5) + (0.8 \times 20) = 28 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2} \quad (1)$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} m_2 = \rho_2 h_2 A \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} m_2 = 28 \times 2 = 56\text{ g}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

$$L_{Al_1} = L_{F_1} = 4\text{ m}$$

$$L_2 = L_1 \alpha \Delta \theta$$

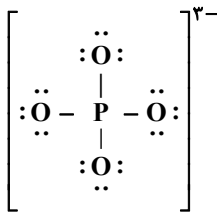
$$L_{Al_2} - L_{F_2} = L_{Al_1} \alpha_{Al} \Delta \theta - L_{F_1} \alpha_F \Delta \theta \xrightarrow{L_{Al_1} = L_{F_1}} L_{Al_2} - L_{F_2} = L_{Al_1} \cdot \Delta \theta (\alpha_{Al} - \alpha_F)$$

$$\Rightarrow 2/3 \times 10^{-3} = 4 \times \Delta \theta (23 \times 10^{-6} - 11/5 \times 10^{-6}) \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2/3 \times 10^{-3}}{4 \times 11/5 \times 10^{-6}} = 50^\circ\text{C}$$

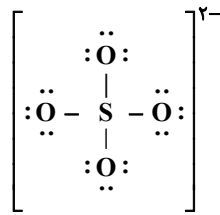
شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۴

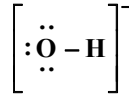
نام‌های داده شده در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست هستند. (نام درست گزینه ۱، مس (I) کربنات است.)



$$24 - 8 = 16$$



$$24 - 8 = 16$$



$$6 - 2 = 4$$

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف» و «پ» درست هستند.

الف) در عنصرهای Cu و Zn ، زیرلایه $3d^{10}$ وجود دارد.

پ) در آخرین لایه الکترونی Cr و Cu ، تنها یک الکترون وجود دارد، زیرا آرایش الکترونی آن‌ها به $4s^1$ ختم می‌شود. بررسی موارد نادرست:

ب) در همه عنصرهای واسطه دوره چهارم، زیرلایه $3s$ کاملاً پر و شامل ۲ الکترون است.

ت) در همه عنصرهای واسطه دوره چهارم، ۶ الکترون در زیرلایه $3p$ وجود دارد.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول تا چهارم درست هستند.

■ با در نظر گرفتن ۱۴ عنصری که در ردیف اول پایین جدول قرار می‌گیرند، متوجه خواهیم شد که عدد اتمی X ، ۷۱ است.

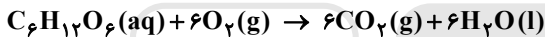
■ D و E به ترتیب نیتروژن و فسفر هستند. نیتروژن گاز و فسفر جامد است.

■ شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین، افزایش و در هر دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

■ هر دو عنصر A و G اکسیدی به فرم Z_2O_3 تشکیل می‌دهند.

■ خاصیت فلزی عنصر M از هر دو عنصر گفته شده بیشتر است.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۲



$$\text{مصرفی } C_6H_{12}O_6 = 1/5 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } O_2} = 0/25 \text{ mol}$$

در معادله موازنه شده، ضریب آب با اکسیژن برابر است؛ بنابراین طی فرایند، $1/5$ مول آب معادل با $1/5 \times 18 = 3.6$ گرم تولید می‌شود.

با توجه به اینکه غلظت آغازی گلوکز، $6/5$ برابر غلظت پایانی آن است، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مول باقی مانده گلوکز}}{(81 + 27) \text{ mL}} = \frac{6}{5} \times \frac{\text{مول اولیه گلوکز}}{81 \text{ mL}} \Rightarrow \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{\text{مول اولیه گلوکز}}{81 \text{ mL}}$$

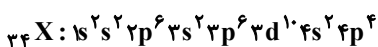
$$\frac{\text{مول باقی مانده گلوکز} + \text{مول مصرف شده گلوکز}}{81 \text{ mL}} = \frac{0/25 + x}{81 \text{ mL}} = \frac{6}{5} \times \frac{x}{81 \text{ mL}} \Rightarrow x = 0/0645 \text{ mol}$$

$$\text{مول اولیه گلوکز} = 0/25 + 0/0645 = 0/3145$$

$$\text{درصد گلوکز شرکت کننده در واکنش} = \frac{0/25}{0/3145} \times 100 = 79/5$$

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد داده شده، درست هستند.



■ X و شانزدهمین عنصر جدول، در گروه ۱۶ قرار دارند و خواص شیمیایی آن‌ها مشابه است.

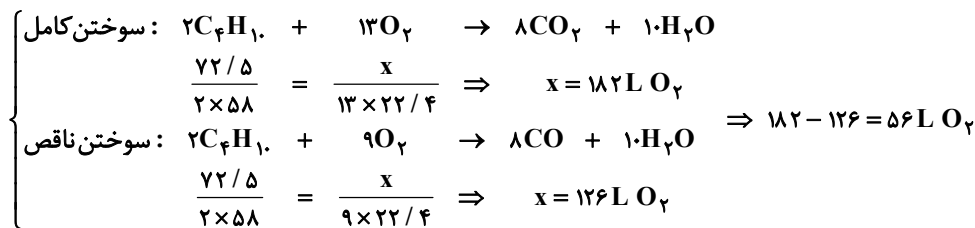
■ در اتم X ، ۶ الکترون با $l=1$ (زیرلایه‌های p) و ۸ الکترون با $l=0$ (زیرلایه‌های s) وجود دارد.

■ در هر دو اتم X و Cr ، ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد:



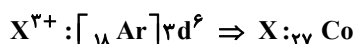
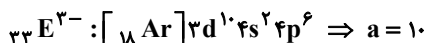
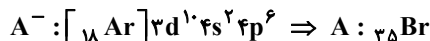
■ عنصر X در دوره چهارم و گروه ۱۶ قرار دارد. این عنصر با اکسیژن (گاز) هم‌گروه و با برم (مایع) هم‌دوره است.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۱



۲۴۲- پاسخ: گزینه ۳

موارد اول تا سوم درست هستند.



$$35 = 10 + 9 + 10 + 6 \quad \blacksquare$$

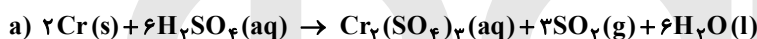
عنصر X در دوره چهارم قرار دارد. عدد اتمی فلز قلیایی دوره چهارم، ۱۹ است:

$$27 - 19 = 8$$

عنصر M (آلومینیم) کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد؛ بنابراین می‌تواند با E^{3-} ، ترکیب ME را ایجاد کند.

عنصر ۳۱ جدول تناوبی (گالیم) کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد، در حالی که عنصر D (مس) دارای کاتیون‌های $1+$ و $2+$ است.

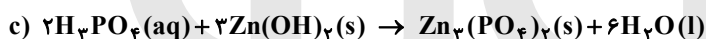
۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲



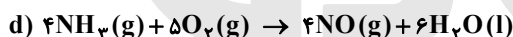
مجموع ضرایب = ۱۸



مجموع ضرایب = ۸



مجموع ضرایب = ۱۲



مجموع ضرایب = ۱۹

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

عبارت اول:

$$\frac{\text{غلظت مولی محلول «۴»}}{\text{غلظت مولی محلول «۳»}} = \frac{25}{50} = 1/2$$

عبارت دوم: با اضافه شدن محلول‌های «۱» و «۳» به یکدیگر، حجم محلول دو برابر می‌شود، اما تعداد مول هر یک از حل‌شونده‌ها ثابت است؛ بنابراین غلظت مولار هر یک نصف می‌شود.

عبارت سوم: در جرم یکسان از حل‌شونده‌ها، تعداد مول آن‌ها با جرم مولی آن‌ها رابطه وارونه دارد.

$$\frac{\text{جرم مولی حل‌شونده محلول «۲»}}{\text{تعداد مول حل‌شونده محلول «۲»}} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} = \frac{3}{12} = 0.25$$

$$\frac{\text{جرم مولی حل‌شونده محلول «۱»}}{\text{تعداد مول حل‌شونده محلول «۱»}} = \frac{8}{12} \times \frac{0.25}{3} = 0.5$$

عبارت چهارم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{\text{ppm «۵»}}{\text{ppm «۲»}} = \frac{25}{1} = 0.5 \times 2 = 1$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۳

$Al(NO_3)_3$ جزء ترکیب‌های یونی محلول در آب و $BaSO_4$ جزء ترکیب‌های یونی نامحلول در آب است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان از آن محلول سیرشده در آب تهیه کرد.

(۲) H_2O برخلاف H_2S ، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد، به همین دلیل خواص متفاوتی دارد.

(۴) دلیل بالاتر بودن نقطه جوش NH_3 در مقایسه با AsH_3 ، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی NH_3 است.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۲

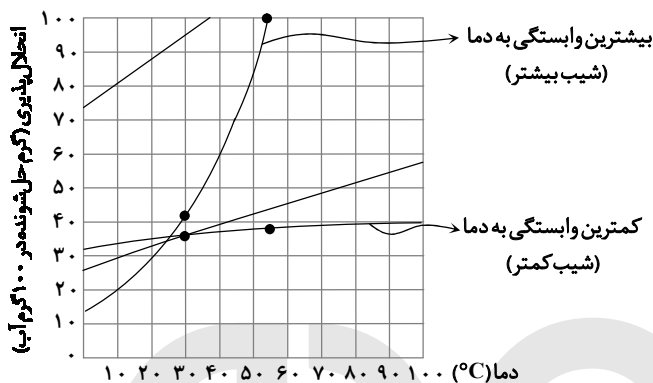
موارد اول و سوم درست هستند.

با توجه به انحلال پذیری سدیم کلرید (۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب)، در یک کیلوگرم (۱۰۰۰ گرم) آب، باید ۳۶۰ گرم نمک موجود باشد تا یک محلول سیر شده داشته باشیم، اما الان ۴۱۶ گرم نمک وجود دارد، یعنی $۴۱۶ - ۳۶۰ = ۵۶$ گرم نمک اضافه است؛ بنابراین یا باید این ۵۶ گرم نمک خارج شود و یا به نسبت این مقدار نمک، آب به محلول اضافه شود.

$$\frac{۱۵۵}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۱۵ / ۵ = \text{درصد آب اضافه شده} \Rightarrow \text{آب } ۱۵۵ \text{ g} = \frac{۱۰۰ \text{ g آب}}{۳۶ \text{ g نمک}} \times ۵۶ \text{ g نمک}$$

$$\text{درصد نمکی که باید خارج شود} = \frac{۵۶}{۴۱۶} \times ۱۰۰ \approx ۱۳ / ۵$$

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲



$$\begin{cases} a = ۴۳ - ۳۶ = ۷ \\ b = ۱۰۰ - ۳۸ = ۶۲ \end{cases} \Rightarrow b - a = ۶۲ - ۷ = ۵۵$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

ساختار آلکان مورد نظر به صورت روبه‌رو است:



$$\frac{۱۰۰}{۴۰} = ۲ / ۵$$

ت) جرم مولی ترکیب $(\text{C}_7\text{H}_{16})$ برابر با ۱۰۰ و جرم مولی پروپین (C_3H_4) برابر با ۴۰ گرم بر مول است:

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هپتن $(\text{C}_7\text{H}_{14})$ یک آلکن است و نمی‌تواند همپار یک آلکان باشد.

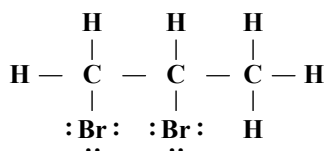
پ) ترکیب مورد نظر، دو بخش یکسان دارد.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱

واکنش‌پذیری فلز واسطه Cu از فلز اصلی M کمتر است و نمی‌تواند جای آن را در ترکیبش بگیرد.

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌های داده شده، درست هستند.



$$۳\text{C} + ۶(+۱) + ۲(-۱) = ۰ \Rightarrow \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} = -۴$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در این ترکیب، ۱۲ پیوند $\text{C}-\text{H}$ وجود دارد.

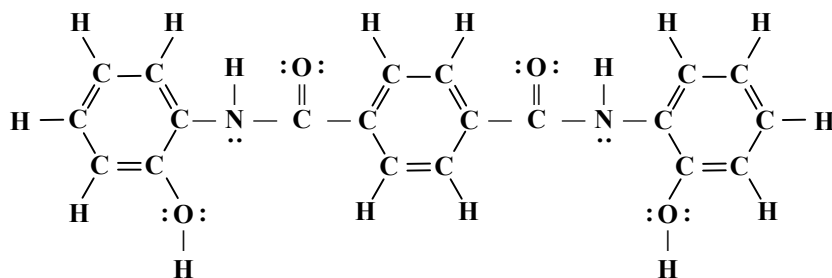
(۲) شمار پیوندهای یگانه در این

ترکیب، ۳۲ است.

(۳) در این ترکیب، ۱۰ جفت الکترون

ناپیوندی و ۹ پیوند $\text{C}=\text{C}$ وجود

دارد.



۲۵۲- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5)}{2} = \frac{0.15 - 0.13}{2 \times 2} = 7.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{الف})$$

$$\bar{R}(\text{NO}_2) = 2\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = 2 \times \frac{0.15 - 0.13}{4} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \frac{0.04}{60} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{ب})$$

(پ) ابتدا سرعت تولید O_2 را در چهار دقیقه اول واکنش، حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{0.15 - 0.13}{4 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

سرعت تولید O_2 در چهار دقیقه دوم، قطعاً کمتر از 0.06 است (با گذشت زمان، سرعت تولید و مصرف مواد کاهش می‌یابد).

$$\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2} = \frac{0.15 - 0.13}{0.15 - 0.12} = \frac{0.02}{0.03} = 2/3 \quad (\text{ت})$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۱

ورقه فلزی مقداری گرما از دست می‌دهد و روغن همان مقدار گرما را می‌گیرد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) آب به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی بیشتر، تغییر دمایی کمتری خواهد داشت.

(۳) روغن نسبت به ورقه فلزی، ظرفیت گرمایی بیشتری دارد و دمای آن کمتر تغییر می‌کند.

$$|Q_{\text{ورقه}}| = Q_{\text{روغن}} \Rightarrow 40 \times 0.5 \times (45 - \theta) = 150 \times 2.5 \times (\theta - 25) \Rightarrow \theta = 99/7^\circ\text{C} \Rightarrow \theta \approx 14.1^\circ\text{C}$$

(۴) با توجه به توضیحات قبل، تغییر دمای ورقه فلزی بیشتر است.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست هستند.

عبارت دوم:

$$|\Delta H| = 2220 + 103/8 - 1143 = 1180/8 \text{ kJ}$$

به‌ازای اکسایش ۳ مول کربن به ۳ مول کربن دی‌اکسید،

گرما آزاد می‌شود، بنابراین گرمای آزاد شده به‌ازای اکسایش یک مول کربن، برابر با

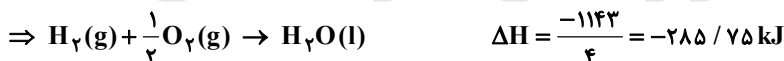
$$\frac{1180/8}{3} = 393/6 \text{ کیلوژول خواهد بود.}$$

عبارت چهارم: شکل داده شده مراحل سوختن پروپان را نشان می‌دهد.

عبارت پنجم: سطح انرژی H_2O از CO_2 پایین‌تر است؛ بنابراین H_2O پایدارتر می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

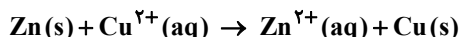
عبارت اول:



عبارت سوم: با توجه به نمودار، آب تشکیل شده، به‌حالت مایع است و انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای اتاق و فشار ۱

اتم‌سفر برابر 2220 kJ است. در دمای 12°C ، آب به‌حالت گاز است.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲



مصرف شده $\text{Cu}^{2+} = 0.25 \text{ L} \times 1/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.01 \text{ mol}$

جرم تولیدشده $\text{Cu} = 0.01 \text{ mol} \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.64 \text{ g}$

جرم مصرف شده $\text{Zn} = 0.01 \text{ mol} \times 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.65 \text{ g}$

تفاوت جرم تیغه $= 0.65 - 0.64 = 0.01 \text{ g}$

$$\bar{R}(\text{Zn}) = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.25 \text{ L} \times 5 \text{ min}} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

توجه: غلظت مواد جامد Zn ثابت است و نمی‌توان سرعت آن‌ها را برحسب مولار بر زمان گزارش کرد. در اینجا باید سرعت متوسط مصرف

Cu^{2+} و یا سرعت متوسط تولید Zn^{2+} پرسیده می‌شد.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه‌های ۱ تا ۳، اسید قوی‌تر در سمت راست معادله قرار دارد، اما در گزینه ۴، اسید قوی‌تر در سمت چپ معادله قرار گرفته است؛ بنابراین جهت پیشرفت واکنش گزینه ۴ با سایر گزینه‌ها متفاوت است (در این گونه واکنش‌ها، تعادل به سمت تولید اسید ضعیف‌تر پیش می‌رود).

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳

$$K_a = \frac{[H^+][Y^-]}{[HY]} = \frac{0.003 \times 0.003}{0.02} = 4.5 \times 10^{-4}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)

اسید معده > آب‌گازدار > آمونیاک
اسید قوی‌تر اسید ضعیف‌تر باز

(۲)

$$\text{درصد یونش} = \frac{[X^-]}{[HX]} \times 100 = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{0.8} \times 100 = 2$$

(۴) در دما و غلظت یکسان، تفاوت pH بین محلول اسید و باز قوی بیشتر از تفاوت pH محلول اسید و باز ضعیف است.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴

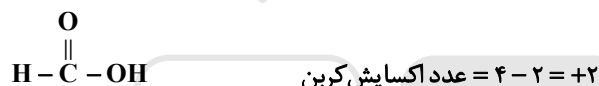
طبق مدل آرنیوس موادی مانند HCN که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند، اسید و موادی مانند Rb₂O که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند، باز هستند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول HCN بیشتر از محلول Rb₂O است.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

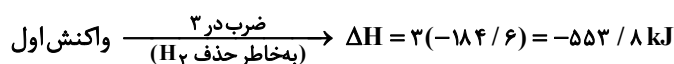
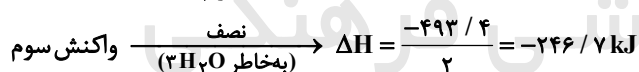
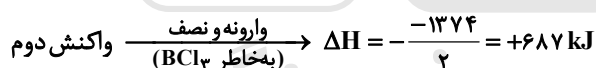
بررسی عبارت‌های اول و سوم:

عبارت اول:



عبارت سوم: به‌عنوان نمونه، قدرت اسیدی استیک اسید (CH₃COOH) از فورمیک اسید (HCOOH) کمتر است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۱



$$\Delta H (\text{واکنش}) = 687 - 246.5/7 - 553/8 = -113/5 \text{ kJ}$$

$$45/4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol BCl}_3}{113/5 \text{ kJ}} = 0.4 \text{ mol BCl}_3$$

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴

در دمای ثابت، مقدار ثابت یونش یک اسید ثابت است و با تغییر غلظت، تغییری نمی‌کند. با توجه به اینکه ثابت یونش اسید، عددی کوچکی است، می‌توان نوشت:

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow M_1\alpha_1^2 = 25M_2\alpha_2^2 \Rightarrow \frac{\alpha_2^2}{\alpha_1^2} = \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow \left| \frac{\Delta\alpha}{\alpha_1} \right| \times 100 = \left| \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1} \right| \times 100 = 80$$

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow \frac{[H^+]_2}{[H^+]_1} = \frac{M_2\alpha_2}{M_1\alpha_1} = 25 \times \frac{1}{5} = 5$$

با ۵ برابر شدن غلظت مولی یون هیدرونیوم، pH محلول به اندازه log 5 یعنی ۰/۷ واحد تغییر می‌کند.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نیم سلول‌ها را بر اساس E° از مقدار بیشتر به کمتر مرتب می‌کنیم:

$$E^\circ [\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})] = +0.34\text{V}$$

$$E^\circ [\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})] = -0.44\text{V}$$

$$E^\circ [\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})] = -0.76\text{V}$$

$$E^\circ [\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(\text{s})] = -1.2\text{V}$$

گونه سمت راست نیم واکنش پایین‌تر می‌تواند به‌طور خودبه‌خودی با گونه سمت چپ نیم واکنش بالاتر واکنش دهد؛ بنابراین واکنش‌های «ب»، «پ» و «ت» انجام می‌شوند.

بین واکنش‌های «پ» و «ت»، E° سلول مربوط به واکنش «پ» بیشتر است، زیرا نیم سلول‌های مربوط به آن در سری الکتروشیمیایی، فاصله بیشتری با هم دارند.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

(پ) ترکیب داده شده دارای ۲ پیوند $C=C$ است؛ بنابراین هر مول آن می‌تواند با دو مول برم واکنش دهد.

(ت) در ساختار ترکیب داده شده، ۱۴ پیوند $C-C$ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی (به‌زای دو اتم اکسیژن) وجود دارد:
 $\frac{14}{4} = 3.5$
 بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) برای تشکیل پلی‌استر، به گروه‌های عاملی اسیدی و الکلی نیاز است که در این ترکیب وجود ندارد.

(ب) ترکیب داده شده، تنها دارای یک گروه عاملی استری $(-C(=O)-O-)$ است.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۱

در یک گروه از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش می‌یابد؛ بنابراین شعاع یونی کلسیم باید بیشتر از منیزیم باشد.



۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند.

■ با توجه به خودبه‌خودی بودن واکنش داده شده، در سری الکتروشیمیایی A باید پایین‌تر از D باشد، یعنی باید E° نیم سلول A کوچک‌تر باشد.
 ■ نقش آند و قطب منفی سلول را دارد.

■ با توجه به اینکه D با X^+ واکنش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که X در سری الکتروشیمیایی بالاتر از D قرار دارد؛ بنابراین با توجه به این A در سری پایین‌تر از D قرار دارد، واکنش A با X^{2+} انجام‌پذیر است.

■ با توجه به مشخص نبودن موقعیت نیم سلول Y در سری الکتروشیمیایی، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

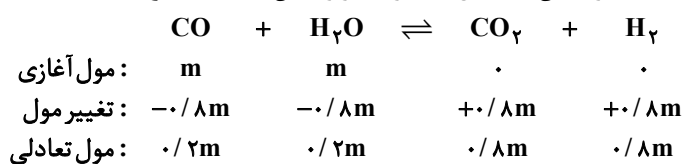
۲۶۶- پاسخ: گزینه ۲

آنتالپی فروپاشی شبکه با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه وارونه دارد.



۲۶۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه بازده واکنش ۸۰ درصد است، می‌توان نتیجه گرفت که تا رسیدن به تعادل، ۸۰ درصد از واکنش‌دهنده‌ها مصرف شده‌اند.



با توجه به اینکه شمار مول‌های گازی در دو طرف معادله واکنش برابر است، حجم ظرف تأثیری در محاسبات ندارد.

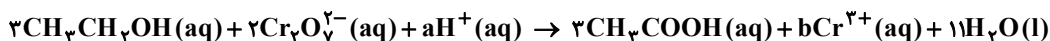
$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{(0.8m)(0.8m)}{(0.2m)(0.2m)} = 16$$

$$\text{CO}_2 \text{ غلظت تعادلی } = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{CO}_2 \text{ مول تعادلی } = 4\text{L} \times 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.6 \text{ mol}$$

$$0.8m = 1.6 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow \text{مول آغازی CO} = m = 2$$

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

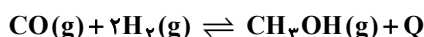


Cr موازنه $b = 4$

$$\text{موازنه بار: } 2(-2) + a(+1) = 4(+3) \Rightarrow a = 16$$

- عدد اکسایش کروم از +۶ به +۳ رسیده است، یعنی ۳ واحد کاهش یافته؛ بنابراین $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ اکسند و $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ کاهشدهنده است. با توجه به معادله موازنه‌شده، به ازای مصرف ۲ مول $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ، ۳ مول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مصرف می‌شود.
- مجموع ضرایب $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ و Cr^{3+} برابر با ۶ است.
- بر اساس معادله موازنه‌شده، $2 \times 2 \times 3 = 12$ مول الکترون مبادله می‌شود. این تعداد به ازای ۳ مول کاهشدهنده و ۲ مول اکسند است؛ بنابراین هر مول اکسند، ۶ مول و هر مول کاهشدهنده، ۴ مول الکترون مبادله می‌کند.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، ۲۱ و ضریب استوکیومتری استیک اسید (CH_3COOH)، ۳ است.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به اینکه شمار مول‌های گازی در سمت راست (تولید متانول) کمتر است، برای افزایش مقدار متانول، باید فشار را افزایش داد. واکنش گرماده است و از لحاظ تئوری، باید دما را کاهش داد تا تعادل در جهت رفت جابه‌جا شود و متانول بیشتر تولید شود، اما از آنجایی که آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها بسیار زیاد است، در عمل برای تأمین این انرژی، باید دما را افزایش داد.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

عبارت سوم: انرژی فعال‌سازی واکنش (I) بیشتر از واکنش (II) است؛ به همین دلیل سرعت آن کمتر است. عبارت چهارم: هر دو واکنش، گرماگیر هستند و مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها (های) آن‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌های آن‌ها است.

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: تفاوت انرژی فعال‌سازی دو واکنش، 65 kJ است:

$$248 - 183 = 65$$

عبارت دوم: هر دو واکنش، گرماگیر هستند و در آن‌ها انرژی مصرف می‌شود و نه آزاد!

مؤسسه آموزشی فرهنگی