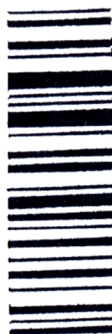




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام
- - -
خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1186

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)
جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

پاسخنامه آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۵۵ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

۱- گزینه «۱»

(سیرامیر حسین هاشمی)

یاخته‌های کناری موجود در غده‌های معده ظاهری کروی داشته و واجد لبه‌های دنداندار هستند. این یاخته‌ها با ترشح کلریدریک اسید موجب کاهش غلظت یون‌های H^+ در خون می‌شوند، اما فضای درونی معده اسیدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» هیچ یک از یاخته‌های موجود در غده‌های معده توانایی ترشح بیکربنات را ندارند. یاخته‌های پوششی سطحی موجود در حفره‌های معده با ترشح بیکربنات لایه زله‌ای محافظتی را قلیایی می‌کنند.

گزینه «۳» یاخته‌های اصلی موجود در غده‌های معده، پپسینوژن که پیش‌ساز آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین‌ها در معده است را ترشح می‌کنند. تحت تأثیر گاسترین ترشح شده از یاخته‌های درون ریز معده، ترشح پپسینوژن از این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه «۴» یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غده‌های معده می‌باشند. یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در مجاورت یاخته‌های کناری، مستقر هستند؛ این یاخته‌های همانند سایر یاخته‌های زنده می‌توانند ترکیباتی همچون کربن دی‌اکسید را به خون وارد کنند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۸ و ۳۹)

۲- گزینه «۱»

(علیرضا عابدی)

نشاسته مولکول زیستی است که برای شناسایی آن از محلول لوگول استفاده می‌شود. دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها (مثل سلولز) را نمی‌سازد. (رد گزینه «۱»)

نشاسته در نشادیس که نوعی پلاست فاقد رنگیزه است ذخیره می‌شود (تأیید گزینه «۲») از بین کربوهیدرات‌ها فقط نشاسته توسط آمیلاز بزاق گوارش پیدا می‌کند سایر پلی ساکاریدها یا دی ساکاریدها در روده گوارش می‌یابند و مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند (تأیید گزینه «۳»)

مالتز، گلیکوژن، نشاسته و سلولز فقط از مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند (تأیید گزینه «۴»)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۲۰، ۲۳، ۲۴ و ۸۳)

۳- گزینه «۴»

(آرمین بابایی سمیرمی)

شکل می‌تواند متافاز ۲ میوز و یا متافاز میتوز باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید برای قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته برخی از رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و کوتاه شدن این رشته‌ها در آنافاز شروع نمی‌شود.

گزینه «۲» در تقسیم‌های سیتوپلاسم که در آن‌ها به صورت مساوی تقسیم نمی‌شود محل تشکیل حلقه انقباضی در بخش ۲ نمی‌باشد.

گزینه «۳» سانتیول‌ها در یاخته‌های گیاهی وجود ندارند.

گزینه «۴» نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از اتصال دقیق فام تن‌ها به رشته‌های دوک در وسط یاخته است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵، ۸۶ و ۹۳)

۴- گزینه «۴»

(امیرمسین پکینی)

ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند یعنی در این بین یاخته‌های جدا شده بدون از دست دادن سیتوپلاسم نیز یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های تک کروماتیدی زنان جسم قطبی دوم و تخمک است که پس از بلوغ ایجاد می‌شود در مردان هم یاخته‌هایی که از تقسیم اسپرماتوگونی به لایه زاینده اضافه می‌شوند بعلاوه سایر یاخته‌ها پس از بلوغ به وجود می‌آیند.

گزینه «۲» در یاخته‌ها تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است.

گزینه «۳» فقط اووسیت (مام یاخته) ثانویه نیازمند حضور اسپرم است که هاپلوئید مضاعف است و یاخته‌های قبل آن دیپلوئید مضاعف.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

۵- گزینه «۴»

(مهری یار سعادت‌نیا)

در مرحله آخر گلیکولیز پیرووات تولید شده که دارای کربن و فاقد فسفات می‌باشد. در این مرحله ADP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در مرحله اول گلیکولیز ترکیبی ۶ کربنه و ۲ فسفات تولید می‌شود. در این مرحله NAD^+ مصرف نمی‌شود.

گزینه «۲» در هنگام بازسازی ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

گزینه «۳» در تخمیر الکلی در هنگام تولید اتانال و اتانول، ترکیب ۲ کربنی تولید می‌شود؛ در حالی که به هنگام تولید اتانال NAD^+ بازسازی نمی‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹ و ۷۳)

۶- گزینه «۱»

(نیما شکورزاده)

شکل ۱ مربوط به برش عرضی ساقه گیاه دو لپه است.

شکل ۲ مربوط به برش عرضی ساقه گیاه تک لپه است.

بررسی همه موارد:

(الف) طبق گفتار ۳ فصل ۸ زیست یازدهم، گیاهان براساس گلدهی تقسیم می‌شوند به سه گروه: گیاهان یک ساله، گیاهان دو ساله و گیاهان چند ساله. زنبق با اینکه گیاهی علفی و تک لپه است یک گیاه چند ساله محسوب می‌شود. از طرف دیگر می‌دانیم که گیاهان تک لپه دارای ریشه منشعب و افشان هستند.

(ب) طبق گفتار ۳ فصل ۸ زیست یازدهم، در رابطه با رویش رویان در نهان دانگان با توجه به اینکه لپه‌ها (برگ‌های رویانی) درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند به ترتیب رویش زیرزمینی و رویش روزمینی تعریف شده است. در رویش روزمینی لپه (ها) از خاک بیرون آمده و برای مدتی فتوسنتز می‌کند. در طی فتوسنتز مواد قندی تولید می‌شوند. به طور مثال پیاز و لوبیا رویش روزمینی دارد. پیاز گیاه تک لپه است و لوبیا گیاه دولپه.

(ج) توجه کنیم در بخش مرکزی ریشه به دلیل عدم وجود نور یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز ندارند.

(د) طبق فعالیت کتاب درسی در ریشه گیاهان دو لپه آوندهای چوبی به شکل ستاره در مرکز استوانه آوندی قرار دارند. در این آرایش یاخته‌های آوندی چوبی که در مرکز قرار گرفته‌اند قطر و ضخامت بیشتری دارند.

(تولیدمثل نواترگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۷- گزینه «۳»

(رضا آرامش اصل)

منظور سوال ملخ است حشرات تنفس نایبسی دارند.

در این ساختار تنفسی دو نایبسی طولی توسط تعدادی نایبسی عرضی به هم متصل می‌شوند. نایبسی‌های عرضی حالتی مورب دارند فاصله بین دو نایبسی طولی در قسمت‌های جلویی بیشتر از قسمت‌های عقبی است. در نتیجه طول نایبسی‌های مورب در قسمت‌های جلوتر بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اکسیژن از منافذ نایبسی‌ها وارد لوله‌های نایبسی شده و پس از ورود به انشعابات پایانی در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند. اکسیژن از طریق فرآیند انتشار (بدون نیاز به پروتئین‌های سراسری غشا) وارد یاخته‌های دریافت کننده می‌شود. گزینه «۲» در تنفس نایبسی دو لوله قطور تنفسی موجود در سطح شکمی و پشتی، با لوله‌های موازی و مورب باریک‌تری به هم متصل‌اند.

گزینه «۴» نایبسی‌های ملخ عمدتاً در قسمت عقبی بدن قرار گرفته‌اند توجه داشته باشید انشعابات پایانی بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۵)

۸- گزینه «۲»

(مهمعلی میری)

علاوه بر مولکول دنا، رناهای کوچک موثر در تنظیم بیان ژن و رنای ناقل قادرند تا با مولکول رنای پیک پیوند هیدروژنی برقرار کنند. همه این مولکول‌های ذکر شده توسط آنزیمی تولید می‌شوند که در پی هر بار فعالیت خود تنها یک رشته از مولکول دنا را به عنوان الگو قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مولکول‌های رنا در پی تولید در هسته، از طریق منافذ آن خارج شده و به سیتوپلاسم وارد می‌شوند. دقت داشته باشید که مولکول رنا از قوانین چارگاف تبعیت نمی‌کند.

گزینه «۳» رنای ناقل، آمینواسیدها را برای ترجمه به سمت رناتن هدایت می‌کند. دقت داشته باشید که در هر نوکلئوتید مولکول دنا نسبت به مولکول رنا، تنها یک اتم اکسیژن کمتر وجود دارد و لفظ «اتم‌های اکسیژن» نادرست است.

گزینه «۴» علاوه بر مولکول دنا، مولکول رنای ناقل نیز در ساختار خود دارای پیوندهای هیدروژنی می‌باشد. مولکول‌های رنای ناقل، به جز در توالی پادزمره، در سایر بخش‌ها دارای توالی مشابهی با یکدیگر می‌باشند.

(دوران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۶)

۹- گزینه «۴»

(مژدا شکوری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» در زنجیره فتوسنتز ۲ به ۱ جابه‌جایی یون پروتون رخ می‌دهد و بعد از پمپی که H^+ را منتقل کرده است آبدوست‌ترین ناقل وجود دارد که الکترون را به فتوسنتز ۱ می‌دهد که بزرگترین فتوسنتز است.

گزینه «۲» در زنجیره فتوسنتز ۱ به $NADP^+$ دو جزء وجود دارد که به لایه بیرونی تیلاکوئید وصل است.

گزینه «۳» بعد از فتوسنتز ۲ اولین ناقلی که قرار گرفته با آبدوست یک لایه از غشا در تماس است و البته با آبگریز هر دو لایه در تماس است. پس ذکر این مطلب که با آبدوست دو لایه از غشا در تماس است غلط است.

گزینه «۴» $NADPH$ مولکول پرانرژی است که بدون مصرف فسفات ایجاد شده است و برای ایجاد آن بعد از فتوسنتز ۱ الکترون از بین دو غشا رد نشده است.

(از ۱ انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۳)

۱۰- گزینه «۱»

فقط مورد «ب» نادرست می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که حضور اکسین می‌تواند مانع از فعالیت آنها شود سیتوکینین و اتیلن. اکسین هم می‌تواند مانع فعالیت ساقه‌زایی سیتوکینین در رشد توده کال شود (اگر مقدار اکسین بیشتر از سیتوکینین باشد، ریشه‌زایی تحریک می‌شود) و هم مانع فعالیت اتیلن (اگر اکسین زیاد باشد اتیلن نمی‌تواند سبب ریزش برگ شود) شود.

هم سیتوکینین (با اثر بر روی برگ و گل) و هم اتیلن (با اثر بر برگ و میوه)، می‌توانند هم بر بخش‌های رویشی و هم بر بخش‌های زایشی اثر بگذارند.

مورد «ب» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که باعث آسیب به گروهی از گیاهان می‌شوند اکسین و جیبرلین. جیبرلین از رویان ترشح می‌شود نه لایه گلوتن‌دار.

مورد «ج» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که توانایی اثر بر روی میوه‌ها را دارند اکسین و جیبرلین با تشکیل میوه‌های بدون دانه و اتیلن با رسیدگی و ریزش میوه. همه تنظیم کننده‌های رشد بر روی پروتئین‌سازی (رناتن، شبکه آندوپلاسمی زیر و گلزی) و مصرف انرژی (اکسید) اثر گذارند.

مورد «د» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که در محل آسیب تولید می‌شوند: اتیلن و سالیسیلیک اسید. اتیلن باعث رسیدگی و تغییر میزان رنگیزه‌های گوجه فرنگی می‌شود. (پاسخ گیاهان به مضرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۱۱- گزینه «۳»

(مهمعلی میری)

پروتئین هموگلوبین، حامل بیشترین مقدار اکسیژن در خون بوده و پروتئین میوگلوبین، ذخیره کننده اکسیژن در ماهیچه اسکلتی می‌باشد.

پروتئین میوگلوبین، ساختار نهایی آن سطح سوم ساختاری پروتئین‌ها بوده و در این سطح، تاخوردگی الگوهای از پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد. پروتئین هموگلوبین نیز ساختار نهایی چهارم دارد. در هر دو پروتئین ذکر شده، پیوندهای پپتیدی پیش از پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت داشته باشید که میوگلوبین، در تار تند نسبت به تار کند، گروه هم بیشتری ندارد، بلکه به تعداد بیشتری مشاهده می‌شود. همچنین در ارتباط با قسمت دوم گزینه نیز دقت داشته باشید که در یک گروه هم تنها یک یون آهن قرار دارد و یون آهن در مرکز گروه هم قرار دارد نه مرکز رشته‌های پلی پپتیدی.

گزینه «۲» در تولید هموگلوبین بیش از یک ژن دنا خطی نقش دارند. دقت داشته باشید که کربن دی اکسید نیز قابلیت اتصال به هموگلوبین را دارد؛ ولی باعث گازگرفتگی و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن نمی‌شود.

گزینه «۴» توجه داشته باشید که پروتئین‌های هموگلوبین و میوگلوبین، فعالیت آنزیمی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸)

۱۲- گزینه «۱»

(مهمعلی طوماسی)

همه موارد برای تکمیل عبارت مناسب می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) در حس چشایی، اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتمات دارند. حس بویایی نیز در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. پیام‌های بویایی از گیرنده‌های بویایی به لوب‌های (پیازهای) بویایی ارسال می‌شود.

ب) گیرنده‌های تعادلی توسط ماده ژلاتینی احاطه می‌شوند. مطابق متن کتاب درسی، پیام‌های تعادلی به مغز و «به ویژه مخچه» فرستاده می‌شود، در نتیجه به اجزای دیگر مغز نیز پیام عصبی ارسال می‌شود.

ج) بخش شنوایی گوش داخلی، پایین‌تر از بخش تعادلی است. در بخش حلزونی یاخته‌های مؤک داری وجود دارد که مؤک هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارد.

۱۶- گزینه «۱»

(مسئله علی ساقی)

لوله‌های پیچ خورده (دور و نزدیک) و بخش صعودی هنله با انشعابات سرخرگ و ابران در تماس هستند و بخش نزولی هنله با انشعابی از سیاهرگ کلیه در تماس است. با توجه به شکل کتاب درسی، بخش نزولی لوله هنله و لوله جمع کننده ادرار در بعضی از قسمت‌ها ضخیم‌تر می‌شوند، یعنی در تمام طول خود ضخامت یکسانی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» ترکیب شیمیایی مایع تراوش شده، هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده ادرار تغییر می‌کند.

گزینه «۳» کپسول بومن دارای یک دیواره بیرونی و یک دیواره درونی است. دیواره بیرونی کپسول بومن مطابق شکل صفحه ۷۳ زیست‌شناسی ۱ بافت پوششی به غشاء پایه ضخیم متصل است.

گزینه «۴» فرآیندهای بازجذب و ترشح بیشتر مواد به صورت فعال است؛ در صورتی که مولکول ATP هیدرولیز نشود، در این فرآیندها به نوعی اختلال ایجاد می‌شود.

(تفصیل اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۷- گزینه «۴»

(وید زارع)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) جسم مژگانی، مشیمیه را به عنیه مرتبط می‌کند. با توجه به ساختار کره چشم، جسم مژگانی داخلی‌تر از قرنیه (پرده شفاف و تخم مرغی شکل) است. بنابراین جسم مژگانی نمی‌تواند با سطح خارجی قرنیه تماس داشته باشد.

ب) شبیور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. شبیور استاش با سمت درونی پرده صماخ که مایل است، ارتباط دارد. پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی قرار دارد. توجه کنید جمع‌آوری اصوات توسط لاله گوش انجام می‌شود، نه مجرای شنوایی.

ج) لایه میانی چشم شامل مشیمیه، عنیه و جسم مژگانی است. تارهای آویزی، عدسی را به جسم مژگانی متصل می‌کنند. در پی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، میزان کشیدگی تارهای آویزی کاهش پیدا می‌کند. البته توجه کنید ماهیچه‌های مژگانی از نوع صاف هستند و بنابراین سارکومر (شامل خطوط Z و صفحات تیره و روشن) ندارند.

د) استخوان رکابی، گوش میانی را به دریچه بیضی و بخش حلزونی گوش متصل می‌کند. استخوان‌ها دارای سامانه‌های منظم هاورس هستند. یاخته‌های استخوانی که انشعابات سیتوپلاسمی دارند، در سامانه‌های هاورس مشاهده می‌شوند اما یاخته‌های بنیادی مربوط به مغز قزمز استخوان هستند و جزئی از سامانه هاورس محسوب نمی‌شوند. (یازدهم - فصل ۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۲۸، ۳۱، ۳۹، ۴۰ و ۴۸ تا ۵۰)

۱۸- گزینه «۲»

(سپهر نعمتی)

مغز و اولین گره عصبی، کوتاه‌ترین انشعابات عصبی را سازماندهی می‌کنند. غدد بزاقی هم به مغز و اولین گره نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی گره‌ها با دو رشته عصبی ارتباط با یکدیگر هستند.

گزینه «۳» عصب دهی به دو پای میانی در ملخ بر عهده سومین گره از طناب عصبی است. این گره در فاصله بسیار کمی از گره چهارم نسبت به گره دوم قرار دارد.

د) در حس بینایی، نور برای رسیدن به گیرنده‌های بینایی باید از محیط‌های شفاف (مانند قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه) عبور کند. ماهیچه‌های اطراف چشم (مطابق تشریح چشم گاو) و درون چشم (جسم مژگانی و عنیه) در تنظیم آن نقش دارند.

(موسس) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۹ تا ۳۲)

۱۳- گزینه «۳»

(عمید رضا فیض آباری)

اگر ملکه aaBbcc باشد، امکان ندارد که زنبور حاصل از بکرزایی آن بتواند دگره C را داشته باشد. لذا زاده حاصل از لقاح نه از پدر و نه از مادر نمی‌تواند این دگره را دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» زنبور ملکه: aaBbCc زنبور حاصل از بکرزایی: aBC

زاده حاصل از لقاح: aaBBCC

گزینه «۲» زنبور ملکه: AaBbCC زنبور حاصل از بکرزایی: AbC

زاده حاصل از لقاح: AAbbCC

گزینه «۴» زنبور ملکه AABbCc زنبور حاصل از بکرزایی: Abc

زاده حاصل از لقاح: AAbbcc

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱۶)

۱۴- گزینه «۲»

(مهمدرضا سیفی)

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.

درون لوله گرده سه هسته دیده می‌شود، هسته یاخته رویشی و دو اسپرم که از میتوز یاخته زایشی حاصل شده یعنی در بخش مادگی (رد مورد الف). همگی این سه هسته که در لوله گرده کامل دیده می‌شود دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف هستند (درستی مورد ب) هسته یاخته رویشی فاقد توانایی لقاح است (رد مورد ج). دقت کنید اگر گیاه پلی پلوئیدی باشد یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در این گیاه دیگر تک‌لاد نیستند (رد مورد د).

(تولیدمثل توان‌آنگان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷ و ۱۲۸)

۱۵- گزینه «۳»

(مهری ماهری کلپاهی)

بکرزایی، نوعی تولیدمثل جنسی می‌باشد که فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی آن را انجام می‌دهد. در بکرزایی مار ماده، جانوران حاصل همگی دو مجموعه کروموزومی دارند. اما باید توجه کرد که در بکرزایی مار، بعد از به وجود آمدن تخمک، یک نسخه از کروموزوم‌ها ساخته شده و یک مجموعه به دو مجموعه کروموزومی تبدیل می‌شود. پس هر دو مجموعه کروموزومی در مار حاصل، عین یکدیگر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در بکرزایی زنبور عسل، جانور به وجود آمده زنبور نر می‌باشد. زنبور نر عدد کروموزومی n دارد. اما جانوران حاصل از تولیدمثل جنسی بین زنبور نر و زنبور ملکه، زنبور کارگر یا زنبور ملکه با عدد کروموزومی 2n می‌باشد.

گزینه «۲» زنبور نر حاصل از بکرزایی، با فرایند میتوز گامت (یاخته جنسی) تولید می‌کند. اما زنبور ملکه با فرایند میوز یاخته جنسی را تولید می‌کند.

گزینه «۴» در بکرزایی مار ماده، به دلیل رخ دادن میوز و جدایی کروموزوم‌ها، امکان دارد جانوران به وجود آمده، در فنوتیپ یاخته‌های پیکری با یکدیگر متفاوت باشند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱۶)

۲۲- گزینه ۴»

(علی‌اکبر شاه‌حسینی)

موارد الف و ب عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) شارش همانند رانش از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است.

ب) رانش دگرهای همانند انتخاب طبیعی باعث تولید دگره جدید نمی‌شود.

ج) رانش دگرهای پدیدهای تصادفی است و ربطی به رخ‌نمود افراد یک جمعیت ندارد.

د) رانش دگرهای برخلاف جهش تأثیری بر ماده وراثتی ندارد و موجب انتقال این تغییر نمی‌شود.

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

۲۳- گزینه ۲»

(عمیدرضا قیض‌آبادی)

در خونریزی‌های شدید، تبدیل پروترومبین به ترومبین مشاهده می‌شود. در این نوع روش جلوگیری از هدر رفت خون، فقط گرده‌های آسیب دیده آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در خونریزی‌های محدود، که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد.

گزینه ۳» دربرگرفته شدن یاخته‌های خونی توسط رشته‌های پروتئینی فیبرین در خونریزی‌های شدید دیده می‌شود. وجود ویتامین k (نه یون پتاسیم) و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

گزینه ۴» گرده‌ها قطعات یاخته‌ای (نه یاخته) بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند.

(کردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۴)

۲۴- گزینه ۳»

(عمیدرضا قیض‌آبادی)

در فاصله بین ثبت طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین موج در منحنی نوار قلب می‌شود بین موج T و موج P بعدی؛ در این زمان در استراحت عمومی قرار داریم و خون وارد شده به دهلیز در آن تجمع نمی‌یابد بلکه وارد بطن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» فاصله بین ثبت طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین خط افقی می‌شود موج P در این موج پیام الکتریکی از گره ضربان ساز به گره کوچکتر فرستاده می‌شود.

گزینه ۲» در فاصله بین ثبت کوتاه‌ترین و بلندترین موج می‌شود بین موج P و QRS که زمانی است که فرستان پیام از گره دوم به درون بطن انجام می‌گیرد.

گزینه ۴» در فاصله بین ثبت بیشترین و کمترین پتانسیل ثبت شده می‌شود خط RS که طی آن صدای اول قلب شنیده می‌شود.

(کردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۲۵- گزینه ۳»

(شاهین راضیان)

هم پادتن تولید شده توسط پادتن ساز و هم گیرنده آنتی ژن در لنفوسیت B خاطره می‌توانند مستقیماً به آنتی ژن‌ها متصل گردند. پادتن‌سازها و لنفوسیت‌های خاطره از رشد، تقسیم و تغییرشکل لنفوسیت B پس از برخورد با آنتی ژن ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در انسان ATP (شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها) فقط به دو طریق (اکسایشی و در سطح پیش ماده) ساخته می‌شود. روش سوم ساخته شدن ATP ، روش نوری است که مربوط به فتوسنتزکنندگان می‌باشد.

گزینه ۴» پاهای عقبی در ملخ، بلندترین پاهای هستند؛ عصب دهی این پاهای بر عهده گروهیست که در نیمه ابتدایی (نه انتهایی) بدن جانور قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۱)

۱۹- گزینه ۳»

(ماهان علیان‌مقدم)

بازجذب آب و یون‌های ملخ در راست‌روده‌اش صورت می‌گیرد، طبق شکل ۱۲ در صفحه ۷۶، هسته یاخته‌هایش در یک سطح قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

گزینه ۲» کلیه در پرندگان و خزندگان همانند مثانه در دوزیستان توانایی زیادی در بازجذب آب دارد.

گزینه ۴» در پارامسی به علت ورود آب، فشار اسمزی واکوئول انقباضی به مرور کاهش می‌یابد؛ سپس با انجام انقباض (نه اسمز) آب درون این واکوئول، از پارامسی خارج می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۲۰- گزینه ۲»

(عباس آرایش)

غده قرار گرفته درون گودی از کف استخوان جمجمه، هیپوفیز است. در فرد مبتلا به پرکاری هیپوفیز، هورمون محرک غده فوق کلیه از بخش پیشین ترشح می‌شود. این هورمون محرک با اثر بر بخش قشری غده فوق کلیه، ترشح هورمون‌های این بخش از جمله آلدوسترون را بالا می‌برد. آلدوسترون در افزایش فشار خون (نیروی واردکننده خون بر دیواره رگ‌ها) نقش دارد.

هورمون پرولاکتین در مردان در تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی نقش دارد. در کم‌کاری هیپوفیز میزان ترشح هورمون پرولاکتین کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» غدد پاراتیروئید در پشت تیروئید قرار گرفته‌اند. پرکاری این غدد موجب افزایش میزان کلسیم بخش اعظم تشکیل‌دهنده خون (خوناب)، و کم‌کاری این غده موجب آزادشدن کمتر کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود.

گزینه ۳» هیپوفیز پسین دو هورمون ساخته شده توسط هیپوتالاموس را به درون خون ترشح می‌کند. دقت کنید هورمون‌های ترشح شده توسط بخش پیشین هیپوفیز (نه بخش پسین!) تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار می‌گیرند. در فرد مبتلا به کم‌کاری هیپوفیز پسین، به علت کمبود هورمون ضدادراری، میزان دفع آب از کلیه‌های فرد افزایش می‌یابد.

گزینه ۴» تیموس با ترشح تیموسین موجب تمایز لنفوسیت‌های T نابالغ می‌شود. در فرد مبتلا به کم‌کاری این غده، به علت سیستم ایمنی ضعیف، گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های مختلف افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۱ و ۸۹)

۲۱- گزینه ۱»

(یوسف طوطیان)

باکتری‌های گوگردی کربن دی‌اکسید جذب می‌کنند اما اکسیژن تولید نمی‌کنند

همچنین با توجه به واکنش ذکر شده در صفحه ۸۹ کتاب درسی زیست ۳ مشاهده می‌شود که گلوکز مصرف نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۸۴ و ۸۹)

۲۹- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

جهش مضاعف شدگی بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد که قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابه‌جا شود. آن‌گاه در فام تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود در واقع جهش مضاعف شدگی ترکیبی از دو جهش حذف و جابه‌جایی است البته جابه‌جایی بین کروموزوم‌های همتا.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در جهش واژگونی دو شکست در طول فام تن ایجاد می‌شود که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود و طول فام‌تن تغییر نمی‌کند.

گزینه «۳» ناهنجاری فام تنی که فقط در یک فام تن رخ می‌دهد می‌تواند جهش حذف و یا واژگونی باشد در جهش واژگونی مقدار ماده ژنتیکی فام تن تغییر نمی‌کند.

گزینه «۴» جابه‌جایی نوع دیگری از ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. در صورتی که آن قسمت از فام‌تن به بخش دیگری از خودش منتقل شود تغییر ساختاری در کروموزوم غیرهمتا صورت نمی‌گیرد.

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

۳۰- گزینه «۲»

(آرمان پورسپاهی)

موارد الف و ب صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هر دو رفتار اساس ژنی دارند.

ب) با توجه به کتاب پرندگان سرخ‌رود رفتار قلمرو خواهی و پرندگان میانکاله رفتار مهاجرت نشان می‌دهند. هر دو این رفتارها می‌تواند با هدف تامین غذای بیشتر یا زادآوری بیشتر و ... صورت گیرد.

ج) انواعی از جانوران می‌توانند این کار را کنند مثل لاک‌پشت که خزنده است. قسمت دوم در رابطه با پرندگان و پستانداران درست است.

د) خوردن خاک رس توسط طوطی ربطی به هضم بهتر غذا ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

۳۱- گزینه «۴»

(امیرمسین پیکینی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» تشکیل توده یاخته ای درونی باید قبل از تشکیل جفت باشد.

گزینه «۲» مقصد خون سرخرگ بندناف جفت است که پس از جایگزینی ایجاد می‌شود اندام‌های تولیدمثلی در انتهای ماه سوم مشخص می‌شوند.

گزینه «۳» ابتدا رگ‌های خونی و روده نمو پیدا می‌کنند (باید رگ باشد که قلب خون رو پمپاژ کند) و سپس ضربان قلب آغاز می‌شود.

گزینه «۴» شروع به فعالیت اندام‌های غیراصلی مربوط به سه ماهه دوم و سوم است، ولی ظاهرشدن جوانه‌های دست و پا در انتهای ماه اول می‌باشد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳)

۳۲- گزینه «۳»

(عمیدرضا فیض آباری)

موارد الف، ب و ج صحیح می‌باشند.

در ابتدا توجه کنید که توصیفاتی که در سوال آمده است به چه صورت است:

- پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن: رنای ناقل ششم، زیرا رنای ناقل اول نمی‌تواند از جایگاه A عبور کند.

گزینه «۲» پادتن‌ها (نوعی پروتئین) که از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند، می‌توانند پروتئین‌های مکمل را فعال کنند.

پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشا میکروبها، منافذی به وجود می‌آورند اما دقت کنید که خود پادتن‌ها سوراخی ایجاد نمی‌کنند بلکه در این فرایند نقش دارند. (نقش غیرمستقیم)

گزینه «۴» طبق شکل کتاب درسی هسته پادتن‌ساز در گوشه قرار دارد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

۲۶- گزینه «۲»

(علیرضا رحیمی)

در صورت بیان ژن‌های مربوط به تجزیه قند لاکتوز، گلوکز حاصل از این فرایند در اختیار سلول قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» با وجود لاکتوز پروتئین مهارکننده در درون سلول تغییرشکل یافته و از اپراتور جدا شود.

گزینه «۳» پروتئین فعال کننده و جایگاه اتصال فعال کننده در تنظیم بیان ژن به شکل مثبت عمل می‌کند نه به شکل منفی که در صورت سؤال شکل منفی خواسته شده است.

گزینه «۴» عمل پروتئین مهارکننده سبب رونویسی از همه یا هیچ یک از ژنهای تجزیه کننده لاکتوز می‌شود نه بعضی از آنها.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۲۷- گزینه «۱»

(کاووه نریمی)

با توجه به شکل کتاب درسی، قطورترین بخش مجرای لنفی چپ در زیر دیافراگم و در محوطه شکمی قرار گرفته و مجرای لنفی چپ از پشت قلب و آنورت هم عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» مجرای لنفی چپ محتویات لنفی پایین ترین اندام لنفی حفره شکمی (پانکریس) را دریافت می‌کند.

گزینه «۳» در صورتی که یاخته‌های سرطانی نابود نشوند این یاخته‌ها می‌توانند از طریق لنف در سراسر بدن پخش شوند چون لنف این دستگاه وارد مجرای لنفی چپ می‌شود و در نهایت وارد خون درون سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌شود و از این طریق در سراسر بدن پخش می‌شود.

گزینه «۴» مویرگ‌های لنفی در بافت‌های مختلف وجود دارند و یک طرف آنها بسته است.

(گرددش موارد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۲۸- گزینه «۳»

(مسن نوائی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» گیاهانی که در مرکز ریشه، آوند چوبی شکل ستاره‌ای می‌گیرد (گیاهان دولپه) دارای روزه‌های آبی در حاشیه برگ هستند.

گزینه «۲» گیاهانی که در ساقه دسته‌های آوندی به صورت نامنظم قرار دارند (گیاهان تک لپه) دارای روزه‌های آبی در انتهای برگ هستند.

گزینه «۳» این روزه‌ها همواره باز هستند!

گزینه «۴» خروج از روزه‌های آبی تعریق نام دارد که شرایط انجام آن در این گزینه به درستی بیان شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۹)

آزاد می‌کند. در گیاهان C_4 با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به اندازه‌ای بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است. بنابراین، تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می‌دهد، نه به طور معمول!

ج) در گیاهان C_4 کربن دی اکسید در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. اسید چهار کربنی از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها، مولکول کربن دی اکسید از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود. بنابراین کربن دی اکسید به طور مستقل وارد یاخته‌های غلاف آوندی نمی‌شود.

د) پس از آزاد شدن کربن دی اکسید از اسید ۴ کربنی، اسید ۳ کربنی حاصل به یاخته‌های میانبرگ باز می‌گردد. این ترکیب موجب تثبیت اولیه کربن دی اکسید در یاخته‌های میانبرگ می‌شود.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۸، ۸۶ تا ۸۸)

۳۵- گزینه «۴»

(ویدر زارع)

یاخته دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون مرتبط‌اند به فراوانی وجود دارند. این یاخته‌ها ضمن بیگانه‌خواری در لایه اپیدرم پوست، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند تا آنها را به یاخته‌های ایمنی (لنفوسیت‌ها) در گره لنفی ارائه کنند. یاخته‌های دارینه‌ای، اگر به ویروس آلوده شوند، اینترفرون نوع ۱ را می‌سازند که می‌تواند بر یاخته‌های سالم مجاور (که آن هم می‌تواند یک بیگانه‌خوار دیگر باشد) تأثیر بگذارد و آنها را در برابر ویروس مقاوم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید نوتروفیل‌ها نیروهای واکنش سریع هستند؛ نه یاخته‌های دندریتی!

گزینه «۲» مونوسیت، یاخته‌ای با هسته خمیده یا لوبیایی شکل است و پس از خروج از خون تغییر می‌کند و به یاخته دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود دقت کنید این عبارت به علت بیان «تقسیم مونوسیت» نادرست است؛ چرا که مونوسیت تقسیم نمی‌شود تا یاخته دندریتی را به وجود آورد.

گزینه «۳» همانطور که گفتیم، یاخته دارینه‌ای در اپیدرم، عوامل بیگانه را شناسایی می‌کند که نازک‌تر از لایه دوم است. اما گیرنده آنتی ژنی اختصاصی ندارد!

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۶۷ تا ۷۰)

۳۶- گزینه «۱»

(نیمه سلکوزاده)

طبق شکل ۱۸ فصل ۶ کتاب درسی دهم، مرکزی‌ترین یاخته‌های دسته آوندی ساقه گیاه دو لپه، تراکئیدها هستند که استحکام بخش داخلی دیواره آنها به علت وجود دیواره پسین بیشتر است. توجه کنیم در یاخته‌های گیاهی ترتیب لایه‌های دیواره بدین صورت است: دیواره پسین، دیواره نخستین و پکتین. با توجه به شکل ۴ صفحه ۸۱ زیست ۱ در یک یاخته دیواره پسین به سمت داخل ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» طبق شکل ۴ فصل ۶ دهم، دیواره پسین به طور حتم از چندین لایه تشکیل شده که در هر لایه به طور مجزا آرایش رشته‌های سلولزی موازی هم است ولی در کل رشته‌های سلولزی دیواره پسین همگی موازی نیستند. (با لایه دیگر زاویه دارد) گزینه «۳» روپوست زیرین برگ‌های گیاه خرزهره برخلاف حالت معمول از چند لایه یاخته تشکیل یافته، بنابراین دیواره یاخته‌های واقع در لایه درونی روپوست زیرین در تماس با پوستک ضخیم نیست.

- پنجمین آمینواسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم: آمینو اسید ششم، زیرا آمینواسید اول نمی‌تواند از جایگاه A عبور کند.

- پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن رابطه مکملی ششم، زیرا وقتی رابطه مکملی اول تشکیل گردید هنوز جایگاهی در رناتن وجود نداشت.

بررسی همه موارد:

الف) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در P، پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن (رنای ناقل ششم)، رشته پلی پپتیدی خود را از دست داده است.

ب) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در A، پنجمین آمینو اسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم (آمینو اسید ششم)، با مصرف آب دارای گروه کربوکسیل

آزاد می‌گردد. زیرا پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید قطع می‌شود و آمینواسیدها از سمت کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل می‌شوند.

ج) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در P، پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن (رابطه مکملی ششم)، شکسته می‌شود.

د) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در A، پنجمین رنای ناقل از E خارج شده است و قبل از آن پنجمین حرکت رناتن انجام شده است. پس بخاطر «بلافاصله» غلط است. هر رنای پیک در ارتباط با یک ژن در یاخته یوکاریوتی یک کدون پایان دارد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۳- گزینه «۳»

(معدری ماهری کلپاهی)

استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

استخوان‌های متفاوتی با استخوان گیجگاهی، مفصل می‌دهند، اما تنها یکی از این

استخوان‌ها طبق شکل کتاب، با استخوان فک بالا مفصل می‌دهد. (اسم این استخوان،

استخوان گونه می‌باشد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» استخوان گیجگاهی به طور کامل، گوش درونی و میانی را در بر می‌گیرد. استخوان‌های متفاوتی با استخوان گیجگاهی، مفصل می‌دهند که طبق شکل، بیش از یکی از آنها با استخوان آهیانه (بزرگ‌ترین استخوان) مفصل داده است.

گزینه «۲» استخوان پیشانی، بالاترین استخوان تشکیل دهنده کاسه چشم می‌باشد. استخوان فک بالا، به دندان‌های ردیف بالایی متصل است. بیش از یکی از استخوان‌های متصل به استخوان پیشانی (استخوان‌های گونه و بینی)، با استخوان فک بالا نیز مفصل داده است.

گزینه «۴» بالاترین استخوان قرار گرفته در کاسه سر، استخوان آهیانه می‌باشد، بیش از یکی از استخوان‌های متصل به آهیانه، با استخوان گونه مفصل داده است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۳۴- گزینه «۱»

تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با کربن دی اکسید عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. محل فعالیت این آنزیم در درون یاخته‌های میانبرگ است.

ب) در تنفس نوری در پی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، از مولکول ریبولوز بیس فسفات یک ترکیب دو کربنی و یک ترکیب سه کربنی حاصل می‌شود که سپس مولکول دو کربنی وارد میتوکندری شده و در طی واکنش‌هایی گاز کربن دی اکسید

۳۹- گزینه «۲»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

این سوال در خصوص پروتئین‌های واجد دو رشته پروتئینی می‌باشد. برای ساخت پروتئین هموگلوبین باید هم رشته آلفا و هم رشته بتا به درستی ساخته شوند. حاصل آمیزش دو والد $BbX^A Y$ و $BBX^A X^A$ زاده‌هایی با ژنوتیپ $BbX^A X^A$ و $BbX^A Y$ است که هر دو می‌توانند هر دو رشته را بسازند. پس می‌توانند پروتئین هموگلوبین را بسازند. پس ایجاد زاده‌ای که نتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» حاصل آمیزش دو والد $BbX^A Y$ و $bbX^A X^A$ می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ $BbX^A X^A$ داشته باشد که می‌تواند هر دو رشته را بسازد. پس می‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد. گزینه «۳» حاصل آمیزش دو والد $BbX^A X^A$ و $BbX^A Y$ می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ $bbX^A Y$ و $bbX^A X^A$ است که چون نمی‌تواند رشته بتا را بسازد، نمی‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد. گزینه «۴» حاصل آمیزش دو والد $BbX^A Y$ و $bbX^A X^A$ می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ $BbX^A X^A$ باشد که می‌تواند هر دو رشته را بسازد، پس می‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۳۲ و ۳۳)

۴۰- گزینه «۲»

(میلاد مرادی)

جاندار گیرنده ژن گیاه است، که برای تولید گیاهان زراعی تراژن، با توجه شکل یک فصل هفت کتاب زیست ۳، ژن خارجی می‌تواند همراه با ماده وراثتی هسته همانندسازی کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» جاندار دهنده ژن باکتری است و آنزیم برش دهنده قسمتی از سامانه دفاعی آن محسوب می‌شود که در مرحله جداسازی قطعه‌ای دنا (مرحله اول) و در مرحله تشکیل دنا نو ترکیب (مرحله دوم) کاربرد دارد. گزینه «۳» جاندار دهنده ژن باکتری است و منظور از مولکول دو رشته‌ای پلازمید است که ممکن است ژن مقاومت به آمپی سیلین را داشته باشد نه همواره. گزینه «۴» جاندار گیرنده ژن، گیاه است ولی توضیح گفته ویژگی باکتری است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۱، ۹۳ تا ۹۶)

۴۱- گزینه «۲»

(رضا آرامش اصل)

در این سوال باید انواع آمیزش‌ها را در نظر بگیریم. برای ذرت دارای ۵ الل قرمزی در جمعیت ذرت‌ها می‌تواند دارای ۳ ژن نمود $AABbCC$ ، $AABBCC$ و $AaBBCC$ باشد. حال اگر ذرتی با ژن نمود $AABbCc$ با ذرتی با ژن نمود $AABbCC$ ، $AABBCC$ آمیزش کند زاده‌ها به صورت $AABbCC$ ، $AABBCC$ و $AABbCc$ خواهد بود. به صورت کلی در طی این آمیزش‌ها زاده‌ها حداقل ۴ الل بارز و حداکثر ۶ الل بارز خواهند داشت که با توجه به نمودار، زاده‌های با

گزینه «۴» یاخته‌های تشکیل دهنده نوار کاسپاری ریشه و همچنین یاخته‌های چوب پنبه‌ای حاصل از فعالیت کامبیوم چوب پنبه ساز با افزودن ترکیبات لیپیدی به دیواره خود مانع عبور برخی مواد می‌شوند. یاخته‌های چوب پنبه‌ای نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر هستند. توجه کنیم یاخته‌های سازنده نوار کاسپاری زنده‌اند و دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور از طریق پلاسمودسم‌ها هستند ولی یاخته‌های چوب پنبه‌ای مرده‌اند و پلاسمودسم ندارند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۹، ۹۱، ۹۳ و ۹۴)

۳۷- گزینه «۲»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست است. بررسی همه موارد: الف) سوراخی که دهانه آن زیر نیست = سیاهرگ و سرخرگ که هر دو طبق متن کتاب درسی در لایه میانی دیواره خود، رشته‌های کشسان زیادی دارد. (این مورد در کنکور ۹۹ مورد پرسش قرار گرفته بود). ب) سوراخی که دهانه آن همیشه باز است = سرخرگ و نایزه - فقط سرخرگ باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن می‌شود. ج) سوراخی که دهانه آن زیر است = نایزه. برخی نایزه‌ها که به سمت بالا منشعب می‌شود و در بالاترین سطح ریه قرار دارند می‌تواند در محلی بالاتر از محل اتصال اولین دنده به استخوان جناغ قرار گیرند. د) سوراخی که دهانه آن همیشه باز نیست = سیاهرگ چون در ریه هستیم دو نوع سیاهرگ داریم. سیاهرگ‌های گردش خون ششی (خون روشن دارند) و سیاهرگ‌های گردش خون عمومی (خون تیره دارند). پس نمی‌توان گفت هر سیاهرگی به طور حتم ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی درون آن، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد. (تبارلات لکزی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۳۲ و ۳۵)

۳۸- گزینه «۴»

(مهمرب کیشانی)

دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند در ماهیچه‌های اسکلتی انسان قابل مشاهده است. تارهای ماهیچه‌ای تند با ورزش به تار ماهیچه‌ای کند تبدیل می‌شود. تنفس یاخته‌ای در تارهای ماهیچه‌ای تند بیشتر بی‌هوازی و در تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتری هوازی است. طی تنفس بی‌هوازی گلوکز به صورت ناقص و در تنفس هوازی، گلوکز به صورت کامل تجزیه می‌شود. بنابراین، با در نظر گرفتن تعداد مشخصی گلوکز، مقدار انرژی تولید شده در تارهای ماهیچه‌ای تند نسبت به تارهای کند، کمتر است. در تنفس هوازی ATP بیش‌تری تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» کانال‌های کلسیمی در غشای شبکه آندوپلاسمی تارهای ماهیچه‌ای تند، بیشتر است. در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای اسکلتی، تنفس بی‌هوازی و تولید لاکتیک اسید امکان‌پذیر است. دقت کنید که لاکتیک اسید، نوعی محرک گیرنده درد است. گزینه «۲» تنفس یاخته‌ای در تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر به روش هوازی انجام می‌شود. به همین علت، اکسیژن رسانی و شبکه مویرگی در اطراف تارهای ماهیچه‌ای کند نیز نسبت به تارهای تند بیشتر است. در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، تولید ATP در سطح پیش ماده در گلیکولیز، چرخه کربس، استفاده از کراتین فسفات امکان‌پذیر است. گزینه «۳» حرکت پارو مانند در تارهای ماهیچه‌ای تند نسبت به تارهای کند با سرعت بیشتری انجام می‌شود. در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای اسکلتی، گلیکولیز ذخیره می‌شود. دقت کنید که تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، یاخته‌های هدف گلوکاگون نیستند. تجزیه گلوکز در این یاخته‌ها بدون اثر گلوکاگون انجام می‌شود.

(رستگه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

گزینه «۴» مادر هموفیل پسری هموفیل خواهد داشت. اگر ژن نمود گروه خونی مادر $I^A i$ باشد در صورتی که پدر خانواده دگره‌های D و I^B گروه خونی را داشته باشد، امکان تولد پسری بیمار با گروه خونی B^+ در این خانواده وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۳)

۴۴- گزینه «۳»

(مهری طلی)

پیش هورمون انسولین به صورت یک زنجیره پلی پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود. زنجیره C از طریق انتهای کربوکسیلی خود به انتهای آمینی زنجیره A و از طریق انتهای آمینی خود به انتهای کربوکسیلی زنجیره B متصل است. پس برای تولید انسولین فعال این دو پیوند باید شکسته شوند تا زنجیره C جدا شود. اتصال مطرح شده در گزینه «۴» مربوط به مهندسی ژنتیک بوده که در آزمایشگاه صورت می‌گیرد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴۵- گزینه «۳»

(علی داوری‌نیا)

در تشریح مقایسه‌ای اندام‌های وستیجیال که ردپای تغییرگونه‌ها می‌باشند بررسی می‌شوند. اندام‌هایی با کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت، اندام‌های آنالوگ می‌باشند، دقت کنید که اندام‌های همتا در رده بندی جانداران استفاده می‌شوند، نه آنالوگ! بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» اجزای پیکر جانداران در تشریح مقایسه‌ای بررسی می‌شوند. در تشریح مقایسه‌ای دلفین که (جانوری آبزی) با شیرکوهی (جانور خشکی زی) خویشاوندی نزدیکتری دارد تا با کوسه. گزینه «۲» سنگواره‌ها شامل بقایا یا آثاری از جانداران می‌باشند که در گذشته دور زندگی می‌کرده‌اند. حشرات جانورانی با طناب عصبی شکمی می‌باشند که می‌توانند در رزین (ترشحات گیاهی) به دام بی‌افتند. گزینه «۴» خویشاوندی جانداران در تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی بررسی می‌شود. در مطالعات مولکولی دنا جانداران بررسی می‌شود که دنا در باکتری‌ها حلقوی بوده و انتهای آزاد ندارد.

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

۴ الل بارز فراوانی بیشتری نسبت به ۶ الل بارز دارند. هر زاده با ۴ الل بارز به طور حتم در یکی از جایگاه‌های ژنی اش خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ذرت‌هایی که در وسط نمودار قرار می‌گیرند دارای ۳ دگره بارز هستند. با توجه به توضیحات فوق، امکان ندارد زاده‌ای متولد شود که تنها دارای ۳ دگره بارز باشد.

گزینه‌های «۳» و «۴» در این آمیزش‌ها احتمال ایجاد $AABBCC$ وجود دارد که دارای کمترین فراوانی در جمعیت است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴۲- گزینه «۲»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

هر گیاهی که بیش از یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان چندساله
هر گیاهی که یک دوره رشد رویشی دارد = گیاهان یکساله
هر گیاهی که یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان یکساله، دو ساله و برخی از گیاهان چند ساله

هر گیاهی که بیش از یک دوره رشد رویشی دارد = گیاهان دو ساله و گیاهان چند ساله
گیاهانی که یک دوره رشد رویشی دارد حتماً علفی بوده و نمی‌توانند چوبی شوند و فاقد کامبیوم در کنار یاخته مرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» گیاه گندم گیاهی یکساله است که یک دوره رشد زایشی دارد. این گیاه می‌تواند علاوه بر داشتن مالتوز در جوانه خود، به ذخیره پروتئین موثر در بیماریاری سلیاک (گلوتن) در واکوئول‌های خود بپردازد.

گزینه «۳» زنبق نوعی گیاه چند ساله (بیش از یک دوره رشد زایشی دارد) است. زنبق روپوست جوان در برگ دارد زیرا چوبی نمی‌شود و همچنین ساقه افقی تخصص یافته نیز دارد.

گزینه «۴» گیاهان دو ساله و چند ساله که رشد رویشی برایشان تعریف می‌شود تولیدمثل جنسی دارند. و برای گرده افشانی نیازمند به حشرات باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۲۵ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۴۳- گزینه «۲»

(وفیر کریم زاده)

برای اینکه فرزندی گروه خونی O داشته باشد، پدر و مادر باید دارای دگره i باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در صورتی که پدر و مادر هر دو دارای دگره‌های d و i گروه خونی باشند و همچنین مادر خانواده دگره بیماریاری زای هموفیلی (h) را داشته باشد، امکان تولد پسری هموفیل با گروه خونی O^- وجود دارد.

گزینه «۳» اگر پدر و مادر مبتلا به هموفیلی باشند، همه فرزندان بیمار خواهند بود. ضمناً در صورتی که ژن نمود گروه خونی ABO یکی از والدین AO و دیگری BO باشد، همه انواع گروه‌های خونی ABO در بین فرزندان قابل انتظار است. همچنین اگر پدر و مادر دارای دگره d باشند و یکی از آنها ناخالص باشد، امکان مشاهده ژن نمود dd و Dd در بین فرزندان آنها وجود دارد.

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\frac{m^2v^2}{m} = \frac{1}{2}\frac{p^2}{m} \Rightarrow 400 = \frac{1}{2}\frac{p^2}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow p = 20 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

با توجه به مسیر حرکت ذره M، سرعت ذره و نیروی مغناطیسی وارد بر آن در نقاط مختلف، مطابق شکل است.

در نتیجه بر اساس قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی برون سو به دست می آید.

به طور مشابه، با توجه به مسیر ذره N و جهت میدان مغناطیسی، بار آن منفی به دست خواهد آمد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

بین دو نوترون مجاور درون هسته علاوه بر نیروی هسته‌ای، نیروی گرانشی نیز وجود دارد که مقدار آن بسیار ناچیز است.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{0 - (-30)}{2 - 0} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 &= \frac{0}{5 - 0} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - 15}{5 - 0} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$v_1 = 10.8 \div 3 / 6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

راه حل اول:

در مدت ۰/۴ ثانیه (زمان واکنش راننده) اتومبیل همچنان با سرعت ثابت $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ جلو می‌رود.

$$\Delta x_1 = v \cdot \Delta t = 30 \times 0.4 = 12 \text{ m}$$

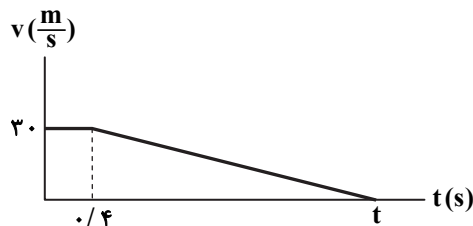
هنگام ترمز گرفتن، مسافت طی شده (Δx_2) برابر است با:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a \Delta x_2 \Rightarrow 0 - 900 = 2 \times (-15) \times \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 30 \text{ m}$$

بنابراین اتومبیل پس از طی مسافت $\ell = 12 + 30 = 42 \text{ m}$ متوقف می‌شود و فاصله آن تا مانع برابر است با:

$$d = 50 - 42 = 8 \text{ m}$$

می توانیم نمودار سرعت- زمان اتومبیل را از لحظه دیدن مانع تا توقف، رسم کنیم.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -15 = \frac{0-30}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ s}$$

$$\Delta t = t - 0.4 \Rightarrow t = 2.4 \text{ s}$$

کل مسافت طی شده تا توقف اتومبیل برابر است با سطح محصور به نمودار $v-t$ و محور زمان. بنابراین:

$$\Delta x = \ell = S = \frac{(0.4 + 2.4)}{2} \times 30 = 42 \text{ m}$$

بنابراین فاصله اتومبیل تا مانع هنگام توقف برابر است با:

$$d = 50 - 42 = 8 \text{ m}$$

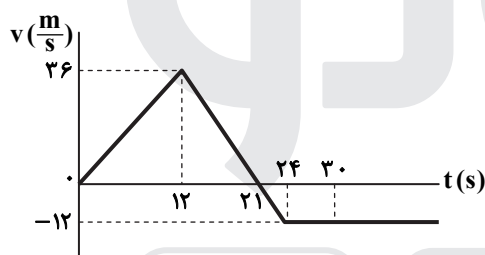
۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در یک حرکت بر مسیر مستقیم، بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت یا در انتهای بازه زمانی مورد نظر است و یا در یکی از زمان‌هایی که جهت حرکت تغییر می‌کند.

$$12 \text{ s} \text{ تا } 0: a = \frac{v(12) - v_0}{12 - 0} \Rightarrow 3 = \frac{v(12) - 0}{12} \Rightarrow v(12) = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$24 \text{ s} \text{ تا } 12 \text{ s}: a' = \frac{v(24) - v(12)}{24 - 12} \Rightarrow -4 = \frac{v(24) - 36}{12} \Rightarrow v(24) = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = a't + v(12) \Rightarrow 0 = -4t + 36 \Rightarrow t = 9 \text{ s}$$



بنابراین لحظه‌ای که تندی متحرک صفر می‌شود، برابر با $t = 12 + 9 = 21 \text{ s}$ است. اگر به نمودار سرعت- زمان این حرکت توجه کنید، معلوم می‌شود که متحرک از لحظه $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 21 \text{ s}$ در یک جهت حرکت می‌کند و در لحظه $t = 21 \text{ s}$ جهت حرکت عوض می‌شود و واضح است که مسافت طی شده توسط متحرک از لحظه $t = 21 \text{ s}$ تا $t = 30 \text{ s}$ خیلی کمتر از مسافت طی شده از لحظه $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 21 \text{ s}$ است، یعنی بیشترین فاصله از نقطه شروع در همان لحظه $t = 21 \text{ s}$ اتفاق می‌افتد.

$$S = \frac{21 \times 36}{2} = 21 \times 18 = 378 \text{ m}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

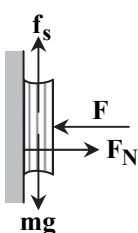
فرض می‌کنیم دو خودرو در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 0$ و در جهت محور x شروع به حرکت می‌کنند.

$$v_{0B} = 144 \div 3 \div 6 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 \times t = t^2 \\ x_B = \frac{1}{2}(-1/2)t^2 + 40t = -0.125t^2 + 40t \end{cases}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow t^2 = -0.125t^2 + 40t \Rightarrow t = 25 \text{ s}$$

$$x_A = 25^2 = 625 \text{ m}$$



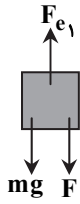
۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

در شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر کتاب نشان داده شده است. چون کتاب به حال سکون است، نیروی اصطکاک (f_s) با نیروی وزن (mg) در حال توازن بوده و یکدیگر را خنثی نموده‌اند و به این دلیل کتاب به پایین سر نمی‌خورد. از طرفی نیروی F_N با F در حال توازن بوده و یکدیگر را خنثی نموده‌اند. از دیوار به کتاب دو نیروی f_s و F_N وارد می‌شود و می‌توان گفت براینسب آن‌ها برابر $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$ است و R بیشتر از وزن کتاب است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

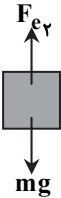
▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)

قبل از قطع شدن نخ، داریم:



$$F_{e1} = F + mg \Rightarrow 200 \times \Delta L_1 = 4 + 1 \Rightarrow \Delta L_1 = \frac{5}{200} m = 2/5 \text{ cm}$$

پس از قطع نخ، نیروی $F = 4 \text{ N}$ دیگر به جسم وارد نمی‌شود. بنابراین شتاب جسم هنگامی صفر می‌شود که برابند دو نیروی دیگر برابر صفر شود.



$$F_{e2} = mg \Rightarrow 200 \times \Delta L_2 = 1 \Rightarrow \Delta L_2 = \frac{1}{200} m = 0/5 \text{ cm}$$

بنابراین تغییرات طول فنر در این دو حالت که برابر با بزرگی جابه‌جایی جسم است، برابر است با:

$$|\Delta \ell| = |\Delta L_2 - \Delta L_1| = |0/5 - 2/5| = 2 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل‌های ۲ و ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ دوره آونگ در نزدیک سطح زمین}$$

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} \text{ دوره آونگ در فاصله } r \text{ از مرکز زمین}$$

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\left(\frac{r'}{r}\right)^2} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{r'}{r} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{R_e + R_e}{R_e} = 2 \Rightarrow T' = 2T = 4 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow 4 = \frac{60}{N} \Rightarrow N = 15 \text{ نوسان}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودار، در نقطه x_1 انرژی پتانسیل برابر با 20 J و انرژی جنبشی برابر با 60 J است. از این‌رو انرژی مکانیکی نوسانگر $E = U + K = 20 + 60 = 80 \text{ J}$ خواهد بود و چون انرژی مکانیکی پایسته است در تمام مکان‌ها نیز 80 J خواهد بود. از طرفی در مکان x_M انرژی پتانسیل با انرژی جنبشی نوسانگر برابر است ($U = K$) و هریک از آن‌ها نصف انرژی مکانیکی است. بنابراین:

$$E = U + K \Rightarrow E = K + K \Rightarrow K = \frac{E}{2} = \frac{80}{2} = 40 \text{ J} \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} v^2 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

با قاعده دست راست چنانچه چهار انگشت باز دست راست را در جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$) و خم چهارانگشت را در جهت میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) قرار دهیم، شست دست راست در جهت $-x$ قرار می‌گیرد. از طرفی با انتشار موج به طرف چپ ($-x$) نقطه A پیام نقطه قبل خود را دریافت می‌کند و چون اندازه میدان الکتریکی (و مغناطیسی) نقطه قبل کم‌تر از میدان الکتریکی (و مغناطیسی) نقطه A است؛ از این‌رو اندازه میدان‌ها در نقطه A در حال کاهش است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow n_1 \sin \theta_1 = n \text{ شیشه } \sin \theta$$

وقتی آب را تخلیه کنیم، جای آن را هوا می‌گیرد و با توجه به اینکه $n_{\text{هوا}} < n$ بوده و θ_1 تغییر نکرده است، شیشه θ کمتر می‌شود ($\alpha' < \alpha$). به عبارت دیگر در عبور نور از هوا به درون شیشه، نور بیشتر می‌شکند تا وقتی که نور از آب به شیشه وارد شود.

تندی نور درون شیشه با تخلیه آب تغییر نمی‌کند و بسامد نور نیز وابسته به چشمه نور بوده که آن هم ثابت است؛ از این‌رو با توجه به رابطه

$$\lambda = \frac{v}{f} \text{ طول موج ثابت می‌ماند.}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

موارد «الف» و «ب» درست و موارد «پ» و «ت» نادرست بیان شده‌اند.

علت نادرستی موارد «پ» و «ت»:

پ) چنانچه ناهمواری‌های میکروسکوپی سطح بازتاب‌کننده نور در مقایسه با طول موج نور تابیده به آن بزرگ باشد، بازتاب از روی آن سطح به صورت پخشنده رخ می‌دهد.

ت) اگر تأخیر زمانی بین صوت مستقیم و پژواک آن بیشتر از $1/8 \text{ s}$ باشد، گوش انسان قادر به تشخیص آن‌ها خواهد بود.

تعداد هسته‌های واپاشیده ۱۵ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده است.

$$\frac{N'}{N_0} = \frac{15}{15+1} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \Delta t = 4T_{1/2} = 400 \text{ روز}$$

طول موج‌های مرئی اتم هیدروژن $(400\text{nm} - 750\text{nm})$ مربوط به $n' = 2$ است. از طرفی هرچقدر طول موج کوتاه‌تر باشد، n بزرگ‌تر است؛ از این رو بزرگ‌ترین مقدار برای n برابر با $n = 6$ خواهد بود:

$$n = 3 \rightarrow n' = 2 \text{ قرمز}$$

$$n = 4 \rightarrow n' = 2 \text{ آبی}$$

$$n = 5 \rightarrow n' = 2 \text{ نیلی}$$

$$n = 6 \rightarrow n' = 2 \text{ بنفش}$$

$$V_{\text{شن}} = V_{\text{استوانه}} - V_{\text{روغن}} = V_{\text{استوانه}} - \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = 100 - \frac{16}{0.8} = 80 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{شن}} = \frac{m_{\text{شن}}}{V_{\text{شن}}} = \frac{400}{80} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = Pt \\ Q = mc\Delta\theta \end{array} \right\} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 500 \cdot t = 5 \times 4200 \times (80 - 20) \Rightarrow t = 4/2 \times 60 \text{ min} = 4/2 \text{ h}$$

$$Av = \pi r^2 \times v = 3 \times (0.3 \times 10^{-3})^2 \times 10 = 3 \times 10^{-7} \times 0.9 \times 10^{-5} = 0.27 \times 10^{-5} = 2.7 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 2.7 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

افزایش طول از رابطه $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ به دست می‌آید. به $\frac{\Delta L}{L_0}$ نسبت افزایش طول به طول اولیه گفته می‌شود و اگر آن را در ۱۰۰ ضرب نماییم درصد افزایش طول به دست می‌آید.

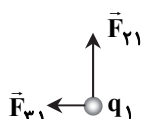
$$\frac{\Delta L}{L_0} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100 = (12 \times 10^{-6} \frac{1}{K})(100 \text{ K}) \times 100 \Rightarrow \text{درصد افزایش طول} = 12\%$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{شخص}} = K_2 - K_1 = 0 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = -W_{\text{وزن}} = mg\Delta h$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{7/5 \times 10 \times 20 \times 25 \times 10^{-2}}{30} = 12/5 \text{ W}$$

$$P_{\text{av}} = 12/5 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{750 \text{ W}} = \frac{1}{60} \text{ hp}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_{21} = k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = k \frac{q_0^2}{5^2 \times 10^{-4}} \\ F_{31} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2} = k \frac{2q_0^2}{10^2 \times 10^{-4}} \end{array} \right\} \Rightarrow F_{31} = \frac{1}{2} F_{21} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ N}$$



$$F_{T1} = \sqrt{F_{21}^2 + F_{31}^2} = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5} \text{ N}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \left(\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \right) (Ed)^2 = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 E^2 \times Ad$$

$$\text{حجم} = Ad = \frac{U}{\frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 E^2} = \frac{45 \times 10^{-6}}{\frac{1}{2} \times 5 \times 9 \times 10^{-12} \times (10^4)^2} = 0.2 \text{ m}^3$$

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 3 + 6 = 9 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{1}{6} \Rightarrow R_{eq} = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3 \text{ A} \Rightarrow V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = 24 - 2 \times 3 = 18 \text{ V}$$

$$\left. \begin{aligned} V_{1,2} &= V_{\text{باتری}} = 18 \text{ V} \\ V_{1,2} &= R_{1,2} \times I_{1,2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 18 = 9I_{1,2} \Rightarrow I_{1,2} = 2 \text{ A} \Rightarrow I_1 = I_2 = I_{1,2} = 2 \text{ A}$$

$$\text{چگالی} = \frac{m}{V} \Rightarrow 9000 = \frac{17 \times 10^{-3}}{V} \Rightarrow V = \frac{17 \times 10^{-3}}{9000} \text{ m}^3 \xrightarrow{V=AL} AL = \frac{17 \times 10^{-3}}{9000} \Rightarrow A = \frac{17 \times 10^{-3}}{9000} \text{ L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 3/6 = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{L}{\frac{17 \times 10^{-3}}{9000}} \Rightarrow L^2 = 400 \Rightarrow L = 20 \text{ m}$$

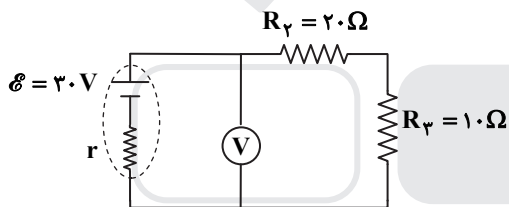
از ولت سنج آرمانی جریان الکتریکی نمی گذرد؛ یعنی از مقاومت R_1 جریانی عبور نمی کند و دو سر R_1 هم پتانسیل هستند، پس در اینجا مقداری که ولت سنج نشان می دهد همان اختلاف پتانسیل دو سر باتری است.

$$P = \mathcal{E}I = 3 \cdot I$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} \times V = \frac{20}{20 + 10} \times 25 = \frac{50}{3} \text{ V}$$

$$P_2 = V_2 I = \frac{50}{3} I$$

$$\frac{\mathcal{E}I}{P_2} = \frac{3 \cdot I}{\frac{50}{3} I} = \frac{9}{50}$$



بار داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می شود؛ بنابراین درون دو جسم باری قرار نمی گیرد. از طرفی، از آنجا که بار الکتریکی و مساحت سطح خارجی دو جسم یکسان است، به طور میانگین، تراکم بار آن ها یکسان خواهد بود اما در مکعب در نقاط تیز تر مثل گوشه ها، تراکم بار بیشتر از میانگین و در برخی نقاط دیگر کم تر از میانگین است در حالی که در مورد کره، تراکم بار تمام نقاط یکسان و برابر همان مقدار میانگین خواهد بود.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 0.2 I^2 \Rightarrow I^2 = 400 \Rightarrow I = 20 \text{ A}$$

$$V = RI = 5 \times 20 = 100 \text{ V}$$

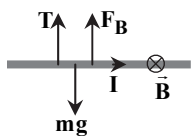
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{0.5}{(1/7 \times 10^{-2}) \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 0.5 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{3}{0.5 + 0.25} = 4 \text{ A}$$

$$F_B = ILB \sin \theta = 4 \times 0.5 \times \frac{1}{4} \times 1 = 0.5 \text{ N}$$

$$m = \frac{2g}{\text{cm}} \times 5 \cdot \text{cm} = 0.1 \text{ kg} \Rightarrow mg = 0.1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

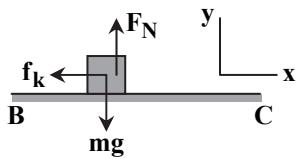
$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow T + F_B = mg \Rightarrow T + 0.5 = 1 \Rightarrow T = 0.5 \text{ N}$$



اندازه سرعت نقطه B را می‌توان طبق پایستگی انرژی مکانیکی محاسبه نمود.

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \frac{m}{s}$$

در فاصله BC به جسم سه نیروی mg ، F_N و f_k وارد می‌شود به طوری که برآیند mg و F_N برابر صفر است ($F_N = mg$). برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر f_k است.



$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.25 \times 10 = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2.5t + 10 \Rightarrow t = 4s$$

شیمی

$$\frac{1}{10.7 \times 10^{23} \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ مولکول}}{20 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{227g}{1 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} = 2/01 = 2g$$

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

عبارت اول: در این نمونه ۵۰ اتم لیتیم وجود دارد و هر اتم دارای ۱ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین در این نمونه، ۵۰ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

عبارت سوم:

$$\left. \begin{aligned} \text{شمار پروتون‌ها} &= 50 \times 3 = 150 \\ \text{شمار نوترون‌ها} &= 3 \times (6-3) + 47 \times (7-3) = 197 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 197 - 150 = 47$$

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی لیتیم ($1s^2 2s^1$) این عبارت درست است.

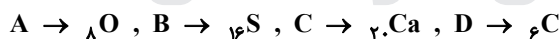
بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم:

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(3 \times 6) + (47 \times 7)}{50} = 6/94$$

جرم اتمی میانگین، $0/06$ واحد از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر (۷) کمتر است.

طیف نشری خطی کادمیم، دارای خطوطی است که در آلیاژ مشاهده نمی‌شود.



اکسیژن و گوگرد، هر دو در گروه ۱۶ قرار دارند و آرایش لایه ظرفیت آن‌ها مشابه ($ns^2 np^4$) است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) عناصر متعلق به گروه ۱۴ جدول تنها با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند و به یون تبدیل نمی‌شوند.

(۳) آرایش الکترونی اتم C به صورت: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 4s^2$ و متعلق به گروه ۲ و دسته S جدول دوره‌ای است.

(۴) اتم A نافلزی از گروه ۱۶ و اتم C، فلزی متعلق به گروه ۲ جدول است.

(۱) گاز آرگون علی‌رغم درصد حجمی کمی که در هوای مایع دارد، در پتروشیمی شیراز با درصد خلوص بالایی از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌شود.

(۲) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوا، ابتدا هوا را از صافی عبور می‌دهند و پس از گرفته شدن گرد و غبار آن، به کمک فشار، دمای آن را کاهش می‌دهند.

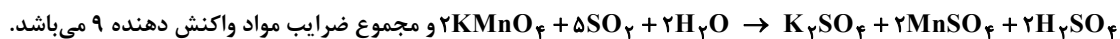
(۳) ابتدا گازی از برج تقطیر جداسازی و خارج می‌شود که نقطه جوش پایین‌تری داشته باشد؛ بنابراین ترتیب خروج گازها به صورت نیتروژن، آرگون و اکسیژن است.

(۴) تفاوت دما در مقیاس سلسیوس و کلوین با هم برابرند؛ بنابراین تفاوت نقطه جوش نیتروژن و آرگون، $10^\circ C$ یا $10 K$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

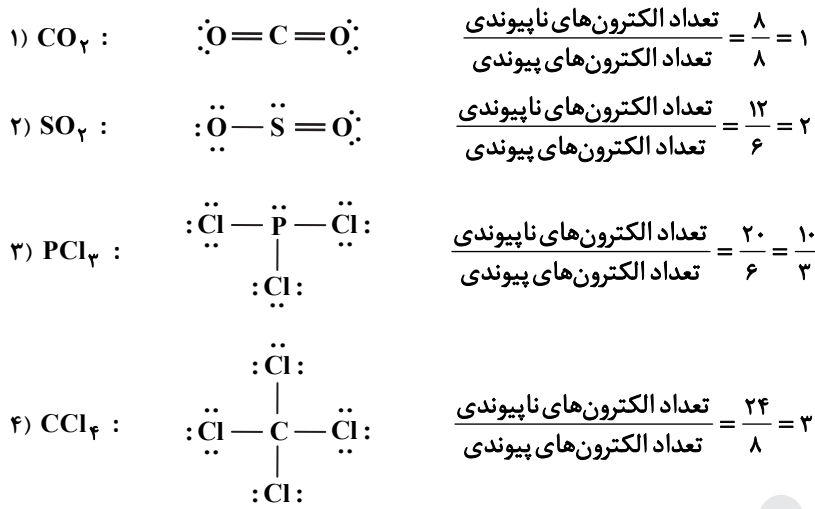
۸۱- پاسخ: گزینه ۴

موازنه واکنش به صورت زیر است:



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{10}{3} > 3 > 2 > 1 \Rightarrow$$

پاسخ گزینه ۳ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

جرم فراورده های گازی را محاسبه می کنیم که با کاهش جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش برابر است.



$$\text{جرم } \text{N}_2 = \frac{1 \text{ mol } \text{N}_2}{1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_3} \times \frac{28 \text{ g } \text{N}_2}{1 \text{ mol } \text{N}_2} = 2/8 \text{ g}$$

$$\text{جرم } \text{H}_2\text{O} = \frac{4 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_3} \times \frac{18 \text{ g } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 7/2 \text{ g}$$

$$\text{کاهش جرم} = 2/8 + 7/2 = 10 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

غلظت محلول جدید به وجود آمده در ظرف «III»، از تقسیم مجموع مقدار مول های مس (II) سولفات در محلول های «I» و «II»، بر مجموع حجم محلول های «I» و «II» و آب در ظرف «III» به دست می آید؛ بنابراین:

$$\text{«I»} \quad \text{مقدار مول مس (II) سولفات در محلول «I»} = 500 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0/1 \text{ mol } \text{CuSO}_4}{1 \text{ L محلول}} = 0/5 \text{ mol}$$

$$\text{«II»} \quad \text{مقدار مول مس (II) سولفات در محلول «II»} = 250 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0/4 \text{ mol } \text{CuSO}_4}{1 \text{ L محلول}} = 0/1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولار محلول جدید} = \frac{(0/5 + 0/1) \text{ mol } \text{CuSO}_4}{(0/5 + 0/25 + 0/75) \text{ L}} = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به یکسان بودن جرم مولی گاز کربن مونوکسید با گاز نیتروژن و همچنین قطبی بودن مولکول کربن مونوکسید، نقطه جوش گاز کربن مونوکسید باید بیشتر از گاز نیتروژن باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{ppm NO}_{(9 \text{ atm})} = \frac{0/6 \text{ g NO}}{100 \text{ g}} \times 10^6 = 600$$

$$\text{ppm NO}_{(6 \text{ atm})} = \frac{0/4 \text{ g NO}}{100 \text{ g}} \times 10^6 = 400$$

$$\text{کاهش غلظت NO} : 600 - 400 = 200 \text{ ppm}$$

$$6 \text{ atm} \text{ حل شده در فشار } 9 \text{ atm} : 0/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{30 \text{ g}} = \frac{4}{3} \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 10^{-1} \text{ L}$$

$$\text{غلظت مولی NO در فشار } 6 \text{ atm} = \frac{\frac{4}{3} \times 10^{-3}}{10^{-1}} = \frac{4}{3} \times 10^{-2} = 1/33 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

واکنش پذیری در گروه‌های نافلز از چپ به راست و از پایین به بالا افزایش می‌یابد و گازهای نجیب کمترین واکنش‌پذیری را در هر دوره دارند. دلیل نادرستی بقیه گزینه‌ها:

(۱) شعاع در گروه‌ها از بالا به پایین و در دوره‌ها از راست به چپ افزایش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی Sn که در تناوب پنجم و گروه ۱۴ جدول جای دارد، بیشتر از Se که در تناوب چهارم و گروه ۱۶ جدول جای دارد، است.

(۳) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه As ، Fe ، V^{3+} و O^{2-} به ترتیب ۵، ۲، ۲ و ۶ الکترون است.

(۴) تمایل به تشکیل آنیون با خاصیت نافلزی رابطه مستقیم دارد، بنابراین فلئور که قوی‌ترین نافلز است، تمایل بیشتری به تشکیل آنیون دارد.

$$\text{تولیدی } \text{H}_2 = 100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول اسید}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 224 \text{ mL}$$

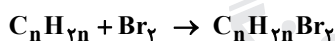
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{168}{224} \times 100 = 75\%$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۳، ۵- دی‌متیل اکتان

۲، ۳- تری‌متیل هگزان

۴- اتیل - ۳- متیل هپتان



فرمول مولکولی فراورده این واکنش، $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$ است.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 \text{ جرم مولی } = 12(n) + 2(n) + 2(80) = (14n + 160) \text{ g}$$

بنابراین:

$$\text{جرم } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 \text{ تولید شده} = 3 / 36 \text{ L Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{22.4 \text{ L Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{(14n + 160) \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2} = 34 / 5$$

$$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی آلکن } \text{C}_5\text{H}_{10}$$

موارد دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: این فرایند گرماده است؛ بنابراین سطح انرژی واکنش‌دهنده بیشتر است و پایداری کمتری در مقایسه با فراورده دارد.

عبارت سوم: فرمول مولکولی هر دو ترکیب، C_6H_{12} است؛ بنابراین نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم کل ترکیب در آن‌ها برابر است.

$$\text{مقدار گرمای جذب شده توسط آمونیوم‌نیتрат} = 20 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 6500 \text{ J}$$

جرم آب را x گرم در نظر می‌گیریم؛ بنابراین پس از انحلال، $(20 + x)$ گرم محلول به‌وجود می‌آید.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 6500 = (20 + x) \times 4 \times (25 - 12) \Rightarrow 20 + x = 125 \Rightarrow x = 105 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۴

به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت‌کننده در آن واکنش، به حالت گاز باشند؛ بنابراین از واکنش «II» می‌توان برای محاسبه آنتالپی پیوند O-H استفاده کرد.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow -242 = \left[436 + \frac{1}{2}(496) \right] - [2\Delta H(\text{O-H})] \Rightarrow \Delta H(\text{O-H}) = 463 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

ترکیب داده شده دارای دو گروه اتری ($\text{O}-$) و یک گروه آلدهیدی ($-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$) است ($a+b=3$). در ساختار این ترکیب، ۷ اتم اکسیژن و در نتیجه $14 = 2 \times 7$ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار اتان (C_2H_6)، ۷ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) وجود دارد:

$$\frac{14}{7} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

A و B واکنش‌دهنده و C و D فراورده هستند. با توجه به تغییرات غلظت این مواد در بازه زمانی یکسان، معادله واکنش به صورت $2A + B \rightarrow 2C + 3D$ است؛ بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت مصرف B برابر است:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(B) = -\frac{(1-1/5) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{30 \text{ s}} \times 0.5 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

اگر جرم گاز تولیدشده پس از ۱ دقیقه را از جرم اولیه پتاسیم کلرات کم کنیم، جرم مواد جامد موجود در ظرف به دست می‌آید:

$$g \text{ O}_2 = 1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ mol KClO}_3}{1 \text{ s}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 144 \text{ g O}_2$$

$$\text{جرم مواد جامد در ظرف} = 490 - 144 = 346 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

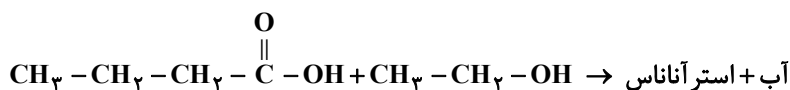
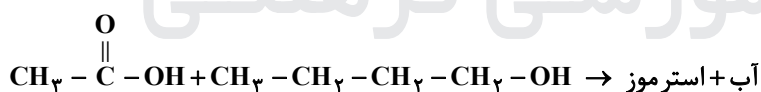
۹۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی نادرستی «الف» و درستی «پ» ساختار پیوند- خط مونومر این ترکیب، به صورت  است و نام آن ۲- بوتن می‌باشد. (ب) در ساختار مونومر این ترکیب، دو کربن به یک هیدروژن و دو کربن به سه هیدروژن متصل هستند. (ت) ۲- بوتن با فرمول مولکولی C_4H_8 ، یک CH_2 بیشتر از پروپن با فرمول مولکولی C_3H_6 دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۸- پاسخ: گزینه ۳



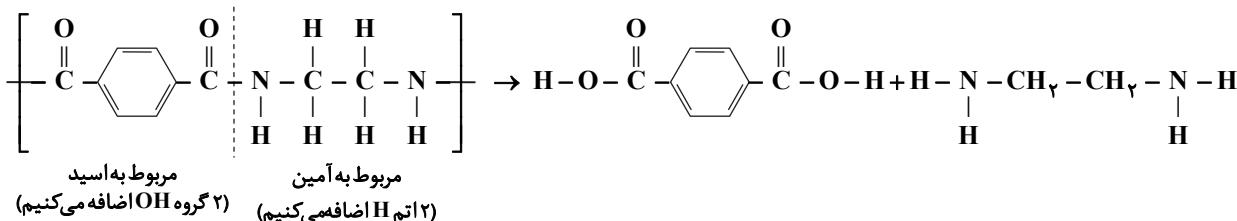
اسید سازنده استر (I)، اتانواتیک اسید، دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

از واکنش n مولکول کربوکسیلیک اسید دو عاملی و n مولکول آمین دو عاملی، پلی آمید تولید می‌شود.

ابتدا در ساختار پلی آمید، قسمت‌های اسیدی و آمینی را شناسایی می‌کنیم و به قسمت اسیدی، دو گروه OH و به قسمت آمینی، دو اتم H اضافه می‌کنیم تا ساختار اسید دو عاملی و آمین دو عاملی به دست آید.

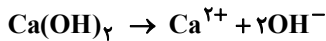


فرمول کلی اسید چربی که در ساختار خود فقط یک پیوند دوگانه $\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{matrix}$ دارد، به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است؛ به ازای یک پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$ ، ۲ اتم هیدروژن از ساختار ترکیب کم می شود:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2 \quad \text{شمار پیوندهای اشتراکی در} = \frac{4n + (2n-2) + (2 \times 2)}{2} = 46 \Rightarrow n = 15 \Rightarrow \text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}_2$$

در ساختار ترکیب مورد نظر با ۱۵ اتم کربن، ۱۴ پیوند کربن-کربن (شامل ۱ پیوند $\text{C}=\text{C}$ و ۱۳ پیوند $\text{C}-\text{C}$) وجود دارد.

$$\frac{\text{جرم H}}{\text{جرم O}} = \frac{28 \times 1}{2 \times 16} = \frac{7}{8}$$



$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0.1 = 0.2 \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log(5 \times 10^{-13}) = 13 - \log 5 = 12.7$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

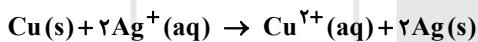
$$\Rightarrow 10^{-10} [\text{OH}^-]^2 = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{0.01 \times 2}{2} = 0.01 \text{ mol Ca(OH)}_2$$

$$\Rightarrow m = 0.01 \times 74 = 0.74 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{Ca(OH)}_2} = 740 \text{ mg}$$

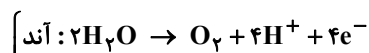
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$152 \text{ g} = 216 - 64$: جرم اضافه شده به تیغه به ازای مصرف ۱ مول Cu و مبادله ۲ مول الکترون

با توجه به اینکه جرم تیغه از ۱۱۴ g به ۱۹۰ g رسیده است (۷۶ g افزایش جرم) می توان نوشت:

$$76 \text{ g} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{152 \text{ g}} = 1 \text{ mole}^-$$

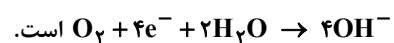


$$\Rightarrow \text{جرم مولی H} = 4 \times \text{جرم H}_2 = \text{جرم H}^+$$

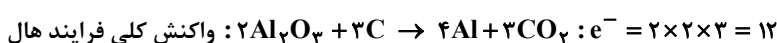
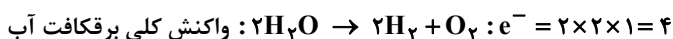
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) NaCl یک الکترولیت است و رسانایی محلول را افزایش می دهد تا سرعت برقکافت افزایش یابد. (نقش کاتالیزگر ندارد).

(۳) نیم واکنش کاتدی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ و نیم واکنش کاتدی خوردگی آهن به صورت



(۴) تعداد e^- مبادله شده در فرایند برقکافت آب، برابر با ۴ و در فرایند هال برابر با ۱۲ است.



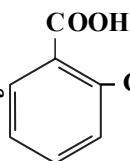
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل های ۲ و ۴)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارت نادرست:

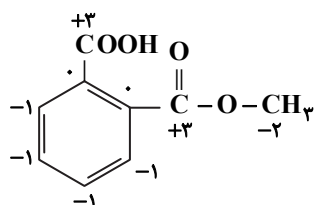
عبارت اول: فرمول مولکولی این ترکیب $C_9H_8O_4$ است.

بررسی عبارت های درست:



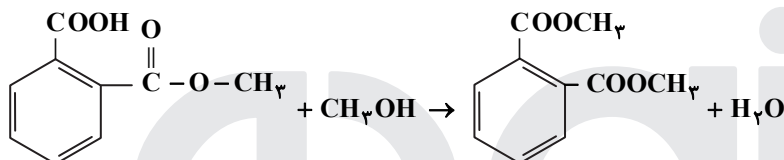
عبارت دوم: ساختار اسید سازنده این استر به صورت $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ می باشد که با ترفتالیک اسید ایزومر است.

عبارت سوم: عدد اکسایش کربن های این ترکیب به صورت مقابل هستند.



$$\frac{\text{تعداد کربن با عدد اکسایش } +3}{\text{تعداد کربن با عدد اکسایش } -1} = \frac{2}{4}$$

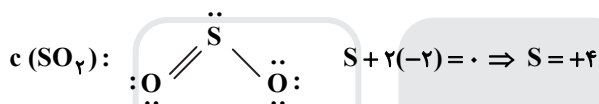
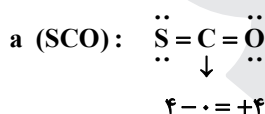
عبارت چهارم: این ترکیب در واکنش با متانول به یک دی استر تبدیل می شود.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

عدد اکسایش اتم مرکزی در مولکول های a و c، یکسان و برابر با +۴ است.



بررسی گزینه های نادرست:

(۱) کربنیل سولفید و کربن دی اکسید، ساختار خطی دارند در حالی که گوگرد دی اکسید، مولکولی خمیده است.

(۳) کربن دی اکسید برخلاف گوگرد دی اکسید، ناقطبی است و نیروی جاذبه بین مولکولی ضعیف تری دارد؛ بنابراین در گستره دمایی کمتری به حالت مایع باقی می ماند.

(۴) در ساختار SCO، ۴ پیوند اشتراکی و در ساختار SO₂، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

در بین کاتیون های دوره سوم، بیشترین چگالی بار مربوط به یون Al^{3+} است و در بین آنیون ها، چگالی بار O^{2-} بیشتر از F^- است؛ بنابراین بین ترکیبات یونی داده شده، Al_2O_3 بیشترین آنتالپی فروپاشی را دارد و در بین کاتیون ها، Na^+ بیشترین شعاع یونی را دارد که اختلاف آن با شعاع Cl^- از همه کمتر است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت های داده شده نادرست هستند.

عبارت اول: در هیچ یک از مبدل های کاتالیستی بنزینی و دیزلی، واکنش $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ انجام نمی شود.

عبارت دوم: مبدل های کاتالیستی، آنتالپی واکنش ها را تغییر نمی دهند.

عبارت سوم: در سطح سرامیک ها، توده های فلزی (و نه اکسید های فلزی!) با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

عبارت چهارم: در هر دو نوع مبدل، واکنش $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ رخ می دهد.

تعادل گرماده است و با افزایش دما، در جهت برگشت جابه‌جا شده و مول تعادلی C کاهش می‌یابد، اما افزایش دما، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

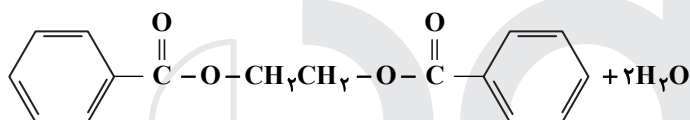
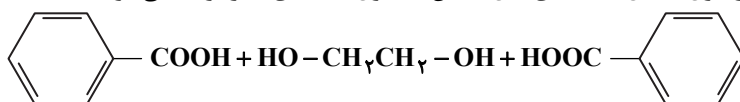
بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) A اضافی به‌طور کامل مصرف نمی‌شود؛ بنابراین غلظت تعادلی A نیز افزایش می‌یابد.

(۲) با نصف شدن حجم ظرف، ابتدا غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش دو برابر می‌شود. با توجه به جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، غلظت تعادلی C، بیش از دو برابر می‌شود و غلظت‌های تعادلی A و B، کمتر از دو برابر افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش فشار یا کاهش حجم ظرف، غلظت همه گونه‌ها را زیاد می‌کند؛ بنابراین سرعت واکنش در هر دو مسیر رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

با توجه به اکسایش پارازایلین در حضور محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات می‌توان نتیجه گرفت که گروه متیل در تولوئن، توسط این محلول اکسند به گروه کربوکسیل اکسایش می‌یابد و از واکنش مولکول حاصل با یک دی‌الکل (اتیلن گلیکول) یک دی‌استر تولید می‌شود.



“ریاضی”

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ حتماً از نقطه $(0, c)$ نیز می‌گذرد و چون نقاط $(0, c)$ و $(2, c)$ دو نقطه با عرض

یکسان هستند، پس طول نقطه رأس سهمی $x = \frac{0+2}{2} = 1$ می‌شود.

از طرفی سهمی بر خط $y = 8$ مماس است و می‌دانیم تنها خط افقی مماس بر سهمی، خط افقی گذرنده از رأس سهمی است، پس عرض نقطه رأس سهمی نیز $y = 8$ می‌باشد.

حالا با دانستن این که رأس سهمی نقطه $(1, 8)$ است و سهمی از نقطه $(-2, -10)$ نیز می‌گذرد، داریم:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$\frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a$$

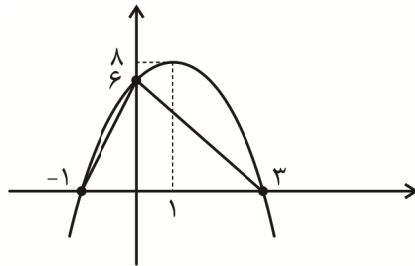
$$f(1) = 8 \Rightarrow a + b + c = 8 \xrightarrow{b=-2a} \boxed{-a + c = 8}$$

$$f(-2) = -10 \Rightarrow 4a - 2b + c = -10 \xrightarrow{b=-2a} \boxed{4a + c = -10}$$

با حل دستگاه اخیر داریم:

$$\begin{cases} a = -2 \Rightarrow b = 4 \\ c = 6 \end{cases}$$

پس سهمی به صورت $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ است و نمودار آن به صورت زیر می باشد:



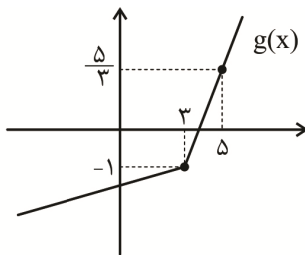
$$\text{صفرهای سهمی: } -2x^2 + 4x + 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3, -1$$

واضح است که مثلث موردنظر، مثلثی به طول قاعده ۴ و ارتفاع ۶ و دارای مساحت $S = \frac{4 \times 6}{2} = 12$ است.

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

برای تعیین دامنه تابع y داریم:

$$3 - \text{gof}(x) \geq 0 \Rightarrow \text{gof}(x) \leq 3 \Rightarrow g(f(x)) \leq 3$$

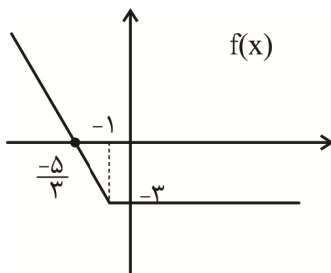


برای آن که $g(0) \leq 3$ برقرار باشد، باتوجه به نمودار تابع g کافی است معادله خط گذرنده از نقاط $(3, -1)$ و $(5, \frac{5}{3})$

را بنویسیم و آن را کوچک تر یا مساوی ۳ قرار دهیم:

$$y = \frac{4}{3}x - 5 \leq 3 \Rightarrow \frac{4}{3}x \leq 8 \Rightarrow x \leq 6$$

پس $g(f(x)) \leq 3$ وقتی درست است که $f(x) \leq 6$ باشد.



برای آن که $f(x) \leq 6$ باشد، با توجه به نمودار تابع f ، کافی است معادله خط گذرنده از نقاط $(-1, -3)$ و $(\frac{-5}{3}, 0)$ را بنویسیم و آن را کوچک‌تر یا مساوی ۶ قرار دهیم.

$$y = \frac{-9}{2}x - \frac{15}{2} \leq 6 \Rightarrow \frac{-9}{2}x \leq \frac{27}{2} \Rightarrow x \geq -3$$

پس نهایتاً دامنه تابع y به صورت $[-3, +\infty)$ است و شامل سه عدد صحیح منفی می‌باشد.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

ریشه‌های متمایز معادله $mx^2 - (m-3)x - 75 = 0$ را α و β در نظر گرفته و داریم:

$$\alpha^3 - \beta^3 = \alpha^2 - \beta^2 \Rightarrow (\alpha - \beta)(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2) = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta)$$

چون α و β متمایزند، پس عبارت $(\alpha - \beta)$ مخالف صفر بوده و با حذف آن از طرفین تساوی داریم:

$$\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2 = \alpha + \beta \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta = \alpha + \beta \Rightarrow$$

$$(s^2 - 2p) + p = s \Rightarrow s^2 - s - p = 0 \Rightarrow \left(\frac{m-3}{m}\right)^2 - \left(\frac{m-3}{m}\right) + \frac{3}{4m} = 0$$

با ضرب طرفین این معادله در m^2 داریم:

$$(m-3)^2 - (m-3)(m) + \frac{3}{4}m = 0 \Rightarrow (m^2 - 6m + 9) - (m^2 - 3m) + \frac{3}{4}m = 0$$

$$\frac{-9}{4}m + 9 = 0 \Rightarrow m = 4$$

بنابراین اگر تاس ۴ بیاید، رابطه برقرار است و لذا با احتمال $\frac{1}{6}$ این اتفاق می‌افتد.

۱۱۴. گزینه ۱ درست است.

با ضرب طرفین معادله در عبارت $(x-2)$ داریم:

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

برای آنکه معادله اصلی یک ریشه داشته باشد، دو حالت زیر قابل تصور است:

حالت اول:

معادله درجه دوم به دست آمده، یک ریشه داشته باشد. یعنی $\Delta = 0$ باشد، اما دقت کنید که در این حالت، تک ریشه

معادله درجه دوم، $x = \frac{-b}{2a} = 2$ است که در دامنه معادله اصلی قرار ندارد و غیرقابل قبول است.

حالت دوم:

معادله درجه دوم به دست آمده، دو ریشه متمایز $x = 2$ و $x = \alpha$ داشته باشد، $x = 2$ مانند حالت اول، غیرقابل قبول و

$x = \alpha$ به عنوان تک ریشه معادله اعلام شود. این حالت نیز منتفی است، چون:

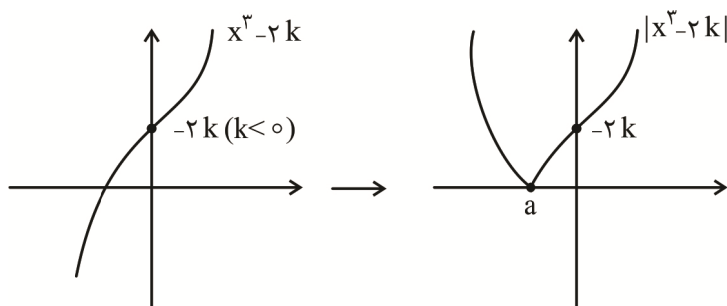
$$s = 4 \Rightarrow \alpha + 2 = 4 \Rightarrow \alpha = 2$$

یعنی معادله، امکان داشتن دو ریشه متمایز $x = 2$ و $x = \alpha$ را ندارد و در این حالت دارای ریشه مضاعف $x = 2$ است.

پس هیچ مقداری برای k وجود ندارد.

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

به نمودار تابع $f(x) = |2k - x^3| = |x^3 - 2k|$ که $k < 0$ است، توجه کنید:



تابع در بازه $(a, +\infty)$ اکیداً صعودی است. برای پیدا کردن a داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 2k = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{2k}$$

پس تابع در بازه $(\sqrt[3]{2k}, +\infty)$ اکیداً صعودی است و از مقایسه آن با بازه $(k, +\infty)$ در صورت سؤال داریم:

$$\sqrt[3]{2k} = k \Rightarrow 2k = k^3 \Rightarrow k^3 - 2k = 0 \Rightarrow k(k^2 - 2) = 0 \Rightarrow k = 0, k = \pm\sqrt{2}$$

چون $k < 0$ است، $k = -\sqrt{2}$ قابل قبول است.

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا $f(\sqrt{3})$ را به دست می آوریم:

$$f(x) = x^2 + [x] \rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 + [\sqrt{3}] = 3 + 1 = 4$$

پس:

$$f\left(\underbrace{af(\sqrt{3})}_4\right) = 2 \rightarrow f(4a) = 2$$

با جایگذاری گزینه‌ها به جای a ، فقط گزینه ۳ یعنی $a = \frac{-1}{2}$ در تساوی اخیر صدق می کند:

$$f(4a) \xrightarrow{a=\frac{-1}{2}} f(-2) = (-2)^2 + [-2] = 4 - 2 = 2$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را تشکیل می دهیم:

$$S = \log_3^a + \log_3^b = 4 \Rightarrow \log_3^{ab} = 4 \Rightarrow ab = 3^4 = 81$$

$$p = \log_3^a \times \log_3^b = 1 \Rightarrow \log_3^a = \frac{1}{\log_3^b} \Rightarrow \log_3^a = \log_3^3$$

حاصل هر یک از عبارت‌های خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\log_3^a}{\log_3^{\sqrt[3]{3}}} = \frac{\frac{1}{2} \log_3^a}{\frac{1}{3} \log_3^3} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$ab = 81$$

$$\log_{ab}^a \log_{ab}^b = \frac{\log_3^a}{\log_3^{ab}} \frac{\log_3^b}{\log_3^{ab}} = \frac{\log_3^a \log_3^b}{(\log_3^{ab})^2} = \frac{1}{16}$$

نهایتاً حاصل کل عبارت خواسته شده را به دست می آوریم:

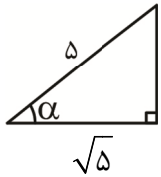
$$\frac{3}{2} - 81 - 8\left(\frac{1}{16}\right) = -80$$

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

با استفاده از فرض سؤال داریم:

$$\sin\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{5}}{5} \xrightarrow{\text{حذف } 2\pi} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

با رسم یک مثلث قائم الزاویه فرضی داریم:



$$2\sqrt{5} \rightarrow \sin \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

می‌دانیم که شیب هر خط برابر با تانژانت زاویه‌ای است که آن خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد. پس:

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

می‌دانیم دو تابع خطی که وارون هم هستند، شیب‌های برعکس هم دارند، پس $m_f = \frac{-3}{4}$ نهایتاً داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|f(x)|}{f^{-1}(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\left| \frac{-3}{4}x + h \right|}{\frac{-4}{3}x + h'} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{-3}{4}x + h}{\frac{-4}{3}x + h'} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{-3}{4}x}{\frac{-4}{3}x} = \frac{9}{16}$$

دقت کنید که در محاسبه $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| \frac{-3}{4}x + h \right|$ ، داخل قدرمطلق مثبت است و خود عبارت از قدرمطلق، بیرون آمده است.

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

زوایای 25° و 65° متمم هم هستند، پس $\tan 65^\circ = \cot 25^\circ$ بنابراین:

$$A - B = \frac{\cot 25^\circ}{\tan 5^\circ} - \frac{\cot 25^\circ}{\sin 5^\circ} = \cot 25^\circ \left(\frac{1}{\tan 5^\circ} - \frac{1}{\sin 5^\circ} \right)$$

$$\xrightarrow{\tan 5^\circ = \frac{\sin 5^\circ}{\cos 5^\circ}} \cot 25^\circ \left(\frac{\cos 5^\circ}{\sin 5^\circ} - \frac{1}{\sin 5^\circ} \right) = \cot 25^\circ \left(\frac{\cos 5^\circ - 1}{\sin 5^\circ} \right)$$

با استفاده از روابط 2α داریم:

$$\begin{cases} \sin 5^\circ = 2 \sin 25^\circ \cos 25^\circ \\ \cos 5^\circ = 1 - 2 \sin^2 25^\circ \end{cases}$$

پس داریم:

$$\cot 25^\circ \left(\frac{\cos 5^\circ - 1}{\sin 5^\circ} \right) = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} \left(\frac{1 - 2 \sin^2 25^\circ - 1}{2 \sin 25^\circ \cos 25^\circ} \right) = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} \left(\frac{-\sin^2 25^\circ}{\sin 25^\circ \cos 25^\circ} \right) = -1$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

عرض از مبدأ خط $y = 2x - 3$ برابر با -3 و طول از مبدأ آن $\frac{3}{2}$ است. با توجه به نمودار تابع، دوره تناوب تابع f برابر با

$\frac{3}{2}$ و مقدار $\min$ آن برابر با -3 است:

$$f(x) = a \sin\left(\pi\left(bx + \frac{1}{2}\right)\right) + 2 = a \sin\left(\pi bx + \frac{\pi}{2}\right) + 2 = a \cos(\pi bx) + 2$$

$$T = \frac{2\pi}{|\pi b|} = \frac{2}{|b|} = \frac{4}{3} \Rightarrow |b| = \frac{4}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{4}{3}$$

$$\text{ثانیاً: } \begin{cases} \frac{\max + \min}{2} = 2 \Rightarrow \frac{\max - 3}{2} = 2 \Rightarrow \max = 7 \\ \frac{\max - \min}{2} = |a| \Rightarrow |a| = \frac{7 - (-3)}{2} = 5 \Rightarrow a = \pm 5 \end{cases}$$

با توجه به اینکه تابع، از نوع کسینوسی و در $x = 0$ صعودی است، $a = -5$ قابل قبول است و در پایان:

$$2a + 3b = \begin{cases} 2(-5) + 3\left(\frac{4}{3}\right) = -6 \\ 2(-5) + 3\left(-\frac{4}{3}\right) = -14 \end{cases}$$

چون کمترین مقدار $2a + 3b$ مدنظر است، مقدار -14 را انتخاب می‌کنیم.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

دو طرف معادله مثلثاتی را ساده می‌کنیم:

در سمت چپ معادله می‌دانیم:

$$\frac{\sin \frac{x}{2}}{1 + \cos \frac{x}{2}} = \frac{1 - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}}$$

در سمت راست معادله می‌دانیم:

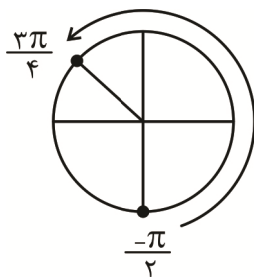
$$\frac{1}{\sin \frac{x}{2}} + \cot \frac{x}{2} = \frac{1}{\sin \frac{x}{2}} + \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{1 + \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}}$$

پس معادله به صورت زیر درمی‌آید:

$$\frac{1 - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{1 + \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} \Rightarrow 1 - \cos \frac{x}{2} = 1 + \cos \frac{x}{2} \Rightarrow \cos \frac{x}{2} = 0$$

$$-\pi \leq x \leq \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \frac{-\pi}{2} \leq \frac{x}{2} \leq \frac{3\pi}{4} \rightarrow$$

$$\cos \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = \begin{cases} -\frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow x = \begin{cases} -\pi \\ \pi \end{cases}$$



پس قدرمطلق تفاضل جواب‌ها برابر با 2π است.

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا تابع f^{-1} را کمی ساده می‌کنیم تا وارون آن یعنی تابع f را راحت‌تر به دست آوریم:

$$f^{-1}(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7 = (x - 2)^3 + 1 \xrightarrow{\text{وارون}} f(x) = \sqrt[3]{x - 1} + 2$$

پس حد موردنظر به صورت زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{((x-2)^3 + 1) - 3(\sqrt[3]{x-1} + 2) + 8}{|x^2 + x + [\frac{-5}{2}x]|}$$

ابتدا تکلیف براکت را روشن می کنیم:

$$\left[\frac{-5}{2}(2^+)\right] = [-5(1^+)] = [(-5^-)] = -6$$

حالا تکلیف قدرمطلق را معلوم می کنیم:

$$|x^2 + x - 6| = |(x-2)(x+3)| \xrightarrow{x=2^+} = (x-2)(x+3) = x^2 + x - 6$$

پس با حد زیر مواجه ایم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)^3 - 3\sqrt[3]{x-1} + 3}{x^2 + x - 6} = \frac{0}{0}$$

از طریق حذف عامل صفرشونده $(x-2)$ یا از روش هوپیتال عمل می کنیم:

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

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

اگر $n < 1$ باشد داریم:

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

اگر $n > 1$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x-2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n}{bx^n} = \left[\frac{a}{b}\right]$$

اگر $n = 1$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x-2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + x + 1}{bx + x - 2} \approx \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a+1)x}{(b+1)x} = \left[\frac{a+1}{b+1}\right]$$

پس حاصل حد نمی تواند برابر با $\frac{a-1}{b-1}$ باشد.

۱۲۴. گزینه ۱ درست است.

اعداد صحیح، داخل براکت را صحیح کرده و تابع f در تمام آن ها ناپیوسته است، فقط $x = 2$ به دلیل ایجاد عامل صفرکننده در پشت براکت، تنها نقطه صحیحی است که تابع f در آن پیوسته است. پس $b = 2$ می باشد و باید وضعیت پیوستگی تابع

$$g(x) = \left[\frac{x}{2}\right] + [-x] \text{ را در } x = 2 \text{ بررسی کنیم:}$$

$$g(2) = [1] + [-2] = 1 - 2 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = [1^+] + [(-2)^-] = 1 - 2 = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = [1^-] + [(-2)^+] = 0 - 2 = -2$$

بنابراین تابع در $x = 2$ حد دارد، ولی پیوسته نیست.

۱۲۵. گزینه ۳ درست است.

مشتق تابع داده شده را حساب می کنیم:

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

با جایگذاری $x = 3$ داریم:

$$y' = 6f(2) - 4f'(2)$$

با توجه به نمودار تابع f ، $f(2) = 2$ است و $f'(2)$ یا همان شیب خط مماس بر منحنی f در نقطه $x = 2$ ، همان شیب خط واصل بین نقاط به طول $x = 1$ و $x = 2$ واقع بر منحنی f است:

$$f'(2) = \frac{2-1}{1-2} = -1$$

بنابراین داریم:

$$6f(2) - 4f'(2) = 6(2) - 4(-1) = 16$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

می دانیم که تابع قدرمطلق، در ریشه های ساده داخل قدرمطلق که در اینجا $x = 1$ است، مشتق ناپذیر می باشد:

$$x^2 - x^2 = 0 \Rightarrow x^2(x-1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{ریشه ساده} \\ x = 1 & \text{ریشه مضاعف} \end{cases}$$

پس $m = 1$ می باشد و:

$$n = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 f(x) - (1^2) f(1)}{x - 1}$$

حاصل حد اخیر برابر با مشتق چپ تابع $y = x^2 f(x)$ در $x = 1$ می باشد:

$$y = x^2 |x^2 - x^2| = x^2 |x^2(x-1)| = x^4 |x-1| \xrightarrow{x \rightarrow 1^-} x^4(-x+1) = -x^5 + x^4$$

$$y' = -5x^4 + 4x^3 \xrightarrow{x=1} \boxed{n = -1}$$

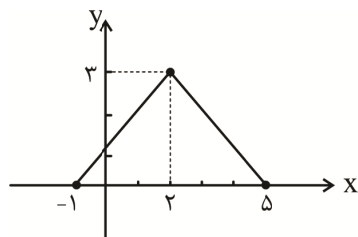
نهایتاً آهنگ متوسط تغییر تابع $g(x) = x^2 - 5x + \frac{3}{2}$ در بازه $[1, 3]$ را می خواهیم که چون این تابع از درجه دوم است، برابر با آهنگ لحظه ای تغییر این تابع در وسط بازه یعنی $x = 2$ می باشد.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا نقاط بحرانی تابع f را می یابیم:

$$f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x + 5}; D_f = [-1, 5]; f'(2) = 0$$

پس نقاط بحرانی $(-1, 0)$ ، $(5, 0)$ و $(2, 3)$ هستند.



$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

$$\text{فاصله } (-1, 0) \text{ تا } (5, 0) = 6$$

$$\text{فاصله } (-1, 0) \text{ تا } (2, 3) = \sqrt{(2 - (-1))^2 + (3 - 0)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{فاصله } (2, 3) \text{ تا } (5, 0) = \sqrt{(5 - 2)^2 + (0 - 3)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{محیط مثلث} = 6 + 6\sqrt{2} = 6(\sqrt{2} + 1)$$

اکنون نسبت مساحت به محیط را می‌یابیم:

$$\frac{\text{مساحت}}{\text{محیط}} = \frac{9}{6(\sqrt{2}+1)} = \frac{3}{2(\sqrt{2}+1)} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{3}{2}(\sqrt{2}-1)$$

۱۲۸. گزینه ۴ درست است.

محل تقاطع تابع f با نیمساز $y = x$ برابر $x = 0$ و $x = 1$ است، پس $0 < x < 1$ است. مختصات نقطه A به صورت (x, x^2) و در نتیجه A' به صورت (x^2, x) است.

$$|AA'| = \sqrt{(x^2 - x)^2 + (x - x^2)^2} = \sqrt{2} |x - x^2| \xrightarrow{0 < x < 1} |AA'| = \sqrt{2}(x - x^2)$$

اکنون ماکزیمم تابع $y = \sqrt{2}(x - x^2)$ را می‌یابیم:

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

از طرفی دیگر، مختصات نقطه B به صورت (x, x^3) و در نتیجه B' به صورت (x^3, x) است.

$$|BB'| = \sqrt{(x^3 - x)^2 + (x - x^3)^2} = \sqrt{2} |x - x^3| \xrightarrow{0 < x < 1} |BB'| = \sqrt{2}(x - x^3)$$

حالا ماکزیمم تابع $y = \sqrt{2}(x - x^3)$ را مشخص می‌کنیم:

$$y' = \sqrt{2}(1 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{0 < x < 1} x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y_{\max} = \sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{9}\right) = \frac{2\sqrt{6}}{9}$$

در نتیجه اختلاف ماکزیمم‌ها برابر است با:

$$\frac{2\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{8\sqrt{6} - 9\sqrt{2}}{36} = \frac{(8\sqrt{3} - 9)\sqrt{2}}{36}$$

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$ و در هر چهار داده فرد متوالی دادیم:

$$k, k+2, k+4, k+6 \Rightarrow \bar{X} = k+3, \sigma = \sqrt{5}$$

یعنی میزان پراکندگی داده‌ها و در نتیجه مقادیر واریانس و انحراف معیار، همواره مقداری ثابت است. پس برای آنکه CV ماکزیمم شود، لازم است که $\bar{X}$ مینیمم شود و برای این منظور، کوچک‌ترین چهار عدد فرد متوالی سه‌رقمی را انتخاب می‌کنیم:

$$101, 103, 105, 107 \Rightarrow \bar{X} = 104, \sigma = \sqrt{5}$$

$$CV = \frac{\sqrt{5}}{104} \approx \frac{2/2}{104} = \frac{22}{1040} = \frac{11}{520} \approx \frac{11}{500} = 0,022$$

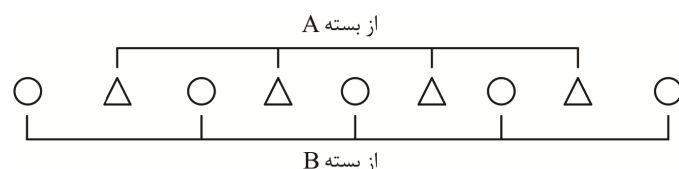
۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

بسته‌های A و B به صورت زیر تعریف شده‌اند:

بسته A : شامل حروف $L, E, E, L \leftarrow 4$ حرف

بسته B : شامل حروف $A, H, G, T, S \leftarrow 5$ حرف

برای آنکه حروف بسته A با حروف بسته B به صورت یکی در میان باشد، با حروف بسته B شروع کرده و به صورت زیر، چیدمان را انجام می‌دهیم:



از آنجا که با حذف حروف بسته B، قرار است که هیچ دو حرف یکسانی کنارهم نباشند، حروف بسته A باید در میان خودشان نیز به صورت یکی در میان باشند، پس یکی از دو حالت کلی زیر مدنظر است:

○ △ E ○ △ L ○ △ E ○ △ L ○

○ △ L ○ △ E ○ △ L ○ △ E ○

واضح است که در هر کدام از این دو حالت، حروف بسته B به ۵ حالت جابه‌جا می‌شوند و جواب نهایی برابر است با:
 $2 \times 5! = 2 \times 120 = 240$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

فضای نمونه‌ای پرتاب سه تاس، $6^3 = 216$ حالت دارد که در نیمی از این حالت‌ها، مجموع، عددی فرد می‌شود. پس:
 $n(s) = 108$
 وقتی مجموع سه تاس، فرد است، یکی از اعداد ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ می‌باشد که تمام آن‌ها در بازه $[4, 14]$ قرار دارند، به جز مجموع‌های ۳، ۱۵ و ۱۷ پس احتمال موردنظر برابر است با:

$$1 - \left[\underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 3)}_{\substack{\text{یک حالت} \\ (1 \text{ و } 1)}} + \underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 15)}_{\substack{\text{ده حالت} \\ (\text{بررسی کنید!})}} + \underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 17)}_{\substack{\text{سه حالت} \\ (5 \text{ و } 6) \\ (6 \text{ و } 5) \\ (6 \text{ و } 6)}} \right]$$

$$= 1 - \left(\frac{1+10+3}{108} \right) = 1 - \frac{14}{108} = 1 - \frac{7}{54} = \frac{47}{54}$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

مهره اول که بدون رؤیت از جعبه A خارج شده، تأثیری در فضای نمونه‌ای مسئله ندارد و مهم نیست. در مورد مهره دوم که از جعبه A خارج شده، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:
 حالت اول:

$$\frac{6}{9} = \frac{2}{3} \leftarrow \text{احتمال: مهره خارج شده از A سفید باشد}$$

- دو مهره سیاه به جعبه A اضافه می‌کنیم:

5 W
5 B

A

- یک مهره از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهره سفید خارج می‌کنیم:

5 W 4 W
5 B 5 B
A B

$$B \text{ سفید از جعبه } B: \frac{5}{10} \times \frac{5}{10} + \frac{5}{10} \times \frac{4}{10} = 0.45$$

سفید از جعبه دوم سیاه از جعبه اول سفید از جعبه دوم سفید از جعبه اول

پس احتمال کل در حالت اول برابر است با:

$$\frac{2}{3} \times 0.45 = \boxed{0.3}$$

حالت دوم:

- مهره خارج شده از A سیاه باشد ← احتمال: $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

- دو مهره سفید به ظرف A اضافه می‌کنیم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \text{ W} \\ \hline 2 \text{ B} \\ \hline \end{array}$$

A

یک مهره از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهره سفید خارج می‌کنیم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \text{ W} \\ \hline 2 \text{ B} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 4 \text{ W} \\ \hline 5 \text{ B} \\ \hline \end{array}$$

A

B

$$B \text{ سفید از جعبه دوم} \times \frac{4}{10} + \frac{2}{10} \times \frac{5}{10} = 0.48$$

سفید از جعبه دوم سیاه از جعبه اول سفید از جعبه دوم سفید از جعبه اول

پس احتمال کل در حالت دوم برابر است با:

$$\frac{1}{3} \times 0.48 = \boxed{0.16}$$

جواب نهایی برابر است با:

$$0.3 + 0.16 = 0.46$$

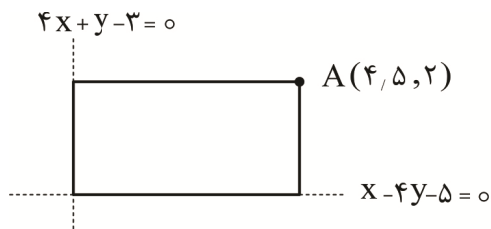
۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

با جایگذاری دو مقدار دلخواه به جای m و به دست آوردن معادله دو تا از این خطوط و سپس حل آن‌ها در یک دستگاه، مختصات نقطه ثابتی که این خطوط از آن‌ها می‌گذرند (در اینجا همان رأس مستطیل) را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m = \frac{-1}{2} \rightarrow \frac{7}{2}y = 7 \Rightarrow y = 2 \\ m = \frac{-1}{9} \rightarrow \frac{14}{9}x = 7 \Rightarrow x = \frac{9}{2} = 4.5 \end{cases} \rightarrow A(4.5, 2)$$

دقت کنید که مختصات این نقطه، در هیچ کدام از معادلات اضلاع داده شده، صدق نمی‌کند.

پس داریم:

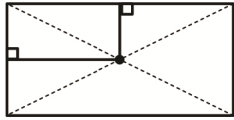


واضح است که فاصله نقطه A تا هریک از این خطوط، برابر با طول و عرض مستطیل است:

$$\text{فاصله نقطه } A(4.5, 2) \text{ از خط } 4x + y - 3 = 0: \frac{|4(4.5) + 2 - 3|}{\sqrt{4^2 + 1^2}} = \frac{17}{\sqrt{17}} = \sqrt{17}$$

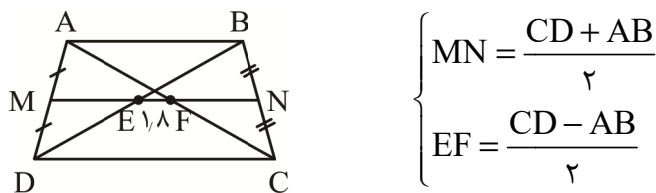
$$x - 4y - 5 = 0 \text{ از خط } A(4/5, 2) \text{ فاصله نقطه: } \frac{|4/5 - 4(2) - 5|}{\sqrt{1^2 + (-4)^2}} = \frac{8/5}{\sqrt{17}} = \frac{8/5}{\sqrt{17}} = \frac{1}{2} \sqrt{17}$$

در پایان، فاصله محل تلاقی قطرهای مستطیل تا اضلاع را می‌خواهیم که برابر با نصف طول و نصف عرض مستطیل است که در اینجا به ترتیب برابر با $\frac{1}{2}(\sqrt{17})$ و $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\sqrt{17})$ است و چون مقدار کمتر مدنظر است، $\frac{\sqrt{17}}{4}$ قابل قبول است که $\frac{1}{4}$ برابر $\sqrt{17}$ می‌باشد.



۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم در یک دوزنقه، اگر قطرهای دو ساق را به هم وصل می‌کند، رسم شوند، از قضیه تالس داریم:



پس در اینجا داریم:

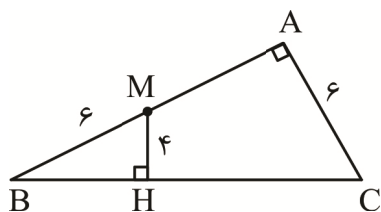
$$\frac{CD - AB}{2} = 1/8 \Rightarrow CD - AB = 3/6 \xrightarrow{CD=4AB} 4AB - AB = 3/6 \Rightarrow AB = 1/2 \Rightarrow CD = 4/8$$

نهایتاً داریم:

$$S = \frac{(CD + AB) \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{(4/8 + 1/2) \times 6}{2} = 18$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

دو مثلث ABC و MBH به حالت دو زاویه برابر، متشابه‌اند و داریم:



$$\frac{MH}{AC} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = 9$$

می‌دانیم که در مثلث قائم‌الزاویه، میانه وارد بر وتر برابر با نصف وتر یعنی $4/5$ است.

۱۳۶. گزینه ۳ درست است.

برای محاسبه رادیکال‌های صورت کسر A داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \\ \sqrt{4/5} = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \\ \sqrt{12/5} = \sqrt{\frac{25}{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$A \text{ صورت کسر} = 2\sqrt{2} + \frac{3}{\sqrt{2}} - \frac{5}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} - \frac{2}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} - \left(\frac{2\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{2}$$

برای محاسبه مخرج کسر A، (که قطعاً عددی منفی است) از طریق به توان دو رساندن داریم:

$$B = \sqrt{3 - \sqrt{5}} - \sqrt{3 + \sqrt{5}}$$

$$B^2 = (\sqrt{3} - \sqrt{5} - \sqrt{3 + \sqrt{5}})^2 = (3 - \sqrt{5}) + (3 + \sqrt{5}) - 2\sqrt{(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})}$$

$$= 6 - 2(2) = 2 \Rightarrow B = \pm\sqrt{2} \xrightarrow{B < 0} B = -\sqrt{2}$$

$$A = \frac{\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = -1$$

پس حاصل کسر A برابر است با:

در پایان داریم:

$$\frac{-A}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 = \frac{-(-1)}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 = \frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 \xrightarrow{\text{ضرب صورت کسر در مزدوج مخرج}}$$

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

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم:

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

از مقایسه این تساوی با $n(B - A) = n(B) - n(A)$ ، نتیجه می‌گیریم:

$$n(A \cap B) = n(A) \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B$$

پس:

$$n(A \cup B) = 4n(A) - 2 \xrightarrow{A \cup B = B} n(B) = 4n(A) - 2$$

از طرفی $n(B) - n(A) = 13$ ، از حل دستگاه زیر داریم:

$$\begin{cases} n(B) = 4n(A) - 2 \\ n(B) - n(A) = 13 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n(A) = 5 \\ n(B) = 18 \end{cases}$$

در پایان:

$$n(A \cap B) = n(A) = 5$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

چون ab ، ac و bc سه جمله متوالی از دنباله هندسی هستند، داریم:

$$(ac)^2 = (ab)(bc) \Rightarrow a^2c^2 = ab^2c \Rightarrow ac = b^2$$

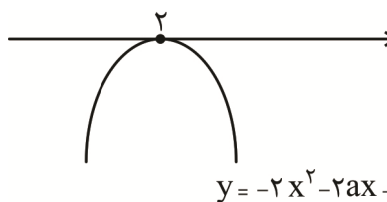
با توجه به تساوی اخیر، پس a و b و c جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. از طرفی a و b و c مطابق صورت سؤال، تشکیل یک دنباله حسابی هم می‌دهند و تنها دنباله‌ای که هم حسابی است و هم هندسی، دنباله ثابت است. پس $a = b = c$ و لذا مثلث مورد نظر، متساوی‌الاضلاع است و محل تلاقی ارتفاع‌ها، میانه‌ها و نیمسازها همگی بر هم منطبق‌اند.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

شرط اول تساوی توابع، برابری دامنه‌هاست:

$$D_f : \begin{cases} 2 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \\ \frac{x - 2}{4 - x} \geq 0 \Rightarrow 2 \leq x < 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = \{2\}$$

پس باید دامنه g نیز فقط شامل تک عضو $x = 2$ باشد، یعنی عبارت درجه درجه دوم $y = -2x^2 - 2ax + b$ فقط به ازای $x = 2$ ، بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد. برای این منظور لازم است:



$$y = -2x^2 - 2ax + b \rightarrow y = -2x^2 - 2ax + b = -2(x-2)^2$$

$$\Rightarrow -2x^2 - 2ax + b = -2x^2 + 8x - 8 \rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = -8 \end{cases}$$

شرط دوم، برابری خروجی‌ها به‌ازای دامنهٔ مشترک (در اینجا $x = 2$) است:

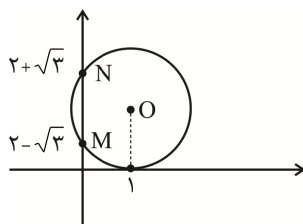
$$\begin{cases} f(2) = 0 \\ g(2) = c \end{cases} \rightarrow c = 0 \Rightarrow a + b + c = (-4) + (-8) + (0) = -12$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا نقاط تلاقی دایره به معادله $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ با محور y را به‌دست می‌آوریم:

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0 \xrightarrow{x=0} y^2 - 4y + 1 = 0 \Rightarrow y = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

پس شعاع دایره‌ای را می‌خواهیم که از نقاط $M(0, 2 + \sqrt{3})$ و $N(0, 2 - \sqrt{3})$ گذشته و بر محور x ها در نقطه $x = 1$ مماس باشد:



مختصات مرکز دایره را برابر با $O(1, \beta)$ در نظر گرفته و فاصلهٔ آن تا نقاط M و N را که هر دو برابر با شعاع دایره است، با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{1^2 + (\beta - (2 + \sqrt{3}))^2} &= \sqrt{1^2 + (\beta - (2 - \sqrt{3}))^2} \Rightarrow (\beta - (2 + \sqrt{3}))^2 = (\beta - (2 - \sqrt{3}))^2 \\ \Rightarrow |\beta - (2 + \sqrt{3})| &= |\beta - (2 - \sqrt{3})| \\ \Rightarrow \begin{cases} \beta - (2 + \sqrt{3}) = \beta - (2 - \sqrt{3}) \\ \beta - (2 + \sqrt{3}) = -\beta + (2 - \sqrt{3}) \end{cases} &\text{غ ق ق} \\ \Rightarrow \beta - (2 + \sqrt{3}) &= -\beta + (2 - \sqrt{3}) \Rightarrow 2\beta = 4 \Rightarrow \beta = 2 \end{aligned}$$

نهایتاً برای محاسبهٔ شعاع دایره، کافی است فاصلهٔ مرکز دایره $O(1, 2)$ را از یکی از نقاط M و N به‌دست آوریم:

$$O(1, 2) \quad M(0, 2 + \sqrt{3})$$

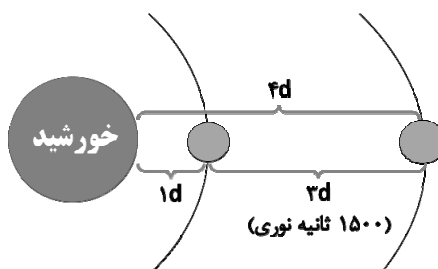
$$R = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$$

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

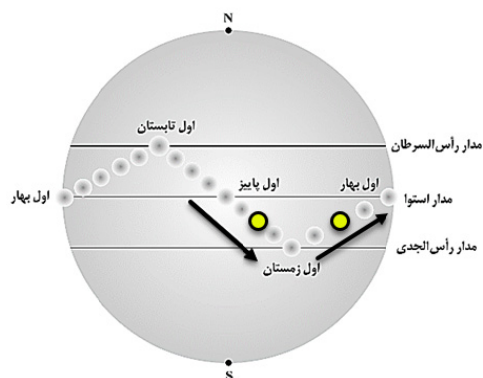
سرعت حرکت نور خورشید در فضا 3×10^8 هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. با توجه به واحد نجومی که 150 میلیون کیلومتر فاصله میانگین زمین تا خورشید در نظر گرفته می‌شود، مدت زمان ۸ دقیقه و 20 ثانیه نوری یا 500 ثانیه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد. طبق اطلاعات صورت سؤال اگر اختلاف سیاره موردنظر با زمین 1500 ثانیه نوری باشد؛ بنابراین 2000 ثانیه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به سیاره موردنظر برسد که برابر با $4d$ می‌باشد. از طرفی طبق قانون $p^2 = d^3$ می‌توان نوشت:

$$p^2 = d^3, p^2 = (f)^3, p = 8$$



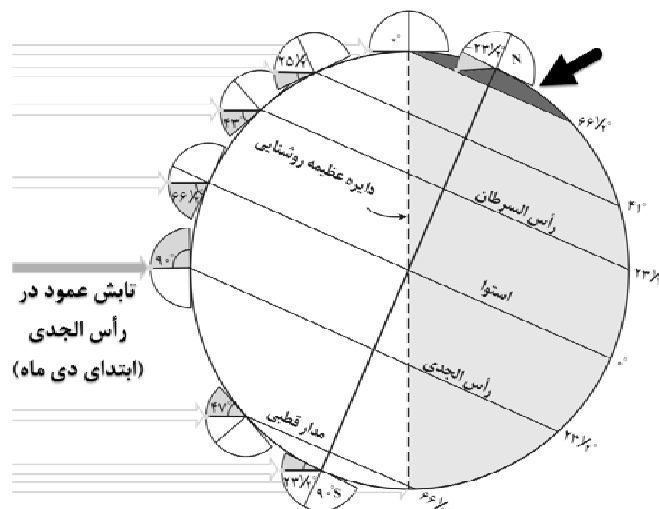
(فصل ۱، ص ۱۴)

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.



اگر جسمی در مدار ۲۰ درجه جنوبی فاقد سایه باشد می تواند فصل موردنظر پاییز یا زمستان باشد. اگر پاییز باشد اندکی بعد اول زمستان خواهد بود و زمین به حداقل فاصله خود به خورشید یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر خواهد رسید (تأیید گزینه ۱). بررسی سایر گزینه ها:

در اول دی ماه (حضيض خورشیدی) ۲۴ ساعت در قطب شمال شب می باشد؛ بنابراین اختلاف حداکثری خواهد بود و طبق شکل می توان تابش عمود نور خورشید را در مدار ۲۳/۵ جنوبی شاهد بود (تأیید گزینه ۲). در استوا همواره ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب می باشد که به معنی کمترین اختلاف شبانه روز است. در اول بهار و اول پاییز در همه عرض های جغرافیایی ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب می باشد (تأیید گزینه ۳). طی تابستان و پاییز سرعت زمین در مدار گردش به دور خورشید زیاد شونده و طی زمستان و بهار سرعت زمین کم شونده می باشد. (تأیید گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۳ و ۱۴)



۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

اگر توده آذرین داخل یک سنگ دگرگونی دیده شود، توده آذرین قدیمی تر و سنگ دگرگونی جوان تر می باشد. گزینه های نادرست:

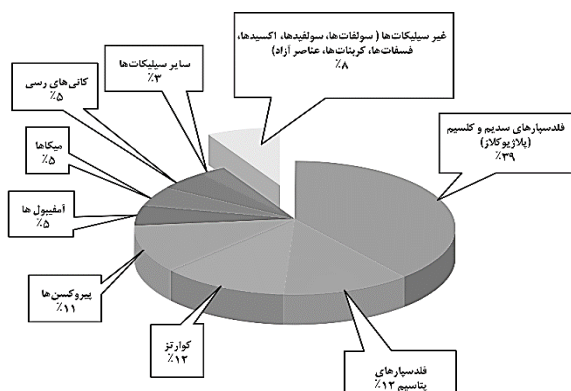
اگر قطعه سنگی در داخل یک توده آذرین مشاهده شود، توده آذرین جوان تر است (رد گزینه ۱). در صورتی که در لایه های رسوبی تاقدیس و ناودیس دیده شود امکان دیدن گسل معکوس محتمل می باشد همانند شکل زیر (رد گزینه ۲). اگر بخش فوقانی یک توده آذرین در فرادیواره یک گسل عادی دیده شود، ممکن است گسل از توده آذرین نفوذی جوان تر باشد یا نباشد. اگر گسل جوان تر باشد بخشی از توده آذرین را حرکت خواهد داد، اما اگر نفوذ توده آذرین جوان تر باشد بخشی از آن در فرادیواره و بخشی در فرادیواره دیده خواهد شد. این نکته نیز در شکل زیر قابل تحلیل می باشد. (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۶)



۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

به ترتیب رویدادهای زیستی مربوط به دوره‌های ذیل می‌باشند؛ انقراض گروهی در پایان دوران پالئوزوئیک، پیدایش نخستین دایناسور در اوایل تریاس، پیدایش نخستین پستاندار در اواخر تریاس و نهایتاً پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار در اوایل دوره کرتاسه. در بین رویدادهای نام‌برده شده دوره کرتاسه پس از سایرین به وقوع پیوسته است. (فصل ۲، جدول ص ۱۷)

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.



هماتیت (اکسید آهن (Fe_2O_3)) از کانی‌های اکسیدی غیرسیلیکاتی و آمفیبول از کانی‌های سیلیکاتی می‌باشد (الف درست). گالن (PbS) و کالکوپیریت ($CuFeS_2$) می‌باشند و هر دو واجد گوگرد هستند (ب نادرست). برخی کانی‌های صنعتی نظیر مسکوویت و عناصر خاص نظیر لیتیم در کانسنگ ماگمایی پگماتیت قابل رؤیت هستند (پ درست). مس، سرب، روی، مولیبدن، طلا و قلع در کانسنگ‌های گرمایی می‌توانند یافت شوند (ت درست). (فصل ۲، ص ۲۸ تا ۳۰)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

گوهر مورد نظر سؤال گارنت می‌باشد که به رنگ‌های سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... قابل رؤیت می‌باشد. قرمز تیره فراوان‌ترین رنگ گارنت می‌باشد. زمرد که در پگماتیت (از کانسنگ‌های ماگمایی) یافت می‌شود نیز به رنگ سبز و ... قابل رؤیت می‌باشد. گزینه‌های نادرست:

گارنت سنگی سیلیکاتی از نوع دگرگونی می‌باشد (رد گزینه ۲). نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپن، زبرجد می‌باشد (رد گزینه ۳). تورکوایز نام دیگر فیروزه می‌باشد که از کانی‌های فسفاتی و غیرسیلیکاتی می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۳۴ تا ۳۶)

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

سختی آب به علت نمک محلول در آب می‌باشد. یون‌های کلسیم و منیزیم به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک سختی آب هستند که با فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$TH = ۲/۵Ca^{2+} + ۴/۱Mg^{2+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر)}$$

$$۳۴۶ = (۲/۵ \times Ca^{2+}) + (۴/۱ \times ۶۰)$$

$$Ca^{2+} = ۴۰ \frac{mg}{L}$$

(فصل ۳، ص ۴۷)

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

مساحت سطح مقطع حاوی آب رودخانه در زمان تابستان باید با عمق ۲ متر محاسبه شود. از طرفی یک ساعت حاوی ۶۰ دقیقه و ۶۰ ثانیه بوده که باید در فرمول دبی قرار دهید. در فرمول زیر؛ A مساحت برحسب مترمربع، V سرعت برحسب متر بر ثانیه و Q دبی برحسب مترمکعب بر ثانیه می باشد.

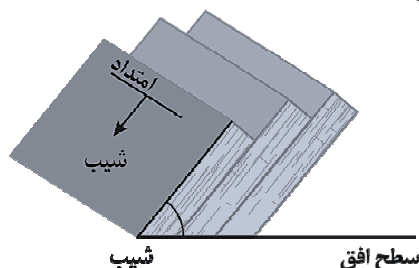
$$Q = A \times V$$

$$Q = (2m \times 3m) \times 1 \frac{m}{s} \times (1 \times 60 \times 60) = 21600$$

(فصل ۳، ص ۴۳)

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

مقدار زاویه شیب لایه نسبت به سطح افق می تواند کمتر از ۹۰ درجه باشد. سایر گزاره ها به درستی عنوان شده اند. (فصل ۴، ص ۶۴)



۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

در شکل گزینه ۳ محور سد به موازات امتداد لایه های رسوبی قرار دارد در این صورت پایداری بدنه و تکیه گاه سد بهتر خواهد بود. با وجود شیب اندک لایه ها که امکان فرار آب را کاهش می دهد، این شکل مطلوب ترین در بین شکل های دیگر است. گزینه های نادرست:

شکل گزینه های ۱ و ۲ به دلیل امکان فرار آب بین لایه های رسوبی مناسب نیستند و شکل شماره ۴ نیز با وجود امکان کم فرار آب به دلیل شکل ناودیس لایه ها که نشانه ای از تنش فشاری در گذشته منطقه می باشد امکان ایجاد درزه، شکستگی و کاهش استحکام پی سازه را داراست و موجب می شود بین گزینه ۳ و ۴، گزینه سوم مطلوب تر باشد. (فصل ۴، ص ۶۴)

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول زیر عناصر اساسی از نظر اهمیت در بدن انسان می توانند در طبقه بندی جزئی و کمتر از ۱/۰ درصد در پوسته باشند. (فصل ۵، ص ۷۶)

جدول ۵-۱- تقسیم بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

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

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

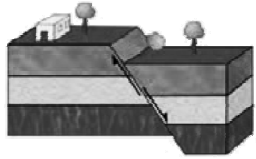
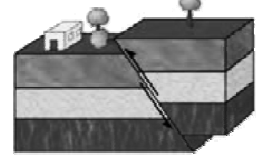
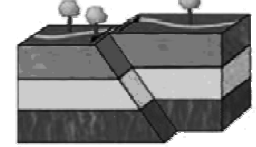
گزینه درست: عنصر مورد نظر سرب می باشد. عنصر سرب منجر به عقب افتادگی ذهنی و عنصر جیوه می تواند منجر به تولد کودکان ناقص گردند.

گزینه های نادرست: فلئوئور در ترکیب فلئوئوریت، کانی های رسی و میکای سیاه یافت می شود (رد گزینه ۲). ایجاد لکه های تیره بر روی دندان از عوارض ازدیاد فلئوئور است (رد گزینه ۳). فرآیند جداسازی طلا از کانسنگ آن طی فرآیند ملقمه کردن مربوط به استفاده از عنصر جیوه می باشد. (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۷۸ تا ص ۸۱)

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

بخش A فرادیواره، بخش B فرودیواره و بخش C سطح گسل می باشد. به دلیل آنکه فرادیواره روبه بالا و یا فرودیواره روبه پایین حرکت کرده اند، گسل از نوع معکوس می باشد. گسل معکوس به دنبال تنشی فشاری ایجاد می شود. (فصل ۶، ص ۹۱)

جدول ۱-۶ انواع گسل و ویژگی های آن

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق است.	برشی	

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

موج نشان داده شده موج P می باشد این موج می تواند از محیط های جامد، مایع و گاز گذر کند و بیشترین سرعت را دارد (رد گزینه ۱). این موج اولین موج ثبت شده توسط لرزه نگار بوده و یک موج طولی می باشد (رد گزینه ۳). جهت انتشار و ارتعاش ذرات در این موج در یک راستا می باشد (رد گزینه ۴). دانش آموزان دقت کنند در موج های S و L جهت انتشار و ارتعاش ذرات عمود برهم می باشند. (فصل ۶، ص ۹۴)

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

دماوند در پهنه زمین ساختی البرز قرار دارد و در مرحله فومرولی قرار دارد و از آن گازهای گوگردی خارج می شود. گزینه های نادرست:

آتشفشان تفتان در نزدیکی گسل نصرت آباد قرار دارد و در حالت فومرولی و آزادسازی گازهای گوگردی است. (رد گزینه ۱). تفتان فعال نمی باشد (رد گزینه ۳). گسل آستارا از نوع راندگی اصلی است. (رد گزینه ۴). (فصل ۷، ص ۱۰۷ و ۱۱۴)

