

پاسخ تشریحی آزمون ۳۰ تیر ماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

رضا نوری - شاهین راضیان - سهیل رحمانپور - علیرضا رحیمی - پیمان رسولی - علیرضا رضایی - محمد رضاییان - ابوالفضل رمضان زاده - محمد مبین رضائی - یاسر آرامش اصل - وحید زارع - علی زراعت پیشه - کارن کنعانی - علیرضا زمانی - حسنعلی ساقی - مریم سپهری - مهدیار سعادت نیا - حمید راهواره - امیرحسین بهروزی فرد - پیمان رحیم نژاد

فیزیک

بهادر کامران - محمد امین عمودی نژاد - مهدی براتی - سهیل ملت - امیر پوریوسف - ابوالفضل خالقی - حسین ناصحی - مجتبی نکوئیان - عباس موتاب مجد - مرتضی میرزایی - مصطفی واثقی - زهره آقامحمدی - امیر عبدوی - سیاوش فارسی - مهدی شریفی - مهدی زمان زاده - حسین عبدوی نژاد - محمدصادق مام سیده - فاروق مردانی - مصطفی کیانی

شیمی

مهدی مبهوتی - هادی مهدی زاده - حسین زارعی - محمدجواد صادقی - امیر حاتمیان - علیرضا رضایی سراب - حامد رمضانیان - علی مجیدی - میرحسن حسینی - حمید ذبحی - حامد صابری - علی افخمی نیا - امیر طیبی - رضا رضوی - میرحسن حسینی - رضا سلیمانی - فرزاد نجفی کرمی - پویا رستگاری - ارشیا انتظاری - ساجد شیری طرزم - حسن رحمتی کوکنده - محمد عظیمیان زواره - محمدرضا پورجاوید - محمدحسین نصیری اصل - آرمان اکبری - مسعود جعفری

ریاضی

مهرداد استقلالیان - سجاد داوطلب - ابراهیم توزنده جانی - سیداحمد زمانی - رحمان پوررحیم - سیدجواد نظری - دانیال حکیمی - معین کرمی - علی ساوجی - نریمان فتح الهی - رضا علی نواز - عباس اسدی - بهزاد محرمی - مهدی ترابی - سهیل خانپور - حسن علایی - محمد حمیدی - مهرداد ملوندی - سعید پناهی - سجاد پیشوایی

زمین شناسی

علی جعفریان - روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - مهرداد نوری زاده

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	محمد مهدی گلبخش - کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید محبی - مبین دهقان	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیری طرزم	جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی دانیال بهار فصل	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی - نوید ذکی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

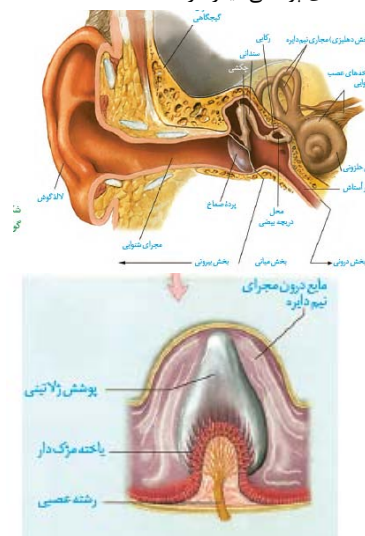
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۴»

(رضا نوری)

باتوجه به شکل یاخته های پوششی مجاور گیرنده های حسی در مجاری نیم دایره ارتفاع بیشتری نسبت به یاخته های پوششی دیگر دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نزدیکترین استخوان جمجمه به حلزون، استخوان گیجگاهی است نه رکابی!
- (۲) به دنبال حرکت مایع، ابتدا ژلاتین حرکت می‌کند، سپس مژک‌های درون این پوشش ژلاتینی خم می‌شوند.
- (۳) بخشی از استخوان سندانی که با رکابی مفصل می‌دهد، باریکتر است و در سطح پرده صماخ قرار دارد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۲- گزینه «۲»

(شاهین راضیان)

باتوجه به شکل، گیرنده‌های مخروطی دارای محل ترشح ناقل عصبی (معادل پایانه آکسونی) گسترده‌ای دارند و هسته آنها در موقعیت بالاتری قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

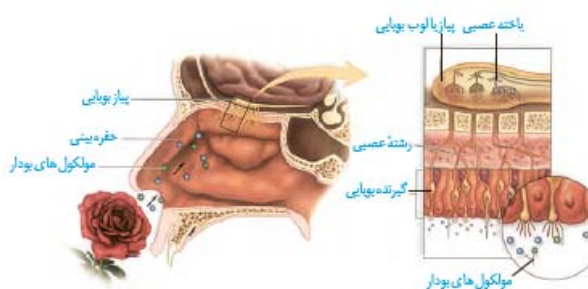
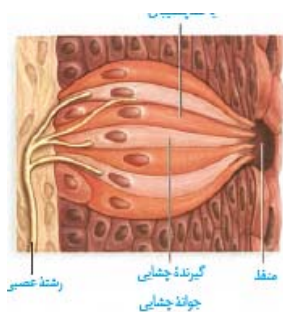
- (۱) ماده حساس به نور درون گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر است. گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد (موثر بر تیزی) فراوان‌ترند.
- (۳) منظور گیرنده‌های مخروطی است. دقت کنید که فاصله هسته تا محل ترشح ناقل عصبی در این گیرنده‌ها بیشتر است.
- (۴) ویتامین A در ساخت ماده حساس به نور نقش دارد نه تجزیه!

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

۳- گزینه «۴»

(سپهر رحمانپور)

منظور صورت سوال، گیرنده‌های بویایی و چشایی است. دقت کنید گیرنده‌های چشایی پیام‌های خود را به تالاموس می‌فرستند. (برخلاف بویایی) گروهی از یاخته‌های گیرنده چشایی با دو انشعاب رشته عصبی سیناپس می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های بویایی بالاتر قرار دارند و آکسون خود (که طولی‌تر است) را از بین یاخته‌های بافت پیوندی زیرین و استخوان عبور می‌دهند که توانایی ترشح کلاژن را دارند.
- (۲) هر دو این گیرنده‌ها در مجاورت بافت پوششی هستند که می‌توانند با موسین در بزاق یا ماده مخاطی بینی در تماس باشند.
- (۳) شکل گیرنده‌های بویایی مشابه گیرنده‌های شیمیایی پای مگس است با توجه به شکل لوب بویایی تقریباً هم سطح با هیپوفیز است پس گیرنده‌های بویایی قطعاً پایین‌تر از تالاموس قرار می‌گیرند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۳)

۴- گزینه «۳»

(پیمان رفیع نزار)

همه موارد به جز «الف» درست‌اند.

بزرگترین بخش مغز مخ است.

بررسی همه موارد:

- الف: هیپوتالاموس در تغذیه نقش دارد و این مورد تنها برای هیپوتالاموس صادق است. دقت کنید که بصل النخاع نیز در بلع و تغذیه مؤثر است.
- ب: پل مغزی و بصل النخاع در تنفس مؤثرند که هر دو پایین تر از هیپوتالاموس قرار دارند و بصل النخاع با مکانسیم سرفه و عطسه و پل مغزی در ترشح اشک و بزاق در دفاع از بدن نقش دارد.
- ج: اسبک مغز در یادگیری نقش دارد و ضمن داشتن یاخته‌های پشتیبان (یاخته‌های فراوان تر بافت عصبی) از طریق سامانه لیمبیک با تالاموس (محل پردازش اولیه اطلاعات حسی) در ارتباط است.
- د: منخچه و مغز میانی در حرکت نقش دارند که هر دو از گیرنده‌های مژک‌دار گوش پیام‌هایی دریافت می‌کنند. هر دو در مجاورت مجرا (هایی) در مغز هستند که توسط مایع مغزی نخاعی پر شده‌اند.

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

۵- گزینه «۴»

(علیرضا رفیعی)

نورون‌های رابط و حرکتی دارای جسم یاخته‌ای در نخاع هستند که توانایی تولید ناقل عصبی در نخاع را دارند. نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ۳ سر بازو در ترشح ناقل مهاری و تغییر نفوذپذیری غشای این نورون حرکتی نسبت به یون‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای نورون رابط که به طور کامل درون ماده خاکستری قرار گرفته درست نیست.

۱۰- گزینه ۱»

(مهمرمین رمفانی)

با توجه به شکل صفحه ۵، به دنبال رسیدن ناقل تحریکی درپچه‌های کانال‌های درپچه‌دار سدیمی به سمت بیرون یعنی مایع بین‌یاخته‌ای بازمی‌گردد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

۲) در این بیماری، میلین یاخته‌های سیستم عصبی مرکزی تخریب می‌شوند و نه محیطی، در نتیجه سرعت رسیدن پیام به نخاع در انعکاس‌ها، تغییری نمی‌کند.

۳) ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌گردد نه ریزکیسه.

۴) این ناقل‌ها، توسط یاخته‌های پیش‌سیناپسی جذب می‌شوند نه یاخته‌های پس‌سیناپسی.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

زیست‌شناسی ۲- گواه**۱۱- گزینه ۲»**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

از ابتدای ثبت یک پتانسیل عمل از اختلاف پتانسیل ۷۰- تا ۰ اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد. از اختلاف پتانسیل صفر تا ۳۰+ اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد. از اختلاف پتانسیل ۳۰+ تا صفر مجدداً اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد. هم چنین پمپ

سدیم- پتاسیم برای خروج فعال سدیم و کانال‌های نشستی سدیم برای خروج غیرفعال سدیم همواره کار می‌کنند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵)

۱۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بخش‌های A تا H به ترتیب بیانگر: نیمکره مخ، تالاموس، هیپوتالاموس، مغز میانی، پل مغزی، بصل النخاع، مخچه و نخاع است. بخش F بصل‌النخاع است که دستور انقباض را به دیافراگم ارسال می‌کند و بخش E نیز پل مغزی است که مدت زمان دم را تنظیم می‌کند و این عمل را با ارسال پیام به بصل‌النخاع انجام می‌دهد.

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

۱۳- گزینه ۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تشریح مغز گوسفند، با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها دیده می‌شوند (نه رابط پینه‌ای). دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.

گزینه ۲: در حالی که نیم‌کره‌های مخ از هم فاصله دارند، می‌توان با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی (نه عمیق) ایجاد کرد و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیش‌تر کرد تا رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای مشاهده گردد.

گزینه ۳: دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.

گزینه ۴: با ایجاد برش در کریمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه، درخت زندگی و بطن چهارم مغز قابل مشاهده می‌شوند. در لبه پایین بطن سوم مغز (نه بطن چهارم)، غده اپی‌فیز دیده می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۴- گزینه ۱»

(سراسری خارج کشور - ۹۸)

الف) همه حرکات ارادی عضلات بدن انسان، به کمک دستگاه عصبی پیکری صورت می‌گیرد که در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد. (درست)

ب) دستگاه عصبی خودمختار نیز در حرکات غیرارادی عضلات صاف و قلبی نقش دارد. (نادرست)

ج) همه حرکات ارادی تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری هستند. (نادرست)

د) دستگاه عصبی پیکری در ترشح غدد نقش ندارد. (نادرست)

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲) نورون‌های حرکتی دارای پایانه آکسونی در خارج از نخاع هستند پس توانایی ورود ناقل عصبی طی اندوسیتوز به آنها در نخاع وجود ندارد، دقت کنید که نورون حرکتی عضله ۳ بازو ناقل ترشح نمی‌کند پس پتانسیل یاخته بعدی را تغییر نمی‌دهد.

۳) منظور این گزینه، نورون حسی است که دندریت و آکسون آن در تشکیل ریشه نخاعی موثرند (باتوجه به شکل کتاب) عبارت «فقط برخی از» برای این گزینه درست نیست.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶- گزینه ۳»

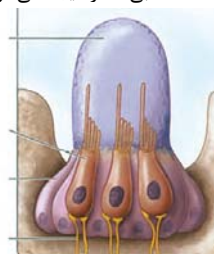
(پیمان رسولی)

باتوجه به شکل هسته گیرنده‌ها نسبت به یاخته‌های پشتیبان بالاتر قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باتوجه به شکل کتاب، جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها که شامل هسته و اندامک‌ها است در خارج از موی حسی قرار دارد.

۲) گیرنده‌های زیر چشم مار که در شناسایی شکار در تاریکی نقش دارد، پروتوهای فروسرخ تابیده شده (نه بازتابیده!!) را دریافت می‌کند.

۴) تصویر موزاییکی توسط دستگاه عصبی حشره ایجاد می‌شود نه چشم!!



(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ تا ۱۷)

۷- گزینه ۳»

(علیرضا رضایی)

الکل عامل کاهش‌دهنده فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۸- گزینه ۲»

(مهمرمین رمفانی)

عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

الف) پیرچشمی بر اثر کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم رخ می‌دهد.

ب و ج) براساس فعالیت صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی درست است.

د) عدسی چشم توسط تارهای آویزی و عنبیه به‌طور مستقیم به جسم مژگانی متصل‌اند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ تا ۲۸)

۹- گزینه ۲»

(ابوالفضل رمفان زاده)

همواره ورود پتاسیم به درون یاخته مشاهده می‌شود. (پمپ سدیم - پتاسیم، ورود یون سدیم به درون یاخته و از طریق کانال‌های نشستی نیز همیشگی است. (نادرستی ۱)

در حالت آرامش و در حالتی که اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت است، کانال‌های درپچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، هر دو بسته هستند. (وضعیت مشابه). این نکته را در نظر داشته باشید که غلظت سدیم خارج یاخته همواره از داخل یاخته بیشتر است. (درستی ۲)

در انتهای پتانسیل عمل، به علت خروج حداکثری پتاسیم از یاخته و ورود آن به مایع بین یاخته‌ای، کمترین اختلاف غلظت یون پتاسیم بین داخل و خارج یاخته مشاهده می‌شود. کمی پس از پایان پتانسیل عمل با افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت یون‌ها به حالت آرامش بازمی‌گردد. (نادرستی ۳)

کانال‌های نشستی، همواره باز هستند و بسته نمی‌شوند. (نادرستی ۴)

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

۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

نورون حرکتی با ماهیچه که یاخته غیر عصبی است سیناپس ایجاد می‌نماید. نورون حسی نیز می‌تواند با یاخته گیرنده‌ای که نورون نباشد مثلاً گیرنده چشایی، سیناپس ایجاد نماید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نورون حسی دندریت میلی‌دار دارد.

گزینه «۳»: نورون حسی پیام را از اندام حسی به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند. گزینه «۴»: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی پیام را به سمت نخاع ارسال می‌کند.

(تفصیل عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۷)

۱۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

فقط مورد ج نادرست است. بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲، غشای پایه در پوست به شکل موج است و بین بافت پوششی و پیوندی فاصله می‌اندازد.

ب) گیرنده‌های حواس پیکری پوست می‌توانند در میان یاخته‌های چربی و یا یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای قرار داشته باشند.

ج) رگ‌های خونی در لایه‌لای یاخته‌های پوششی پوست دیده نمی‌شوند.

د) غده عرق در لایه پیوندی درون پوست قرار دارد اما مجرایی که عرق را از خود عبور می‌دهد از میان بافت پیوندی و پوششی پوست عبور کرده و به سطح پوست باز می‌شود.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه ۲۱)

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

توجه داشته باشید با توجه به شکل ۴ الف صفحه ۲۳ زیست‌شناسی ۲ که اجزای چشم چپ را از بالا نمایش می‌دهد، نقطه کور (محل خروج عصب بینایی) به سمت بینی (راست) و لکه زرد (بخش فرورفته شبکیه) به سمت گوش (سمت چپ) مستقر است.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه ۲۳)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

پرده صماخ از یکسو با مجرای شنوایی و از سوی دیگر با گوش میانی در ارتباط است. در مجرای شنوایی هوای محیط جریان دارد. از طرفی می‌دانیم گوش میانی محافظه‌ای استخوانی پر از هواست که هوای محیط از طریق شیپور استاش به این محفظه وارد می‌شود.

پرده بیضی از یک سو با گوش میانی و هوای محیط و از سوی دیگر با بخش حلزونی از گوش درونی در ارتباط است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی ۲ مشاهده می‌شود که محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندانی بالاتر از هر دو پرده صماخ و دریچه بیضی قرار گرفته است.

گزینه «۲»: هر دوی این پرده‌ها منجر به لرزش مایع درون بخش حلزونی گوش شده و یاخته‌های گیرنده شنوایی را تحریک می‌کنند.

گزینه «۴»: دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ قرار دارد. از طرفی کف استخوان رکابی طوری روی دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن دریچه را می‌لرزاند.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

زوائد رشته مانند گیرنده بویایی در مخاط بینی قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده چشایی یاخته‌هایی هستند که در جوانه‌های چشایی قرار گرفته‌اند نه سینتوپلاسم.

گزینه «۲»: روی هر جوانه چشایی چندین یاخته چشایی قرار گرفته است.

گزینه «۳»: دقت کنید دریافت مزه غذا به وسیله گیرنده‌های چشایی صورت می‌گیرد و هم‌چنین بینی نیز می‌تواند در تشخیص مزه کمک کند اما درک کردن این پیام‌ها کار قشر مخ است.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. در مهره‌داران (مانند ماهی‌ها) طناب عصبی پشتی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پروانه‌های فراپخش را نیز دریافت می‌کنند.

گزینه «۲»: موجوداتی مانند انسان و حشرات، در چشم خود عدسی دارند ولی مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

گزینه «۳»: روی پاهای جلویی جیرجیر یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند. اما به عنوان مثال در انسان، بلافاصله پشت پرده صماخ گیرنده‌های مکانیکی قرار ندارند.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۳، ۲۹، ۳۳ و ۳۴)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه «۲»

(یاسر آرامش اهل)

موارد الف) و ج) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

الف) طبق شکل کتاب درسی، کربوهیدرات‌ها در بخش بیرونی و در تماس با پروتئین‌های سراسری و فسفولیپیدها در سطح خارجی غشای یاخته‌ای هستند.

ج) کلسترول‌های غشا هم در لایه داخلی و هم در لایه خارجی فسفولیپیدی غشا قرار دارند بنابراین بعضی از این کلسترول‌ها برخلاف پروتئین‌های سطح داخلی با لایه فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس هستند. بررسی موارد نادرست:

ب) همه (نه بعضی) پروتئین‌های سراسری به دلیل امتداد در غشا، با هر دو لایه فسفولیپیدی در تماس هستند.

قید بعضی در صورت سوال باعث نادرستی این مورد شده است.

د) پروتئین‌های سراسری همانند (نه برخلاف) پروتئین‌های سطح داخلی در تماس با سیتوپلاسم هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۲۱)

۲۲- گزینه «۳»

(وفید زارع)

موارد اول و دوم به ترتیب در مورد آنزیم آمیلاز و آنزیم لیپوزیم صحیح است.

توضیح مورد سوم: موسین جزء پروتئین‌های بزاق است اما جزء آنزیم‌های بزاق محسوب نمی‌شود. (گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۳- گزینه «۳»

(علی زراعت پیشه)

بررسی گزینه‌ها:

۱) هم شبکه‌های یاخته‌های عصبی و هم دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم زمان و مقدار ترشح شیره‌های گوارشی نقش دارند.

۲) طبق شکل ۱۵ کتاب درسی، خون طحال نیز به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد ولی نقشی در گوارش غذا ندارد.

۳) طبق متن کتاب زیست‌شناسی ۱، مری، معده و روده بزرگ واجد بندارند و حتی مری چون بخشی از آن در حفره شکمی است، به صفاق متصل است.

۴) در هنگام بلع، برچکانی (اپی‌گلوت) به سمت پایین می‌آید تا مدخل حنجره را ببندد؛ اما جهت حرکت مواد غذایی در کولون بالارو، روبه بالاست!

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۷ و ۲۸)

۲۴- گزینه «۴»

(رضا نوری)

شکل بوم سازگان را نشان می‌دهد که سطح قبل آن اجتماع و سطح بعد آن زیست بوم است. زیست بوم از چندین بوم سازگان تشکیل شده که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه



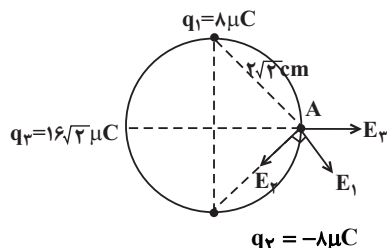
$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{\sin^3 \beta}{\sin^3 \alpha} \frac{q_2 < 0}{q_1 > 0} \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = - \frac{\sin^3 \beta}{\sin^3 \alpha}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۹، مثال ۱-۳)

(معوی براتی)

۴۵- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به خارج شدن بردار میدان الکتریکی از بار الکتریکی مثبت و وارد شدن آن به بار الکتریکی منفی، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از هر بار الکتریکی را بر روی شکل مشخص می‌کنیم:



حال بزرگی میدان‌های الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$|\vec{E}_{1,2}| = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \text{ N/C} \downarrow$$

$$|\vec{E}_3| = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$|\vec{E}_t| = \sqrt{E_{1,2}^2 + E_3^2} = 18 \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$= 18 \times 10^4 \text{ kN/C} \searrow$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(سویل ملت)

۴۶- گزینه «۱»

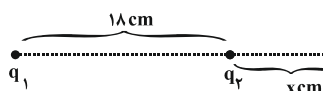
با نوشتن رابطه مربوط به بزرگی میدان الکتریکی $\left(E = \frac{k|q|}{r^2} \right)$ به صورت مقایسه‌ای،

نسبت اندازه دو بار را بدست می‌آوریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{r_1=r_2} \frac{9 \times 10^5}{4 \times 10^5} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{9}{4}$$

چون

دو بار ناهمنام هستند، نقطه‌ای که میدان الکتریکی برآیند صفر می‌شود باید روی خط واصل دو بار، خارج از آن و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باشد، داریم:



$$E_A = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{18+x}{x} \right)^2$$

$$\frac{18+x}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = 36 \text{ cm}$$

دقت کنید که فاصله نقطه A از بار بزرگتر (بار q_1) خواسته شده است که برابر می‌شود

$$\text{با: } 18 + 36 = 54 \text{ cm}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۳- گزینه «۳»

چون بارها برحسب μC و فاصله برحسب cm داده شده بنابراین از

$$\text{رابطه } F = 90 \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \text{ بدون تبدیل واحد استفاده می‌کنیم.}$$

$$F_1 = \frac{90 \times 16 \times |q_1|}{9} = 160 |q_1|$$

در حالت ثانویه ۲۵ درصد از بار q_2 را برداشته و به q_1 می‌دهیم:

$$q'_2 = \frac{75}{100} q_2 = \frac{75}{100} \times 16 = 12 \mu\text{C}$$

$$q'_1 = q_1 + 4, \quad r_2 = 3 \times 3 = 9 \text{ cm}$$

$$F_2 = \frac{90 \times 12 \times |q_1 + 4|}{81} = \frac{40}{3} |q_1 + 4|$$

نهایتاً خواهیم داشت:

$$F_2 = F_1 - 1120 \Rightarrow \frac{40}{3} |q_1 + 4| = 160 |q_1| - 1120$$

$$\Rightarrow |q_1 + 4| = 12 |q_1| - 84 \Rightarrow$$

$$|q_1| + 4 = 12 |q_1| - 84 \Rightarrow |q_1| = 8 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_1 = 8 \mu\text{C}$$

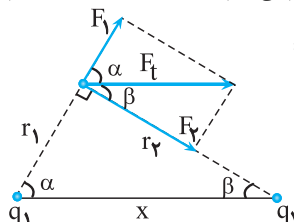
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

با توجه به شکل زیر، در صورتی برآیند نیروهای وارد بر بار q_0 از طرف بارهای q_1 و q_2 در راستای محور x است که بارهای q_1 و q_2 ناهمنام باشند. بنابراین با فرض این که $q_2 < 0$ و $q_1 > 0$ باشد نیروها را رسم می‌کنیم و با توجه به مثلث‌های قائم

الزاویه ایجاد شده نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را پیدا می‌کنیم:



$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{r_2}{x} \Rightarrow r_2 = x \sin \alpha \\ \sin \beta = \frac{r_1}{x} \Rightarrow r_1 = x \sin \beta \end{cases}$$

از طرف دیگر داریم:

$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{F_2}{F_t} \Rightarrow F_2 = F_t \sin \alpha \\ \sin \beta = \frac{F_1}{F_t} \Rightarrow F_1 = F_t \sin \beta \end{cases}$$

اکنون با توجه به قانون کولن می‌توان نوشت:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k |q_1| |q_0|}{r_1^2} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_t \sin \beta}{F_t \sin \alpha} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{x \sin \alpha}{x \sin \beta} \right)^2$$

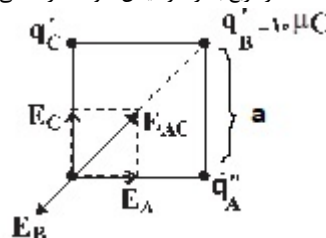
۴۷- گزینه «۲»

(امیر پوریوسف)

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{1 + 12}{2} = 10 \mu C$$

چون A و C در آخر با هم تماس داده شده‌اند و بار یکسانی دارند، پس باید در دو رأس روبه‌رو قرار گیرند

تا بتوانند میدانی در امتداد قطر مربع بسازند و میدان گلوله B را خنثی کنند.



$$E_{AC} = E_B \Rightarrow \sqrt{2}k \frac{|q'_C|}{a^2} = k \frac{|q'_B|}{(\sqrt{2}a)^2} \Rightarrow \sqrt{2}|q'_C| = \frac{10}{2}$$

$$\Rightarrow |q'_C| = \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} \Rightarrow q'_C = -\frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$q'_C = \frac{q'_A + q_C}{2} \Rightarrow -\frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{10 + q_C}{2} \Rightarrow -5\sqrt{2} = 10 + q_C$$

$$\Rightarrow -10 - 5\sqrt{2} = q_C \Rightarrow q_C = -10 - 5\sqrt{2} \mu C$$

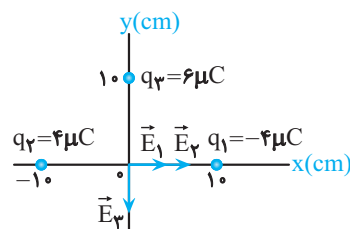
q'_C و q''_A باید منفی باشند تا بتوانند میدانی در خلاف جهت میدان q'_B تولید کنند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۸- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۱)

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی هر یک از بارهای الکتریکی را در مبدأ مختصات تعیین می‌کنیم.



$$\begin{cases} r_1 = r_2 = 10 \text{ cm} \\ |q_1| = |q_2| = 4 \mu C \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$\frac{r_1 = 0.1 \text{ m}, |q_1| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.1)^2}$$

$$= 3.6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

چون \vec{E}_1 و \vec{E}_2 در سوی مثبت محور x می‌باشند، برحسب بردار یک‌به‌یک برابر است با:

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_2 = 3.6 \times 10^6 \vec{i}$$

اندازه میدان الکتریکی بار q_3 برابر است با:

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \quad r_3 = 0.1 \text{ m}, |q_3| = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 5.4 \times 10^6 \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

چون \vec{E}_3 در سوی منفی محور y است، برحسب بردار یک‌به‌یک برابر است با:

$$\vec{E}_3 = -5.4 \times 10^6 \vec{j}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$

بنابراین برابری میدان‌ها برابر است با:

$$\Rightarrow \vec{E} = 3.6 \times 10^6 \vec{i} + 3.6 \times 10^6 \vec{i} - 5.4 \times 10^6 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (7.2 \vec{i} - 5.4 \vec{j}) \times 10^6$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۸)

۴۹- گزینه «۴»

(ابوالفضل خالقی)

گزینه‌های نادرست را بررسی می‌کنیم:

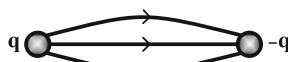
(۱) چون بار q از بار ۲q کوچکتر است، شکل

صحیح این گزینه باید به‌صورت مقابل باشد:

(۲) خطوط میدان یا از بار الکتریکی خارج می‌شود یا

به آن وارد می‌شود. امکان ندارد تعدادی از خطوط میدان به یک بار وارد و تعدادی دیگر از آن بار خارج شوند. پس این گزینه هم غلط است.

(۳) چون اندازه بارها برابر است، خطوط میدان الکتریکی آن‌ها باید دارای تقارن باشد و این گزینه هم غلط است. شکل درست این گزینه به‌صورت زیر است:



(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۵۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به تراکم خطوط میدان، $E_A > E_B > E_C$ می‌باشد و در نتیجه اگر بار q مثبت یا منفی را در این سه نقطه قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان به‌صورت $F_A > F_B > F_C$ خواهد بود. (ردگزینه ۱)

(۲) در حرکت بار مثبت q از نقطه A تا C، چون حرکت خودبه‌خودی صورت می‌گیرد، انرژی پتانسیل در حال کاهش و کار میدان الکتریکی مثبت می‌باشد.

(۳) با حرکت بار منفی q از نقطه C به‌طرف نقطه A، چون حرکت خودبه‌خودی صورت می‌گیرد، انرژی پتانسیل در حال کاهش و کار میدان الکتریکی مثبت می‌باشد. (ردگزینه ۳)

(۴) اگر بارهای q_1 و q_2 را به‌ترتیب در نقاط A و C قرار دهیم، لزوماً اندازه نیروی وارد بر بار q_1 از طرف میدان بیشتر از اندازه نیروی وارد بر بار q_2 نیست؛ زیرا با وجود اینکه اندازه میدان در A بیشتر است، ولی ممکن است مقدار بار q_2 به قدری بیشتر از q_1 باشد که اندازه نیروی وارد بر آن از q_1 بیشتر شود. (ردگزینه ۴)

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۷)

شیمی ۲

۵۱- گزینه «۲»

(معوی مبعوثی)

عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند

با توجه به شکل زیر به بررسی موارد می‌پردازیم:

آ: موارد A، B و C به ترتیب مربوط به مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی هستند.

ب: از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰ مقایسه مقدار افزایش مصرف مواد گوناگون به شکل زیر است:

مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی

پ: اگر به نمودار دقت کنید، مجموع مصرف مواد اشاره شده، در سال ۲۰۳۰ به ۷۲ میلیارد تن خواهد رسید.



مورد چهارم: عنصر **G** همان اسکندیم است. یون پایدار عنصر اسکندیم Sc^{3+} و اکسید آن Sc_2O_3 است. عنصر **A** در واقع بور است. اکسید بور (ترکیب مولکولی) دارای فرمول B_2O_3 می‌باشد.

مورد پنجم: خاصیت فلزی **M** از **Y** بیش‌تر است؛ خصلت فلزی در هر دوره با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۵۶- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه داده شده، عناصر **A**، **D** و **E** به ترتیب سلنیم (گروه ۱۶ دوره ۴)، اسکندیم (گروه ۳ دوره ۴) و آهن (گروه ۸ دوره ۴) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر **E** در گروه ۸ و عنصر **D** در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند. گزینه «۲»: فلزات قلیایی در هر دوره، بیشترین واکنش‌پذیری را بین فلزهای آن دوره دارند.

گزینه «۳»: عنصر **A** در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد، پس نمی‌تواند خواص مشابهی با عناصر گروه ۱۸ داشته باشد.

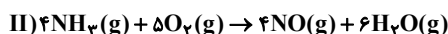
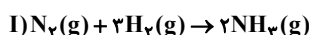
گزینه «۴»: عنصر گوگرد از گروه ۱۶ دارای عدد اتمی ۱۶ است؛ بنابراین عبارت این گزینه درست است.

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

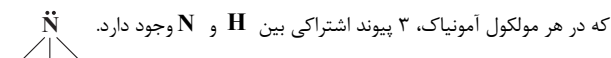
۵۷- گزینه «۴»

(امیر خاتمان)

ابتدا معادله‌های واکنش‌های داده شده را به صورت موازنه شده می‌نویسیم:



ابتدا برای قسمت اول، مقدار مول آمونیاک تولیدی را به دست می‌آوریم و توجه داریم



$$\text{N} - \text{H} \quad \text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol (N-H پیوند)}}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23} (\text{N-H پیوند})} \times \frac{75}{100} = \frac{75}{100} \times \frac{3 \text{ mol (N-H پیوند)}}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23} (\text{N-H پیوند})} \times \frac{1120 \text{ g N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22}{44} \times \frac{1 \text{ mol LNO}}{1 \text{ mol NO}}$$

$$= 1.0836 \times 10^{26} \text{ پیوند}$$

اگر فراورده‌ها در شرایط **STP** باشند (دمای 0°C و فشار 1 atm) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شود:

$$1120 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22}{44} \times \frac{1 \text{ mol LNO}}{1 \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{75}{100} = 1344 \text{ LNO گاز}$$

بازده درصدی

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

۵۸- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی ۹۸)

هرگاه یک واکنش به‌طور طبیعی و خود به خود انجام شود، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیش‌تر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

ت: در سال ۲۰۱۵ تقریباً مجموع مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی برابر 2×10^9 میلیارد تن است، نه فقط مصرف فلزها.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۴)

۵۲- گزینه «۳»

فقط مورد اول نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: **Ge** یک شبه‌فلز است که رسانایی الکتریکی کمی داشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

مورد دوم: **C** نافلزی است که در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و پایدارترین آلوتروپ آن گرافیت می‌باشد که رسانایی گرمایی ندارد.

مورد سوم: مطابق با متن و شکل کتاب صحیح است.

مورد چهارم: **Al** و **Pb** هر دو از فلزات بوده و دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی می‌باشند و می‌توانند در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون از دست بدهند.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵۳- گزینه «۳»

(عسین زارعی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فلزات با افزایش شعاع اتمی واکنش‌پذیری نیز افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: شعاع اتمی در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و خصلت نافلزی در هر دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: در هر دوره واکنش‌پذیری در ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در هر هالوژن با افزایش شعاع اتمی واکنش‌پذیری کاهش و پایداری افزایش می‌یابد.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۵۴- گزینه «۲»

(محمدریوار صارق)

A, B, C, E, F به ترتیب **Li, Na, Si, F, Cl** می‌باشند.

بررسی موارد:

ا) $(\text{A}_2)\text{Cl}_2$ و $(\text{B}_2)\text{F}_2$ هر دو مولکول‌های ناقطبی دارند بنابراین Cl_2 که جرم مولی بیشتری دارد نیروی بین مولکولی قوی‌تری داشته و نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) واکنش‌پذیری فلزات دوره ۳ از فلزات هم گروه خود در دوره ۲ بیشتر و واکنش‌پذیری نافلزات دوره ۳ از نافلزات هم گروه خود در دوره ۲ کمتر می‌باشد.

پ) **(C)Si** شبه‌فلز دارای رسانایی الکتریکی کم و رسانایی گرمایی زیاد بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود.

ت) عناصر **(F)Li** و **(E)Na** با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب تناوب قبلی می‌رسند.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۵۵- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تهری ۱۴۰۰)

موارد اول، دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: عدد اتمی عنصر **X** برابر ۷۱ است. دقت کنید بین عنصر **Ba** و عنصر **X**، ۱۴ عنصر از دسته **f** وجود دارد که خارج از جدول تناوبی نوشته می‌شوند.

مورد دوم: عنصر **D**، نیتروژن و عنصر **E**، فسفر است که در دمای اتاق به ترتیب گاز و جامدند.

مورد سوم: شعاع اتمی **D** از عنصرهای هم گروه پایین‌تر از خودش کم‌تر است و در این تناوب، عناصری که عدد اتمی کمتری از **D** دارند. (مثل **A**) شعاع اتمی بزرگتری در مقایسه با این عنصر دارند.



عبارت دوم: در هر دو سیاره عنصرهای گوگرد و اکسیژن وجود دارد.
عبارت سوم: سیاره مشتری بزرگتر از سیاره زمین بوده و عمدتاً از گاز تشکیل شده است.
عبارت چهارم: تفاوت درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم در سیاره مشتری بیشتر از تفاوت درصد فراوانی عنصرهای آهن و اکسیژن در سیاره زمین است.
عبارت پنجم: اکسیژن دومین عنصر فراوان در سیاره زمین بوده و هلیوم نیز دومین عنصر فراوان در سیاره مشتری است.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه ۳)

۶۳- گزینه ۱

(معمیر زبئی)

تمام عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) غنی سازی ایزوتوپی از جمله مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای است که براساس تفاوت در خواص فیزیکی ایزوتوپ ها صورت می گیرد.

مورد دوم) در نمونه طبیعی از عنصر اورانیم، ۷۰٪ درصد اتم ^{235}U وجود دارد، پس در ۱۰۰۰۰ اتم اورانیم حدود ۷۰ ^{235}U یافت می شود.

مورد سوم) پسماندهای راکتورهای اتمی نیز دارای خاصیت پرتوزایی هستند و یکی از چالش ها در صنایع هسته ای، دفع پسماندهای راکتورها است.
مورد چهارم) تکنسیم از معدود عناصر رادیوایزوتوپ ها است که نسبت نوترون ها به پروتون های آن کمتر از ۱/۵ است.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه های ۷ و ۸)

۶۴- گزینه ۲

(خامر صابری)

فقط مورد «ب» نادرست است.

اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه های ۷ و ۸)

۶۵- گزینه ۱

(قادر باغاری)

دوره ۴، گروه ۵ $23V \rightarrow$

$$\begin{cases} n - e = 5 \\ e = p \\ n + p = 63 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 63 \end{cases} \Rightarrow 2n = 68 \quad n = 34, p = 29$$

$29X$ در دوره ۴ و گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

بنابراین با $19K$ هم دوره و با $47Ag$ هم گروه می باشد.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه های ۹ تا ۱۲)

۶۶- گزینه ۲

(علی افغمی نیا)

عبارت های اول و دوم نادرست می باشند.

بررسی موارد:

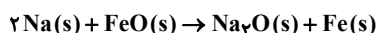
مورد اول) جرم نوترون، پروتون و الکترون (برحسب amu) به ترتیب برابر $1/0087$ و $1/0073$ و $0/0005$ می باشد.

$$\Delta m_{n/p} = 1/0087 - 1/0073 = 0/0014$$

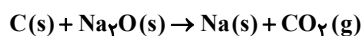
$$4m_e = 4 \times 0/0005 = 0/002$$

مورد دوم) عدد (-۱) در نماد 1_0e بار نسبی ذره را نشان می دهد. (نه بار برحسب کولن)

مورد سوم) یک دوازدهم جرم اتم کربن -۱۲ معادل ۱amu می باشد.



این واکنش به طور طبیعی رخ می دهد. زیرا، واکنش پذیری Na از Fe بیش تر است.
(ت) واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



این واکنش به طور طبیعی رخ نمی دهد. زیرا، واکنش پذیری Na از C بیش تر است.
(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۵۹- گزینه ۲

(علیرضا رضایی سراب)

می دانیم که کاهش جرم جامد در اثر خروج اتم های اکسیژن از ترکیب Fe_2O_3 می باشد. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{20\text{gFe}_2\text{O}_3}{\text{خالص}} \times \frac{48\text{gO}}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} = \frac{x}{20\text{gFe}_2\text{O}_3} \Rightarrow x = 12\text{gO}$$

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

۶۰- گزینه ۱

(خامر صفاتیان)

با توجه به اینکه کاهش جرم جامد درون ظرف در اثر خروج گاز O_2 می باشد میزان O_2 خارج شده را حساب کرده و از جرم اولیه کم می کنیم تا جرم جامد باقی مانده به دست آید.

$$\begin{aligned} & \frac{632\text{gKMnO}_4}{\text{خالص}} \times \frac{70\text{gKMnO}_4}{100\text{gKMnO}_4} \times \frac{1\text{molKMnO}_4}{158\text{gKMnO}_4} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molKMnO}_4} \times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} \\ & = 632 \times \frac{70}{100} \times \frac{1}{158} \times \frac{1}{2} \times 32 = 63.2\text{gO}_2 \end{aligned}$$

جرم جامد باقی مانده $632 - 63.2 = 568.8\text{g}$

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

شیمی ۱

۶۱- گزینه ۴

(علی میبری)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: با گذشت زمان و با کاهش دما (سرد شدن) این گازها متراکم می شوند و در نهایت سحابی ایجاد می شود.

گزینه «۲»: عنصرهای سنگین در اثر واکنش های هسته ای درون ستاره ها (مثل خورشید) تولید می شوند و در نهایت عناصر تولید شده با مرگ ستاره در فضا پراکنده می شوند.

گزینه «۳»: برخی از آنها بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب به نام مهبانگ همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند.

گزینه «۴»: ستارگان را کارخانه تولید عناصر می دانند. دما و اندازه ستاره تعیین می کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود. هر چه دمای ستاره بیش تر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می شود.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه های ۳ و ۳)

۶۲- گزینه ۴

(میرفسن حسینی)

عبارت های دوم، سوم، چهارم و پنجم درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، اکسیژن و گوگرد از عنصرهای نافلزی موجود در سیاره زمین هستند.



ریاضی ۲

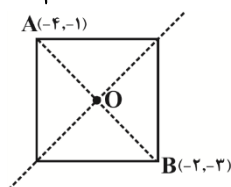
۷۱- گزینه «۲»

(معمودار استقلالیان)

می‌دانیم مرکز مربع وسط قطر AB است. پس:

$$x_O = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{-4 + (-2)}{2} = -3$$

$$y_O = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{-1 + (-3)}{2} = -2$$



چون O روی خط $my + (m-2)x = 1$ قرار دارد، لذا مختصات آن در معادله خط صدق می‌کند:

$$m(-2) + (m-2)(-3) = 1 \Rightarrow -2m - 3m + 6 = 1$$

$$\Rightarrow 5m = 5 \Rightarrow m = 1$$

مساحت مربعی به طول ضلع $3 = 2m + 1$ برابر است با ۹.

(هندسه تحلیلی و جبر (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵))

۷۲- گزینه «۳»

(سیار داوطلب)

$$\frac{m+1}{3x} = \frac{5-x}{(4-x)x} \xrightarrow{\times 3x(4-x)} (m+1)(4-x) = 3(5-x)$$

$$\Rightarrow 4m + 4 - mx - x = 15 - 3x \Rightarrow 4m - 11 = (m-2)x$$

$$\Rightarrow x = \frac{4m-11}{m-2}$$

با توجه به اینکه $x=0$ و $x=4$ مخرج معادله را صفر می‌کنند، پس اگر جواب بدست آمده برابر یکی از این دو عدد شود، معادله جواب نخواهد داشت. پس:

$$\frac{4m-11}{m-2} = 4 \Rightarrow 4m - 11 = 4m - 8 \Rightarrow -11 = -8$$
 غ ق

$$\frac{4m-11}{m-2} = 0 \Rightarrow 4m - 11 = 0 \Rightarrow m = \frac{11}{4}$$

همچنین اگر $m-2=0$ شود، معادله ریشه‌ای نخواهد داشت. پس:

$$m-2=0 \Rightarrow m=2$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای m برابر است با:

$$2 + \frac{11}{4} = \frac{19}{4}$$

(هندسه تحلیلی و جبر (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴))

۷۳- گزینه «۴»

(ابراهیم توزنره هانی)

اگر محل برخورد عمودمنصف‌های AB، CD و AD یک نقطه مانند O باشد، آنگاه دایره‌ای به مرکز O و شعاع OA از چهار نقطه A، B، C و D می‌گذرد.

(هندسه (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰))

۷۴- گزینه «۳»

(سیدامیر زمانی)

طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{m}{z} = \frac{x}{f} = \frac{n}{z} = \frac{x}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{z} + \frac{n}{z} = \frac{x}{f} + \frac{x}{9} \xrightarrow{m+n=z} 1 = \frac{13x}{36} \Rightarrow x = \frac{36}{13}$$

$$\frac{1}{12} \times 100 \approx 8.3\%$$

مورد چهارم) جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (^3H) به تقریب برابر ۲amu می‌باشد.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

۶۷- گزینه «۳»

(امیر طیبی)

ابتدا تعداد پروتون‌های X^{2+} را بدست می‌آوریم

با توجه به صورت سوال درصد فراوانی سبک ۷۰ و سنگین ۳۰ درصد است.

با توجه به رابطه $A=Z+N$ می‌توانیم شمار نوترون‌های ایزوتوپ سنگین تر را به‌دست آوریم:

$$N+10=22 \rightarrow \begin{cases} n \text{ سنگین} = 12 \\ n \text{ سبک} = 10 \end{cases}$$

برای محاسبه میانگین هم طبق رابطه روبرو عمل می‌کنیم.

$$M = \frac{20 \times 70 + 22 \times 30}{100} = 20 / 6 \text{amu}$$

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۱۵)

۶۸- گزینه «۳»

(رضا رضوی)

اولاً که 9.03×10^{23} اتم نقره معادل $1/5$ مول نقره یا 162 گرم نقره است. 0.3 مول طلا هم $59/1$ گرم است که در کل جرم نمونه برابر $221/1$ گرم می‌شود. سپس باید درصد جرمی طلا را در نمونه حساب کنیم:

$$\% \text{Au} = \frac{59/1}{221/1} \times 100 \approx 27\%$$

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۹- گزینه «۲»

(میرمسن سینی)

نور سبز انرژی بیشتری از نور زرد و سرخ و انرژی کمتری از نور بنفش و نیلی دارد، همچنین، شکست نور سبز از زرد و سرخ بیشتر و از نیلی و بنفش کمتر است، بنابراین، فقط موارد «ا» و «ت» صحیح می‌باشند.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۷۰- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

موارد اول و دوم نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: نماد نئون Ne است. گازی نجیب و سرخ فام بوده و در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد گسترده دارد.

مورد دوم: در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، چهار خط مرئی به رنگ‌های بنفش، آبی، سبز و قرمز دیده می‌شود. فاصله بین این خطوط با افزایش طول موج خط‌ها افزایش می‌یابد.



مورد سوم: لیتیم و ترکیب‌های این فلز دارای شعله قرمز رنگ هستند. از طرف دیگر، یک خط از ۴ خط طیف نشری خطی لیتیم نیز سرخ رنگ است.



مورد چهارم: مطابق متن کتاب، به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)



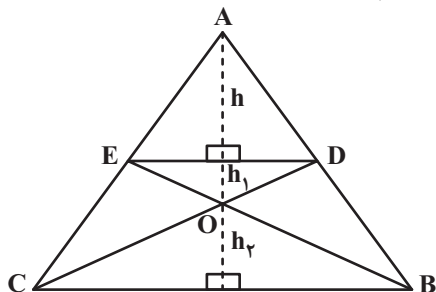
(بعین کرمی)

۷۸- گزینه «۴»

طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{ED}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{2}{5}$$

با توجه به شکل داریم:



$$\frac{h}{h_1 + h_2} = \frac{2}{5}, \quad \frac{h_1}{h_2} = \frac{ED}{BC} = \frac{2}{5} \Rightarrow h_1 = \frac{2}{5}h_2$$

$$\Rightarrow \frac{h}{\frac{2}{5}h_2} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{h_2} = \frac{14}{15}$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{OBC}} = \frac{\frac{ED \times h}{2}}{\frac{BC \times h_2}{2}} = \frac{ED}{BC} \times \frac{h}{h_2} = \frac{2}{5} \times \frac{14}{15} = \frac{28}{75}$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۷۹- گزینه «۱»

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۳)

برای آنکه نمودارهای دو تابع بر هم مماس باشند، باید معادله حاصل از تلاقی آنها دارای ریشه‌ی مضاعف باشد.

$$\begin{cases} y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6 \\ y = x, \quad x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی تلاقی: } 2x^2 + (m+1)x + m + 6 = x$$

$$\Rightarrow 2x^2 + mx + (m+6) = 0$$

برای آنکه معادله‌ی اخیر که یک معادله‌ی درجه دوم است، دارای ریشه‌ی مضاعف باشد، باید $\Delta = 0$ پس:

$$m^2 - 4(2)(m+6) = 0 \Rightarrow m^2 - 8m - 48 = 0$$

$$\Rightarrow (m-12)(m+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 12 \\ m = -4 \end{cases}$$

به ازای مقادیر به‌دست آمده برای m ، ریشه‌ی معادله‌ی تلاقی که طول نقطه‌ی تماس نمودار دو تابع است را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m = 12 \Rightarrow 2x^2 + 13x + 18 = 0 \Rightarrow 2(x+3)^2 = 0 \Rightarrow x = -3 \\ m = -4 \Rightarrow 2x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow 2(x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

به ازای $m = 12$ ، طول نقطه‌ی تلاقی $x = -3$ خواهد بود که در ناحیه‌ی اول قرار ندارد، با توجه به اینکه در صورت سؤال تأکید شده است نمودار تابع بر نیمساز ناحیه‌ی اول مماس است، فقط مقدار $m = -4$ را می‌پذیریم.

(هندسه ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

$$\Rightarrow 13x - 1 = 35$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۷۵- گزینه «۲»

(رفسان پوررمیم)

اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، بنابراین $\alpha + \beta = 7$ و $\alpha\beta = 1$ است. در معادله جدید:

$$x^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{\alpha} - \frac{1}{\alpha} \\ x_2 = \sqrt{\beta} - \frac{1}{\beta} \end{cases}$$

$$-b = x_1 + x_2 \Rightarrow -b = \sqrt{\alpha} - \frac{1}{\alpha} + \sqrt{\beta} - \frac{1}{\beta}$$

$$\Rightarrow -b = (\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}) + \left(-\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta}\right)$$

$$\Rightarrow -b = (\sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}}) + \left(\frac{-(\beta + \alpha)}{\alpha\beta}\right)$$

$$\Rightarrow -b = \sqrt{7 + 2\sqrt{1}} + \frac{-7}{1}$$

$$\Rightarrow -b = -4 \Rightarrow b = 4$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۲»

(سید پور نظری)

ابتدا معادله داده شده را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{4}{a-2\sqrt{a}} - \frac{1}{\sqrt{a}-2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{4}{\sqrt{a}(\sqrt{a}-2)} - \frac{1}{\sqrt{a}-2} = \frac{1}{3}$$

حال $t = \sqrt{a} - 2$ فرض کرده که در این صورت $\sqrt{a} = t + 2$ ، پس:

$$\frac{4}{(t+2)t} - \frac{1}{t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{4-t-2}{t(t+2)} = \frac{1}{3} \Rightarrow 6-3t = t^2 + 2t$$

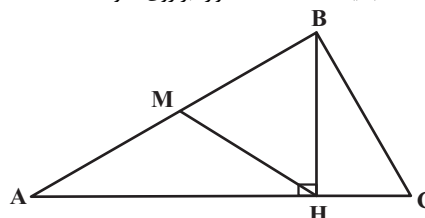
$$\Rightarrow t^2 + 5t - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{a} - 2 = 1 \Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9 \\ t = -6 \Rightarrow \sqrt{a} - 2 = -6 \Rightarrow \sqrt{a} = -4 \end{cases}$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۷- گزینه «۲»

(دانیال کلیمی)

مثلث $\triangle ABH$ قائم‌الزاویه است. نقطه‌ی وسط ضلع AB را M می‌نامیم. در نتیجه MH نصف وتر است، یعنی $MH = AM$. بنابراین نقطه‌ی M که از دو سر پاره‌خط AH به یک فاصله است، همواره بر روی عمودمنصف AH قرار دارد.توجه: از آنجا که نقطه‌ی B متغیر است، لذا عمود منصف BH نیز خطی متغیر بوده و به عنوان جواب، قابل قبول نیست.

(هندسه ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)



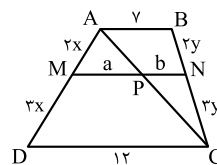
۸۰- گزینه «۳»

راه حل اول: طبق قضیه تالس در دوزنقه، داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

پس با توجه به فرض سؤال، داریم:

(سراسری تهری طرح از کشور - ۹۹)



$$\frac{2}{3} = \frac{MA}{MD} = \frac{BN}{NC} = \frac{2y}{3y}$$

حالا یکی از قطرهای دوزنقه، مثلاً AC را رسم می‌کنیم و نقطه تقاطع آن با MN را P می‌نامیم. با توجه به شکل داریم:

$$\triangle ACD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AD} = \frac{MP}{DC} \Rightarrow \frac{2x}{\Delta x} = \frac{a}{12} \Rightarrow a = \frac{24}{\Delta}$$

$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CN}{CB} = \frac{NP}{AB} \Rightarrow \frac{3y}{\Delta y} = \frac{b}{\gamma} \Rightarrow b = \frac{21}{\Delta}$$

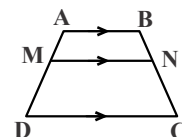
$$MN = a + b = \frac{24}{\Delta} + \frac{21}{\Delta} = \frac{45}{\Delta} = 9$$

بنابراین:

راه حل دوم:

نکته: در حالت کلی می‌توان

ن ثابت کرد اگر در شکل روبه‌رو $\frac{AM}{AD} = x$ ، آنگاه:



$$MN = x \cdot CD + (1 - x) \cdot AB$$

با استفاده از نکته‌ی بالا، سؤال را حل می‌کنیم.

$$\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{2}{5} \times 12 + \frac{3}{5} \times \gamma = \frac{45}{5} = 9$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

زمین‌شناسی

۸۱- گزینه «۴»

(علی پهنیان)

پلازیوکلازا، میکاها و آمفیبول‌ها جزو گروه سیلیکات‌ها ولی فسفات‌ها جزو گروه غیرسیلیکات‌ها هستند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۸)

۸۲- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

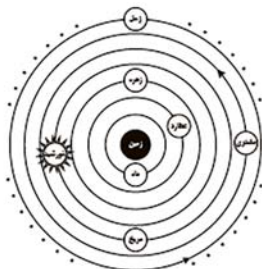
شکل صورت سؤال، ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. در این مرحله بر اثر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوسته قاره‌ای

شکافته می‌شود و مواد مذاب سست‌کره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. نمونه‌ای از آن در آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا ایجاد شده است.

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۳- گزینه «۲»

(مهرداد بیاری)



(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

۸۴- گزینه «۳»

(کتور طرح از کشور تهری ۱۳۹۹)

در مرحله گسترش، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود مانند بستر اقیانوس اطلس (دور شدن امریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۵- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

گزینه «۱»: طبق شکل صورت سؤال که قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد، هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. یعنی

$$t_A = t_B \Rightarrow s_A = s_B$$

گزینه «۲»: با توجه به اینکه زمین در اول تیرماه دارای بیشترین فاصله از خورشید است، (اوج خورشیدی) پس محدوده B نشان‌دهنده ماه مرداد و به دنبال آن منطقه A نشان‌دهنده ماه بهمن است.

گزینه «۳»: فاصله نقطه C تا خورشید کمترین است، پس حضیض خورشیدی یا اول دی‌ماه را نشان می‌دهد. (۱۴۷ میلیون کیلومتر)

گزینه «۴»: فاصله M تا خورشید کمتر از P تا خورشید است. در نتیجه سرعت گردش به دور خورشید در نقطه M بیشتر است.

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۸۶- گزینه «۳»

(مهرداد نیری زاده)

بخش عمده مواد مورد نیاز برای زندگی ما، از منابع معدنی تأمین می‌شوند. مس موجود در کابل‌های برق، آهن مورد استفاده در ریل راه‌آهن، پلاتین استفاده شده در ساخت گوشی تلفن همراه، مدادی که با آن می‌نویسیم، از کانی گرافیت، خمیردندان از کانی فلوئوریت و ... از منابع معدنی تهیه می‌شوند. منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین‌شناسان، از معادن استخراج و پس از فرآوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می‌شوند. در ساخت شیشه از کوآرتز استفاده می‌شود. از کانی‌های رسی در ساخت آجر، کاشی و سرامیک استفاده می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، ۲۳، ۲۹)

۸۷- گزینه «۴»

(کنکور سراسری تیر ۱۳۹۰)

واحد نجومی $d = 4 \rightarrow d^3 = (4^3) \rightarrow d^3 \propto p^2$
 ۸ دقیقه طول می کشد $\Rightarrow 1$ واحد نجومی \Rightarrow زمین
 ۳۲ دقیقه طول می کشد $\Rightarrow 4$ واحد نجومی \Rightarrow سیاره مورد نظر
 (آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۲)

۸۸- گزینه «۴»

(مهر راز نوری زاره)

آهن، عنصر اقتصادی مگنتیت است نه منگنز. بررسی سایر گزینه ها:
 گزینه «۱»: عنصر اقتصادی گالن: سرب می باشد، در سنگ های آهنی هم سرب یافت می شود.
 گزینه «۲»: عنصر اقتصادی کالکوپیریت، مس می باشد. مس در ماسه سنگ هم موجود است.
 گزینه «۳»: نیکل و مسکویت (طلق نسوز) از کانسنگ های ماگمایی تشکیل می گردند.
 (منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین شناسی، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۸۹- گزینه «۳»

(طهر پشیران)

بررسی علت نادرست بودن سایر گزینه ها:
 گزینه «۱»: پیدایش فصل ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5^\circ$ درجه ای محور زمین است.
 گزینه «۲»: به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.
 گزینه «۴»: در اولین روز تابستان، تابش آفتاب بر روی مدار رأس السرطان به صورت عمود است.
 (آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۹۰- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

تبدیل عناصر پرتوزا به عناصر پایدار به صورت زیر است:
 $U_{238} \rightarrow Pb_{206}$ $Th_{232} \rightarrow Pb_{208}$ $K_{40} \rightarrow Ar_{40}$
 $U_{235} \rightarrow Pb_{207}$ $C_{14} \rightarrow N_{14}$
 (آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۶)

زیست شناسی ۳

۹۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

بررسی گزینه ها:
 گزینه «۱»: باکتری های فاقد پوشینه این توانایی را ندارند.
 گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در صفحه ۲، اندازه این باکتری ها بیش تر از $200nm$ است.
 گزینه «۳»: همه جانداران درون سیتوپلاسم خود دارای رنا هستند که نوعی نوکلئیک اسید خطی است.
 گزینه «۴»: باکتری ها همگی تک یاخته ای اند.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲ تا ۵)

۹۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در هر دو تصویر عامل انتقال صفات یا دنا یافت می شود. در تصویر ۱، تزریق باکتری زنده پوشینه دار و در تصویر ۲، تزریق باکتری زنده بدون پوشینه به همراه باکتری پوشینه دار کشته شده با گرما نشان داده شده است.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲ و ۳)

۹۳- گزینه «۳»

(عمید راهواره)

در آزمایشات گرفتیت، مشخص شده بود که ماده وراثتی می تواند بین یاخته ها منتقل شود ولی ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
 بررسی گزینه های نادرست:
 (۱) با توجه به این که در سانتریفیوژ، تفکیک مواد براساس تفاوت چگالی صورت می گیرد، بنابراین دنا و رنا به علت تفاوت در چگالی در یک لایه قرار نمی گیرند بنابراین در لایه ای که انتقال صفت رخ داد، رنا (دارای نوکلئوتید یوراسیل دار) وجود نداشت.
 (۲) عصاره مربوط به باکتری های کپسول دار کشته شده بود که با توجه به آزمایش گرفتیت باعث مرگ موش ها نمی شود.
 (۴) آن ها پس از استخراج عصاره باکتری های کپسول دار، آن را به چند قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم مخرب تنها یک ماده آلی را افزودند.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲ تا ۵)

۹۴- گزینه «۳»

(امیرحسین بهروری فردر)

بررسی های واتسون و کریک نشان دادند که DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دور یکدیگر پیچیده اند. پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته را کنار یکدیگر نگه می دارد که براساس رابطه مکملی بین جفت بازها است. جفت شدن بازهای مکمل اصل چارگاف را تایید می کند.
 دقت کنید عامل بیماری سلیم، پروتئین گلو تن می باشد و فاقد ماده ژنتیکی در ساختار خود است.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲، ۳ و ۷)

۹۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

تصاویر بدست آمده به کمک پرتو X حاصل کار ویلکینز و فرانکلین می باشد.
 با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتیجه گرفتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. این بررسی ها نتایج دیگری نیز داشته است.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶)

۹۶- گزینه «۴»

(عمید راهواره)

مولکول های رنا ساختار ریبونوکلئیک اسیدی دارند و از هسته خارج می شوند. هیستون ها که در سیتوپلاسم ساخته می شوند در فشرده سازی DNA نقش دارند. هیستون ها، به هسته وارد می شوند و به مولکول دنا متصل می شوند.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴، ۵)

۹۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

مولکول های رنا تک رشته ای هستند و از روی بخشی از یکی از رشته های دنا ساخته می شوند. مولکول های رنا از روی زن های ذخیره کننده دستورالعمل صفات موجود در دنا ساخته می شوند. برخی مولکول های رنا در ساختار خود بین بازهای آلی پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند. قوانین جفت شدن بازهای آلی برای مولکول دنا صادق است که دو رشته ای است.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۸)

۹۸- گزینه «۲»

(مهریار سعادت نیا)

مولکول های پلی نوکلئوتیدی که می توانند در سیتوپلاسم دیده شوند به طور مثال عبارتند از: دنا ی حلقوی موجود در راکیزه و رنا. در همه مولکول های پلی نوکلئوتیدی تعداد بازهای آلی نیتروژن دار با تعداد قندهای ۵ کربنه برابر است. توجه داشته باشید در دنا ی حلقوی تمام گروه های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت می کنند.
 (مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵ تا ۷)



$$d = \sqrt{(r)^2 + (L)^2} = \sqrt{(r)^2 + (\pi r)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{13} = \sqrt{r^2 + \pi^2 r^2} \Rightarrow \sqrt{13} = \sqrt{13}r$$

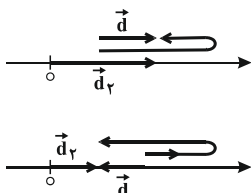
$$\Rightarrow r = 1m$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۷)

(مهری زمان زاده)

۱۰۳- گزینه «۴»

گزینه «۴» درست: چون اندازه بردار جابه‌جایی کمتر از مسافت طی شده توسط متحرک است، پس جهت حرکت متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است.
گزینه «۲» نادرست: دو حالت زیر را در نظر بگیرید.



گزینه «۳» نادرست: طبق تعریف تندی متوسط و سرعت متوسط، تندی متوسط طی این بازه زمانی بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط است.

گزینه «۱»: الزامی به منفی بودن جهت بردار جابه‌جایی طی این حرکت نیست.

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۰۴- گزینه «۱»

(فسین عبودی نژاد)

ابتدا با توجه به رابطه تندی متوسط، شعاع مسیر دایره‌ای را حساب می‌کنیم. دقت کنید مسافت طی شده از A تا B برابر با $\frac{3}{4}$ محیط دایره است.

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 15 = \frac{\frac{3}{4}(\pi R)}{4} \xrightarrow{\pi=3} R = \frac{40}{3}m$$

طبق تعریف، بردار جابه‌جایی برداری است که نقطه ابتدایی مسیر را به نقطه انتهایی آن متصل می‌کند، بنابراین:

$$d = \overline{AB} = \sqrt{R^2 + R^2} = R\sqrt{2} \Rightarrow d = \frac{40\sqrt{2}}{3}m$$

در نهایت سرعت متوسط متحرک طی جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{40\sqrt{2}}{3}}{4} \Rightarrow v_{av} = \frac{10\sqrt{2}}{3} \frac{m}{s}$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۵- گزینه «۲»

(مهمربارق مام سیره)

جابه‌جایی متحرک در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت برابر است با:

$$d = x_1 - x_0 = 0 - 5 = -5m$$

چون در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت برابر است با:

$$\ell = |x_5 - x_0| + |x_10 - x_5| = |6 - 5| + |0 - 6| = 7$$

$$\Rightarrow \ell = 7m$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

(کارن کفانی)

۹۹- گزینه «۲»

تعداد پیوندهای هیدروژنی بین C و G بیشتر از A و T است. بنابراین هر چه تعداد C و G بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر و مولکول دنا پایدارتر خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر پله نردبان، یک باز پورینی (دو حلقه‌ای) و یک باز پیریمیدینی (تک حلقه‌ای) وجود دارد.

(۳) پله‌های نردبان از پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده‌اند ولی ستون‌های نردبان از پیوند کووالانسی تشکیل شده‌اند. پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارند.

(۴) قرارگیری جفت بازها باعث می‌شود قطر مولکول در سراسر آن یکسان باشد. چون در هر صورت یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۷)

(کارن کفانی)

۱۰۰- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در نوکلئیک‌اسیدها، تنوع بازهای تک حلقه‌ای (شامل تیمین (T)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U)) از بازهای دو حلقه‌ای (شامل آدنین (A) و گوانین (G)) بیش‌تر است.

(۲) نوکلئوتیدها با اتصال گروه فسفات (نه گروه فسفر) یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل (OH) نوکلئوتید دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند.

(۳) با توجه به شکل ۵ و این نکته که بازهای آلی دو رشته با برقراری پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌شوند، این گزاره صحیح است.

(۴) در دنا خطی برخلاف هر رشته دنا دو سر متفاوت وجود ندارد و در هر انتهای دناهای خطی هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل (OH) حضور دارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

برای تعیین تندی متوسط در این مدت، باید مسافت پیموده شده را بیابیم. بنابراین داریم: (در این مدت متحرک ابتدا $30m$ را در جهت محور X و سپس $30m$ را در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.)

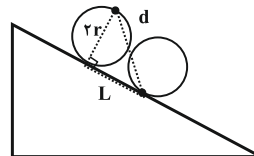
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\ell=30+|-30|=60m}{\Delta t=30s} \Rightarrow s_{av} = \frac{60}{30} = 2 \frac{m}{s}$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۷)

(مهری شریفی)

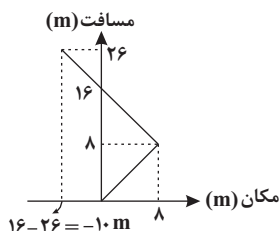
۱۰۲- گزینه «۴»

هنگامی که چرخ به اندازه نیم‌دور می‌چرخد، سنگ به‌اندازه $d = v_{av}t$ جابه‌جا شده است. مطابق شکل داریم:



$$d = v_{av}t = \sqrt{13} \times 1 = \sqrt{13}m$$

$$L = \frac{2\pi r}{2} = \pi r$$



$$t = \Delta s \Rightarrow \frac{-n}{2m} \Rightarrow x = m \left(\frac{-n}{2m} \right)^2 + n \left(\frac{-n}{2m} \right)$$

$$\Rightarrow x = \frac{n^2}{4m} - \frac{n^2}{2m} = \frac{-n^2}{4m} \xrightarrow{x=8m} 8 = \frac{-n^2}{4m}$$

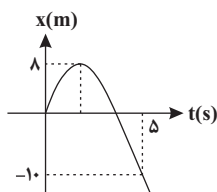
$$\Rightarrow m = \frac{-n^2}{32} (*)$$

$$t = \Delta s \xrightarrow{x=-10m} -10 = 2\Delta m + \Delta n$$

$$-2 = \Delta m + n \xrightarrow{(*)} -2 = \frac{\Delta n^2}{32} + n \Rightarrow -64 = -\Delta n^2 + 32n$$

$$\Rightarrow \Delta n^2 - 32n - 64 = 0$$

$$\Rightarrow n = \frac{16 \pm \sqrt{16^2 + 64 \times 5}}{5} \Rightarrow \begin{cases} n = \frac{16+24}{5} = 8 \Rightarrow m = \frac{-2-8}{5} = -2 \\ n = \frac{16-24}{5} = -\frac{8}{5} \end{cases}$$



با توجه به نمودار، حاصل جمع دو ریشه باید عددی مثبت باشد. یعنی $\frac{-n}{m} > 0$ و چون

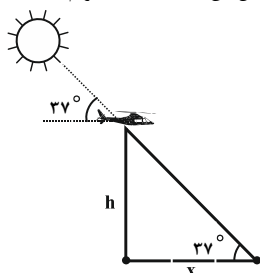
$$n = \frac{-8}{5} \quad m < 0 \quad \text{بنابراین } n > 0 \text{ است. لذا جواب } n = \frac{-8}{5} \text{ قابل قبول نمی باشد.}$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۱)

(مشتقی کلاسی)

۱۰۹- گزینه «۲»

با توجه به حرکت عمودی پهناید و حرکت افقی سایه بر روی سطح زمین می‌توانیم از مفهوم $\tan \alpha$ برای حل این مسئله کمک بگیریم:



$$h = v_{av} \Delta t = 10 \times 6 = 60 \text{ m}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{h}{\tan 37^\circ} = \frac{60}{\frac{3}{4}} = 80 \text{ m}$$

$$(v_{av}) \text{ سایه} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{80}{6} = \frac{40}{3} \text{ s}$$

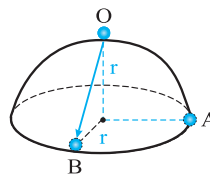
(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۷)

بنابراین:

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

۱۰۶- گزینه «۴»

مسافت طی شده برابر مجموع کمان‌های \widehat{OA} و \widehat{AB} است. با توجه به این که کمان‌های \widehat{OA} و \widehat{AB} هر یک معادل یک چهارم محیط دایره به شعاع r می‌باشند، بنابراین خواهیم داشت:



$$\ell = \widehat{OA} = 2 \times \frac{2\pi r}{4} = \pi r$$

برای جابه‌جایی که برابر طول بردار \overline{OB} می‌باشد، طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$d = OB = \sqrt{r^2 + r^2} = \sqrt{2}r$$

$$\frac{\ell}{d} = \frac{\pi r}{\sqrt{2}r} = \frac{\pi}{\sqrt{2}}$$

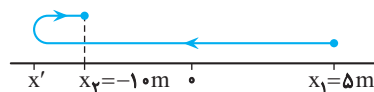
در نهایت داریم:

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۱)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

۱۰۷- گزینه «۳»

با توجه به این که متحرک فقط یک بار تغییر جهت داده است. نمودار مسیر حرکت به صورت زیر خواهد بود.



ابتدا مسافت طی شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\ell}{\Delta x} = 2/4 \xrightarrow{|\Delta x|=15m} \ell = 2/4 \times 15 = 36m$$

مسافت طی شده برابر مجموع اندازه جابه‌جایی متحرک در دو بازه مطابق شکل بالاست، بنابراین داریم:

$$\ell = |x' - x_1| + |x_2 - x'| \xrightarrow{\ell=36m, x_1=5m, x_2=-10m} \Rightarrow 36 = 5 - x' - 10 - x' \Rightarrow x' = -20/5m$$

در نهایت بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع برابر است با:

$$|x_{max}| = 20/5 + 5 = 25/5m$$

(حرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه ۲، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۱)

(فروق مردانی)

۱۰۸- گزینه «۲»

نمودار مسافت برحسب مکان این متحرک در ابتدا به صورت یک خط با شیب ۱ است. در لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، شیب خط ۱- می‌شود. چون معادله مکان برحسب زمان درجه ۲ است (سه‌می است) بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که جهت حرکت آن عوض می‌شود، برابر است با مسافت طی شده توسط متحرک از لحظه تغییر جهت حرکت تا لحظه‌ای که متحرک از مبدأ حرکت عبور می‌کند. پس متحرک در لحظه تغییر جهت حرکت در مکان $x = +8m$ قرار دارد. پس از آن مکان $x = +8m$ جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند و پس از آن متحرک در جهت منفی محور x ها حرکت می‌کند. بنابراین در لحظه‌ای که مسافت طی شده برابر با ۲۶ متر است، با توجه به نمودار مکان - زمان، مکان متحرک در این لحظه برابر است با:

$$16 - 26 = -10m$$



۱۱۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تیرری)

برای حل به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم قبل از آن باید دانست \mathbf{s}_{av} یک عدد مثبت است و از طرف دیگر فقط هنگامی $|\mathbf{v}_{av}| = \mathbf{s}_{av}$ است که اولاً متحرک روی خط راست در حرکت باشد ثانیاً در طی حرکت تغییر جهت ندهد، به عبارت دیگر همواره $s_{av} \geq |\mathbf{v}_{av}|$ است.

گزینه «۱» نادرست است: چون اگر $\mathbf{v}_{av} = \mathbf{s}_{av}\vec{i}$ باشد، متحرک بدون تغییر جهت در سوی مثبت محور در حرکت است.

گزینه «۲» نادرست است: چون اگر $\mathbf{v}_{av} = -\mathbf{s}_{av}\vec{i}$ باشد، متحرک در جهت منفی محور در حرکت است.

گزینه «۳» نادرست است: چون همواره $s_{av} \geq |\mathbf{v}_{av}|$ است و نامساوی مطرح شده در این گزینه برقرار نیست.

گزینه «۴» درست است: چون اگر $\mathbf{v}_{av} = -\mathbf{s}_{av}\vec{i}$ باشد، به خاطر برابری بزرگی آن‌ها، متحرک الزاماً تغییر جهت نخواهد داد.

(فرکت در یک بعد) (فیزیک ۳، صفحه ۴، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۲)

شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۳»

(فرزاد نهمی کرمی)

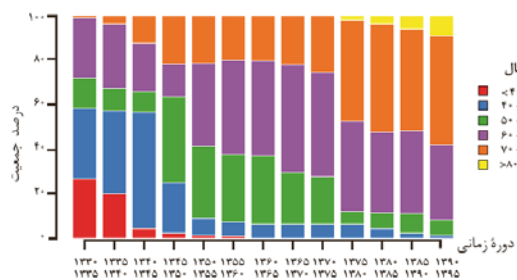
امید به زندگی شاخصی است که میانگین سال‌های زندگی افراد را نشان می‌دهد. این شاخص در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.

گزینه «۲»: ساده‌ترین و موثرترین راه پیشگیری از بروز بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

گزینه «۴»: با گذشت زمان، امید به زندگی افزایش یافته و به دنبال آن، جمعیت افراد بالای ۸۰ سال بیشتر شده است.



(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۱»

(پویا رسکار)

تنها مورد «اول» درست است. بررسی موارد نادرست:

دوم) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

سوم) استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت باعث افزایش سطح بهداشت جامعه شده است و افزایش سطح بهداشت و تندرستی نیز موجب افزایش شاخص امید به زندگی در جهان شده است.

چهارم) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(ارشیا انتقاری)

عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند. بررسی موارد:

اول) انحلال مواد مولکولی در یکدیگر زمانی صورت می‌گیرد که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه به یکدیگر باشد و میان مولکول‌های آن‌ها جاذبه‌های مناسب برقرار شود.

دوم) در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

سوم) انحلال‌پذیری مواد قطبی در حلال‌های قطبی بیشتر و انحلال‌پذیری مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی بیشتر است.

چهارم) قطبی بودن مولکول‌های سازنده عسل و وجود گروه‌های هیدروکسیل در ساختار آن سبب شده تا عسل در آب انحلال‌پذیر باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۱۴- گزینه «۴»

(سلیم شیری طرز)

اطلاعات ذکر شده برای اوره تماماً درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ضدیخ در آب محلول است.

۲) نمک خوراکی در هگزان محلول نیست.

۳) فرمول شیمیایی روغن زیتون $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۴)

۱۱۵- گزینه «۴»

(حسن رمضانی کوکند)

چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرها بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند و دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند. در این مولکول‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب است. بخش عمده چربی‌ها را اسیدهای چرب تشکیل می‌دهند که جزء کربوکسیلیک اسیدها هستند و فرمول کلی آن‌ها به صورت RCOOH می‌باشد.

(استرها برخلاف اسیدهای چرب نمی‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند؛ زیرا در استرها اتم هیدروژن متصل به یکی از اتم‌های N یا O یا F وجود ندارد.)

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۵)

۱۱۶- گزینه «۱»

(معمّر عقیلیان زواره)

اسید تشکیل‌دهنده آن دارای فرمول مولکولی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ است. سایر گزینه‌ها درست‌اند و آن‌ها را به عنوان نکته به یاد بسپارید.

- تشکیل چربی‌ها، حاصل انجام یک واکنش استری شدن میان یک الکل سه عاملی و سه مولکول اسیدچرب است.

- صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب است.

- اسید چرب، به کربوکسیلیک‌اسید با زنجیره بلند کربنی گفته می‌شود. در اسیدهای چرب، به‌دلیل غلبه بخش ناقطبی (زنجیره هیدروکربنی) بر بخش قطبی (گروه کربوکسیل)، در آب نامحلول هستند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۵)

۱۱۷- گزینه «۳»

(معمّر رضا پوریاوید)

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: اتیلن گلیکول و اتانول هر دو امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.



ریاضی ۳

۱۲۱- گزینه «۱»

(سوال مسن قانیر)

$$f(x) = (m+n)x^5 + x^4 - 2mx + n$$

تابع از درجه چهار است، بنابراین ضریب x^5 باید صفر باشد و همچنین داریم: $f(2) = 1$ بنابراین:

$$m+n=0 \Rightarrow n=-m \quad (I)$$

$$f(2) = 16 - 4m + n = 1 \Rightarrow n - 4m = -15$$

$$\xrightarrow{(I)} -5m = -15 \Rightarrow m = 3, n = -3$$

در نتیجه ضابطه تابع به صورت $f(x) = x^4 - 6x - 3$ خواهد بود که داریم:

$$f(-n) = f(3) = 81 - 18 - 3 = 60$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

۱۲۲- گزینه «۲»

(مسن سلامی)

با توجه به نمودار تابع f ، درمی یابیم که $f(x)$ یک تابع خطی با دامنه $R - \left\{ \frac{3}{2} \right\}$ است.

$$A\left(\frac{1}{2}, 0\right), B(0, -1)$$

بنابراین ابتدا معادله آن را به دست می آوریم:

$$m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} \Rightarrow m = \frac{0 - (-1)}{\frac{1}{2} - (0)} = 2$$

$$\longrightarrow y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y - 0 = 2\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow y = 2x - 1$$

حال با توجه به ضابطه تابع، مقادیر a ، b و c را به دست می آوریم:

$$y = 2x - 1$$

$$\frac{3}{2} \text{ ریشهٔ } 2x + c = 0 \Rightarrow \boxed{c = -3}$$

$$f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{2x - 3} = 2x - 1 \Rightarrow ax^2 + bx + c = 4x^2 - 8x + 3$$

$$= 4x^2 - 8x + 3 \Rightarrow \boxed{a = 4}, \boxed{b = -8}$$

$$a + b + c = 4 + (-8) + (-3) = -7$$

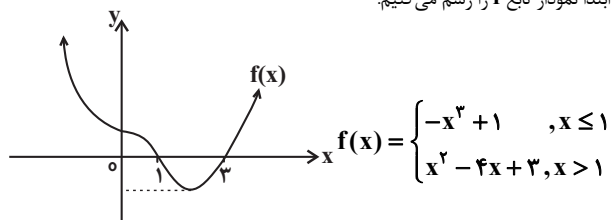
در نتیجه:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

۱۲۳- گزینه «۱»

(مهردار استقلالیان)

ابتدا نمودار تابع f را رسم می کنیم:



گزینه «۲»: فرمول مولکولی وازلین $C_{25}H_{52}$ بوده و یک آلکان به شمار می رود که در فرمول پیوند خط آن از ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای $C-C$) استفاده می شود.

گزینه «۴»: ۲۰ درصد جرمی اوره با فرمول $CO(NH_2)_2$ از کربن تشکیل شده است:

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

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۳ تا ۶)

۱۱۸- گزینه «۲»

(معمرسین نصیری اصل)

موارد ب و ت درست هستند. بررسی موارد:

مورد ا: نور از ماده اول به طور کامل عبور می کند اما در ماده دوم پخش می شود. کلونید و سوسپانسیون هر دو نور را پخش می کنند و با توجه به شکل نمونه اول نور را پخش نکرده است و یک محلول است.

مورد ب: ذرات تشکیل دهنده محلولها، مولکولها و یونها هستند که بسیار کوچکند و نمی توانند نور را پخش کنند. کلونید و سوسپانسیون هر دو نور را پخش می کنند. میزان پخش نور در سوسپانسیون بیشتر است، زیرا ذرات سازنده بزرگتری دارد.

مورد پ: کلونید و سوسپانسیون هر دو نور را پخش می کنند اما کلونیدها پایدار هستند و ته نشین نمی شوند اما سوسپانسیون پس از مدتی ته نشین می شود.

مورد ت: کلونید و سوسپانسیون نور را پخش می کنند که هر دو مخلوطهایی ناهمگن هستند.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۶ و ۷)

۱۱۹- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

شکل مراحل پاک شدن یک لکه چربی یا روغن را با صابون نشان می دهد. در این فرایند مولکولهای صابون به کمک سر آب دوست خود در آب حل می شوند و به کمک سر آب گریز خود با مولکولهای چربی جاذبه برقرار می کنند. قدرت پاک کنندگی صابون به نوع پارچه، دما، نوع آب و نیز نوع و مقدار صابون بستگی دارد.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۸ تا ۱۰)

۱۲۰- گزینه «۲»

(مسعود پعفری)

ابتدا باید تعداد اتمهای کربن و هیدروژن را در پاک کننده صابونی به دست آوریم. فرمول عمومی پاک کننده های صابونی به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ است.

$$\frac{45}{8} = \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی اکسیژن}} = \frac{n(12)}{2(16)} \Rightarrow n = 15$$

$$\text{تعداد اتمهای هیدروژن} = 2(15) - 1 = 29$$

فرمول عمومی پاک کننده های غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_mH_{2m-2}SO_3Na$ است.

$$2m - 2 = 29 \Rightarrow m = 18$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی پاک کننده غیرصابونی} = C_{18}H_{34}SO_3Na$$

$$\% \text{جرم اتم گوگرد} = \frac{\text{جرم ترکیب}}{\text{جرم اتم گوگرد}} \times 100$$

$$= \frac{1(32)}{18(12) + 29(1) + 1(32) + 3(16) + 1(23)} \times 100 = \frac{32}{248} \times 100 = 9.7\%$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۵، ۶، ۱۰)



حال جدول تعیین علامت $f(x)$ را رسم می‌کنیم:

	$-\infty$	0	1	3	$+\infty$
$f(x)$		+	+	-	+
x		-	+	+	+
$x.f(x)$		-	+	-	+

می‌دانیم زیر رادیکال همواره نامنفی است، پس دامنه تابع $y = \sqrt{-x.f(x)}$ برابر است با:

$$-x.f(x) \geq 0 \Rightarrow x.f(x) \leq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, 0] \cup [1, 3]$$

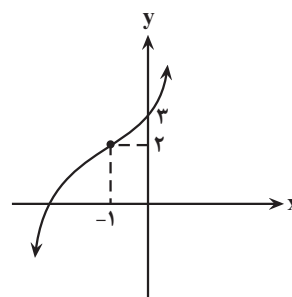
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۴- گزینه «۴»

(معمبر همیری)

$$\begin{aligned} y &= x^3 + 3(x^2 + x + 1) = x^3 + 3x^2 + 3x + 3 \\ &= (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + 2 = (x+1)^3 + 2 \end{aligned}$$

نمودار تابع $y = (x+1)^3 + 2$ را به کمک نمودار تابع $y = x^3$ رسم می‌کنیم.

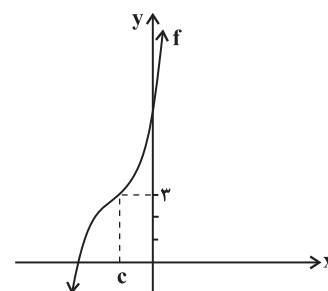


همانطور که می‌بینید نمودار تابع از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۵- گزینه «۱»

(مهرزار مولنری)



با توجه به نمودار تابع f ، معادله آن را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= (x-c)^3 + 3 = x^3 + ax^2 + bx + 11 \\ \Rightarrow x^3 - 3cx^2 + 3c^2x + (3-c^3) &= x^3 + ax^2 + bx + 11 \\ \Rightarrow 3-c^3 &= 11 \Rightarrow c^3 = -8 \Rightarrow \boxed{c = -2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3c = a \Rightarrow \boxed{a = 6} \\ 3c^2 = b \Rightarrow \boxed{b = 12} \end{cases}$$

$$a + b - c = 6 + 12 - (-2) = 20$$

در نتیجه:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۶- گزینه «۳»

(سعد پناهی)

نمودار اولیه را y_1 و نمودار جدید را y_2 می‌نامیم. بنابراین داریم:

$$y_1 = x^3 \rightarrow y_2 = (x-2)^3 + 4$$

حال معادله $y_1 = y_2$ را حل می‌کنیم تا نقاط تلاقی این دو نمودار را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow x^3 = (x-2)^3 + 4$$

$$\rightarrow x^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 4 \Rightarrow 6x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 144 - 4(6)(4) = 48$$

$$\rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 \pm \sqrt{48}}{12} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x_2 = 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

در نتیجه:

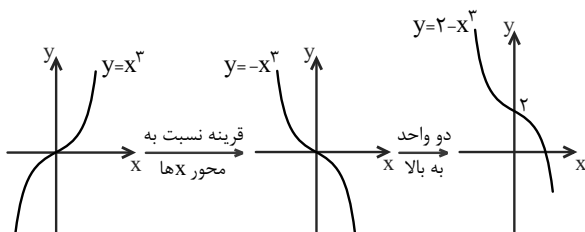
$$|x_2 + x_1| = \left| \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \right| = 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۷- گزینه «۳»

(سپار پشوی)

نمودار تابع $y = 2 - x^3$ را رسم می‌کنیم.



همانطور که مشاهده می‌شود نمودار تابع $y = 2 - x^3$ از ناحیه سوم عبور نمی‌کند.

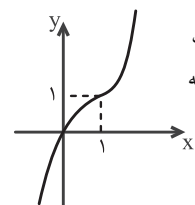
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + 1 = (x-1)^3 + 1$$



برای رسم نمودار f ، کافی است نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به راست و سپس یک واحد به بالا انتقال دهیم. با توجه به نمودار روبه‌رو، تابع f از نواحی دوم و چهارم عبور نمی‌کند. توجه کنید که تابع از مبدأ مختصات می‌گذرد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۲۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

ابتدا ضابطه تابع g را به‌دست می‌آوریم:

$$f(x) = x^3 \xrightarrow{\text{واحد به پایین}} y = x^3 - 4$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به راست}} g(x) = (x-2)^3 - 4$$



$$\frac{2}{3} \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} = \frac{2}{3} \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{s}}{1 \text{ms}} = \frac{2}{3} \times 10^{-10} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3}$$

گزینه «۳»:

$$\times \frac{1 \text{ps}}{10^{-12} \text{s}} \times \left(\frac{1 \text{Mm}}{10^6 \text{m}} \times \frac{10^9 \text{m}}{1 \text{Gm}} \right)^3 = \frac{2}{3} \times 10^{-11} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3}$$

گزینه «۴»:

$$10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} = 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} \times \left(\frac{10^{-6} \text{m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{cm}}{10^{-2} \text{m}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ng}}{10^{-9} \text{g}} \times \frac{10^1 \text{g}}{1 \text{dag}} \times \left(\frac{1 \text{ps}}{10^{-12} \text{s}} \times \frac{10^9 \text{s}}{1 \text{Gs}} \right)^2 = 10^{-37} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag.Gs}^2}$$

پس تبدیل یکای گزینه «۴» نادرست است.

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

۱۳۳- گزینه «۱» (عباس موثقی مهر)

با توجه به سازگاری یکاها در یک معادله فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند.

چون یکای سمت چپ (x) بر حسب متر (m) می‌باشد، پس باید واحد هر یک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد.

$$m = [\alpha]s \Rightarrow [\alpha] = \frac{m}{s}$$

$$m = \frac{[\beta]}{s^3} \Rightarrow [\beta] = m.s^3$$

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

۱۳۴- گزینه «۲» (کتب آبی جامع فیزیک تهری)

می‌دانیم که در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفته و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در بررسی وارد کرد. در واقع حذف هر اثری که نادیده گرفتن آن پیش‌بینی مدل را از واقعیت دور کند، مجاز نیست. در این سؤال، به دلیل این که نادیده گرفتن «وزن گلوله» و «نیروی مقاومت هوا» به ترتیب «رفت و برگشتی بودن حرکت گلوله» و «توقف آن پس از چند رفت و برگشت» را دچار اشکال می‌کند، مجاز نمی‌باشد. اما با لحاظ کردن همین اصول، در نظر گرفتن «اندازه و شکل گلوله» و «جرم نخ» در پیش‌بینی مدل خللی ایجاد نکرده و آزاد است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۵، مکمل و مرتبط با متن درس)

۱۳۵- گزینه «۱» (مرتضی میرزایی)

یکای نیوتون متعلق به کمیت نیرو است که می‌دانیم نیرو کمیتی برداری است. ($a = 1$)

یکاهای کیلوگرم، مول، شمع و آمپر، به ترتیب متعلق به کمیت‌های اصلی جرم، مقدار ماده، شدت روشنایی و جریان الکتریکی در دستگاه SI هستند. ($b = 4$)

$$\Rightarrow |b - 4a| = |4 - 4(1)| = 0$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۳۶- گزینه «۴» (مصطفی واغنی)

ابتدا آهنگ خروج آب از شیر را محاسبه می‌کنیم.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow x^3 = (x-2)^3 - 4$$

$$\Rightarrow x^3 = x^3 + 3(x^2)(-2) + 3(x)(-2)^2 + (-2)^3 - 4$$

$$\Rightarrow x^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - 4$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 12x + 12 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 2 = 0$$

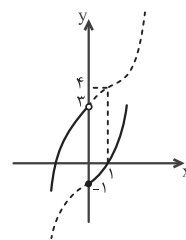
فاقد جواب $\Delta < 0$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۵)

۱۳۰- گزینه «۲» (کتب آبی جامع ریاضی تهری)

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. برای رسم ضابطه بالایی، کافی است نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به پایین انتقال دهیم. برای رسم ضابطه پایینی، کافی است نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به راست و سپس ۴ واحد به بالا انتقال دهیم.

با توجه به نمودار، خط $y = k$ اگر k در محدوده $-1 \leq k < 3$ باشد، دو نقطه تالافی با نمودار f خواهد داشت و در نتیجه معادله $f(x) = k$ دو جواب خواهد داشت.



پس به ازای مقادیر صحیح $k = -1, 0, 1, 2$ ، معادله دو جواب دارد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۵)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینه «۴» (مصین ناصبی)

این ترازو تا دو رقم اعشار را محاسبه کرده است. پس دقت اندازه‌گیری آن 0.01kg است. به عبارت دیگر داریم:

$$\text{دقت} = 0.01 \text{kg} = 10^{-2} \times 10^3 \text{g} = 10 \text{g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۳۲- گزینه «۴» (مجتبی نکونیان)

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

$$3 / 9 \times 10^{-7} \text{cm}^2 = 3 / 9 \times 10^{-7} \text{cm}^2$$

گزینه «۱»:

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

$$1 / 2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 1 / 2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-9} \text{s}}{1 \text{ns}} \times \frac{1 \text{Ts}}{10^{12} \text{s}} = 1 / 2 \times 10^{-4} \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3}$$

گزینه «۲»:

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



$$\frac{V}{V_{\text{جسم}}} = \frac{200}{500} = 40\%$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(زهره آقاممیری)

۱۳۹- گزینه «۳»

در ابتدا، چون چگالی جسم A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی جسم B است، داریم:

$$\rho_A = \rho_B + 0.2\rho_B \Rightarrow \rho_A = 1.2\rho_B \quad (1)$$

اکنون حجم ظاهری هر دو جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} V_A = V_A = \frac{F}{\rho_A} \pi R^2 \Rightarrow V_A > V_B \quad (2) \\ V_B = V_B = \pi R^2 \left(\frac{1}{2}R\right) = \frac{1}{2} \pi R^2 \end{cases}$$

از طرف دیگر، چون جرم هر دو جسم یکسان است، داریم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \xrightarrow{(1)} \frac{V_A}{V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{1.2}$$

$$1.2\rho_B V_A' = \rho_B V_B'$$

$$\Rightarrow \frac{6}{5} V_A' = V_B' \Rightarrow V_B' > V_A' \quad (3)$$

از رابطه‌های (۲) و (۳) می‌توان نتیجه گرفت که استوانه B توپر و کره A توخالی است. بنابراین، چون استوانه B توپر است، لذا حجم واقعی و ظاهری آن با هم برابر است. در این حالت داریم:

$$V_B = V_B' = \frac{1}{2} \pi R^2$$

در نتیجه حجم واقعی کره A برابر است با:

$$V_A' = \frac{5}{6} V_B' = \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \pi R^2 = \frac{5}{12} \pi R^2$$

اکنون می‌توانیم حجم حفره داخل کره A را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_A - V_A' = V_A - \frac{5}{12} \pi R^2 \Rightarrow$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi R^2 - \frac{5}{12} \pi R^2 = \frac{11}{12} \pi R^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(امیر عابدی)

۱۴۰- گزینه «۴»

$$\rho_{\text{جواهر}} = \frac{m_{\text{جواهر}}}{V_{\text{جواهر}}} \rightarrow 12 = \frac{120}{V_{\text{جواهر}}} \rightarrow V_{\text{جواهر}} = 10 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم جواهر برابر مجموع حجم طلا و ماده دیگر می‌باشد، بنابراین:

$$V_{\text{طلا}} + V_{\text{ماده}} = 10 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_{\text{طلا}} + m_{\text{ماده}} \xrightarrow{m=\rho V}$$

$$m_{\text{آلیاژ}} = \rho_{\text{ماده}} V_{\text{ماده}} + \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} = 120 \text{ g}$$

$$20 V_{\text{طلا}} + 5 V_{\text{ماده}} = 120$$

$$\begin{cases} 20 V_{\text{طلا}} + 5 V_{\text{ماده}} = 120 \\ V_{\text{طلا}} + V_{\text{ماده}} = 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{طلا}} = \frac{70}{15} = \frac{14}{3} \text{ cm}^3$$

$$\frac{54}{12} = 4.5 \text{ cm}^3$$

$$4.5 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 4.5 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$\times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} = 270 \times 10^3 \frac{\text{mm}^3}{\text{h}}$$

سپس سطح مقطع را بر حسب mm^2 می‌نویسیم:

$$0.2 \text{ dm}^2 \times \frac{10^{-2} \text{ m}^2}{1 \text{ dm}^2} \times \frac{10^6 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2} = 2 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

آهنگ تغییر ارتفاع آب برابر است با:

$$\frac{270 \times 10^3}{2 \times 10^3} = 135 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

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

۱۳۷- گزینه «۴»

(کتاب پی‌یچ فیزیک تبری)

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج برابر با کمینه تقسیم‌بندی آن وسیله است و در ابزارهای دیجیتال، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. حال دقت هر یک از وسایل را می‌یابیم:

الف) در این دماسنج هر 20°C به ۴ قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر با 5°C است.

ب) هر سانتی‌متر خط‌کش به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت اندازه‌گیری آن 0.2 cm است.

پ) آخرین رقمی که آمپرسنج دیجیتال می‌خواند، از مرتبه صدم آمپر است، پس دقت اندازه‌گیری آمپرسنج 0.01 A است.

ت) در تندیسنج هر $20 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$ به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت اندازه‌گیری آن $10 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$ است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵، مرتبط با کالر ماشین و شش ۲۱، مشابه با مسئله‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۳۸- گزینه «۲»

(موری براتی)

حجم قسمتی از جسم که در روغن فرو رفته است برابر با مقدار روغن جابه‌جا شده می‌باشد.

روغن جابه‌جا شده شامل مقدار روغن بالا آمده به علاوه مقدار روغن سرریز شده است:

$$V_{\text{روغن سرریز شده}} + V_{\text{روغن بالا آمده}} = V_{\text{جسم داخل روغن}} \\ = A \Delta h + \frac{m_{\text{روغن سرریز شده}}}{\rho_{\text{روغن}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{جسم داخل روغن}} = 20 \times 5 + \frac{80}{0.8} = 100 + 100$$

حال حجم کامل جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{5000}{10} = 500 \text{ cm}^3$$



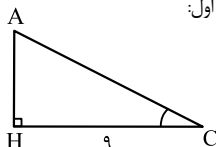
(سرلسری ریاضی - ۹۹)

۱۴۵- گزینه «۴»

راه حل اول:

$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{13}{5} AH$$



طبق رابطه‌ی فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه‌ی AHC داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2$$

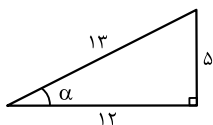
$$\Rightarrow \left(\frac{13}{5} AH\right)^2 = AH^2 + 9^2 \Rightarrow \frac{169}{25} AH^2 - AH^2 = 81$$

$$\Rightarrow \frac{144}{25} AH^2 = 81 \Rightarrow AH^2 = \frac{81 \times 25}{144}$$

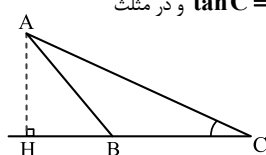
$$\Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

راه حل دوم: با توجه به اینکه ۵، ۱۲ و ۱۳ اعداد فیثاغورسی هستند، از روی شکل زیر

می‌توان نتیجه گرفت اگر $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ، آنگاه $\tan \alpha = \frac{5}{12}$.

در شکل زیر داریم $\sin C = \frac{5}{13}$ ، پس $\tan C = \frac{5}{12}$ و در مثلث

قائم‌الزاویه‌ی ACH داریم:



$$\tan C = \frac{AH}{CH} \Rightarrow \frac{5}{12}$$

$$= \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = \frac{5 \times 9}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

(مثلاً: (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(بغداد مهری)

۱۴۶- گزینه «۳»

اگر اعداد دسته‌ها را پشت سرهم در نظر بگیریم، تشکیل دنباله‌ی حسابی (الگوی خطی) با قدر نسبت ۲ و جمله‌ی اول ۲ می‌دهند. جملات را به‌صورت دنباله‌ی حسابی در نظر می‌گیریم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 2 + (n-1) \times 2 = 2n$$

$$a_1 \ a_2 \ a_3 \ a_4 \ a_5 \ a_6 \ a_7 \ a_8$$

$$\{2\}, \{4, 6\}, \{8, 10, 12\}, \dots, \{?, \dots, ?\}$$

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 30$$

حال باید سراغ به‌دست آوردن شماره‌ی جملات اول و آخر دسته‌ی سی‌ام برویم. برای به‌دست آوردن جمله‌ی آخر هر دسته کفایت تعداد اعداد دسته‌ها را تا آن دسته با هم جمع کنیم (مثلاً شماره جمله‌ی آخر دسته سوم $1+2+3=6$ است.)

پس شماره‌ی جمله‌ی آخر دسته‌ی سی‌ام برابر است با:

$$1+2+3+\dots+30 = \frac{30 \times 31}{2} = 465 \Rightarrow \text{شماره جمله آخر دسته سی ام}$$

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} \rightarrow 20 \times \frac{14}{3} = \frac{280}{3} \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینه «۳»

(علی سلیمی)

تمام گزینه‌ها به‌جز گزینه «۳» درست هستند. در گزینه «۳»، اگر A مجموعه‌ای نامتناهی و B متناهی باشد، چون $A \subset (A \cup B)$ است، یعنی تمام عضوهای مجموعه نامتناهی A در مجموعه $A \cup B$ هستند، پس مجموعه $A \cup B$ نیز نامتناهی است.

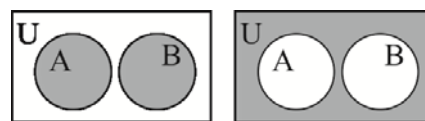
(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۱۴۲- گزینه «۱»

(نریمان فتح الهی)

A و B دو مجموعه جدا از هم هستند، یعنی اشتراک آن‌ها تهی است. با توجه به نمودار ون، $A - B = A$ و $B - A = B$ می‌شود. پس داریم:

$$((A - B) \cup (B - A))' = (A \cup B)' = A' \cap B'$$



$$A \cup B \longrightarrow (A \cup B)' = A' \cap B'$$

مجدداً متمم مجموعه $A' \cap B'$ به‌صورت $A \cup B$ خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۴۳- گزینه «۲»

(رفضا علی نواز)

تعداد نقاط هر شکل به صورت زیر است:

$$1, 1+2, 1+2+3, \dots, 1+2+3+\dots+n, \dots$$

بنابراین جمله عمومی الگو به‌صورت $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$ می‌باشد و می‌توان نوشت:

$$\frac{n(n+1)}{2} = 1820 \Rightarrow n(n+1) = 3640 = 60 \times 61$$

$$\Rightarrow n = 60$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۴۴- گزینه «۱»

(عباس اسری)

هرگاه بین دو عدد a و b و k واسطه‌ی حسابی درج کنیم، قدرنسبت دنباله‌ی حسابی حاصل از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$d = \frac{b-a}{k+1} \Rightarrow d = \frac{93-17}{18+1} = \frac{76}{19} = 4$$

بنابراین اولین واسطه عددی ۲۱ است. برای به‌دست آوردن واسطه‌ی دهم باید جمله‌ی دهم دنباله‌ی حسابی‌ای را به‌دست آوریم که جمله‌ی اول آن ۲۱ و قدرنسبت آن ۴ است:

$$t_{10} = t_1 + (10-1)d = 21 + 9 \times 4 = 57$$

(الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



کتاب آبی جامع ریاضی تجربی

۱۴۹- گزینه «۲»

$$\frac{3 \sin 30^\circ \tan 30^\circ - \cos 30^\circ}{\cot 60^\circ \tan 30^\circ + \sin^2 45^\circ} = \frac{3(\frac{1}{2})(\frac{\sqrt{3}}{3}) - \frac{\sqrt{3}}{2}}{(\frac{\sqrt{3}}{3})(\frac{\sqrt{3}}{3}) + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = 0$$

$$\Rightarrow \cot x = 0 \Rightarrow x = 90^\circ$$

(مثلاً: (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(سراسری تجربی قاج از کشور - ۹۹)

۱۵۰- گزینه «۴»

راه حل اول: جمله اول و قدرنسبت دنباله حسابی را به ترتیب a_1 و d در نظر می‌گیریم؛ بنابراین جمله‌های سوم، هفتم و شانزدهم آن به ترتیب برابرند با: $a_1 + 6d$ ، $a_1 + 12d$ و $a_1 + 15d$. از آنجا که این سه جمله، جمله‌های متوالی یک دنباله هندسی‌اند، داریم:

$$\begin{aligned} (a_1 + 6d)^2 &= (a_1 + 12d)(a_1 + 15d) \\ \Rightarrow a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 &= a_1^2 + 17a_1d + 180d^2 \\ \Rightarrow 6d^2 &= 5a_1d \Rightarrow 6d = 5a_1 \Rightarrow d = \frac{5}{6}a_1 \end{aligned}$$

قدرنسبت دنباله هندسی، از تقسیم دو جمله‌ی متوالی آن به دست می‌آید، اگر آن را r بنامیم، داریم:

$$r = \frac{a_1 + 15d}{a_1 + 6d} = \frac{a_1 + 15(\frac{5}{6}a_1)}{a_1 + 6(\frac{5}{6}a_1)} = \frac{a_1 + \frac{75}{6}a_1}{a_1 + 5a_1} = \frac{a_1 + \frac{25}{2}a_1}{6a_1} = \frac{27}{12} = \frac{9}{4}$$

راه حل دوم:

نکته: اگر در دنباله حسابی $\{a_n\}$ ، جمله‌های a_1 ، a_k و a_m به ترتیب جمله‌های

متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه قدرنسبت دنباله هندسی از رابطه‌ی $r = \frac{m-1}{l-k}$

به دست می‌آید.

با توجه به این نکته، در این سؤال، داریم:

$$m = 16, l = 7, k = 3 \Rightarrow r = \frac{16-7}{7-3} = \frac{9}{4}$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌ی ۲۶ - کار در کلاس - مرتبط با ۳)

$$(1 + 2 + 3 + \dots + n) = \frac{n(n+1)}{2} \quad \text{(یادآوری)}$$

شماره اولین جمله دسته سی‌ام برابر است با:

$$(465 - 30) + 1 = 436$$

تعداد جملات دسته سی‌ام

$$a_{465} = 2 \times 465 = 930, a_{436} = 2 \times 436 = 872 \Rightarrow$$

$$\text{واسطه عددی} = \frac{a_{465} + a_{436}}{2} = \frac{930 + 872}{2} = 901$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

۱۴۷- گزینه «۳»

بررسی موارد:

$$2 \log b = \log a + \log c \Rightarrow \log b^2 = \log a \cdot c \quad \checkmark$$

$$\text{واسطه هندسی: } b^2 = ac$$

$$\text{ب) } a, b, c \Rightarrow \begin{cases} r = \frac{b}{a} \\ r = \frac{c}{b} \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{c}{b} \Rightarrow b^2 = ac \quad \checkmark$$

پ) در صورتی که $a = b = c$ باشد، یعنی دنباله ثابت باشد، دنباله a, b, c دنباله حسابی با قدرنسبت صفر می‌باشد. \checkmark

ت) در هر دنباله هندسی با سه جمله متوالی مثبت هیچ‌گاه جمله وسط بزرگترین نمی‌باشد. بنابراین b نمی‌تواند وتر مثلث قائم‌الزاویه که بزرگترین ضلع مثلث است، باشد. \times

(الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۴۸- گزینه «۲»

(معدهی براتی)

جملات دنباله هندسی را به صورت $a_n = ar^{n-1}$ و دنباله حسابی رابه صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ نشان می‌دهیم.

$$\begin{aligned} (1) \quad a_1 r^3 &= t_1 + 2d \\ (2) \quad a_1 r^4 &= t_1 + 4d \Rightarrow (3) - (2) \quad \begin{cases} a_1 r^4 - a_1 r^3 = 12d \\ a_1 r^4 - a_1 r^3 = 2d \end{cases} \\ (3) \quad a_1 r^6 &= t_1 + 16d \end{aligned}$$

رابطه بالایی را بر پایینی تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{a_1 r^6 (r^2 - 1)}{a_1 r^3 (r - 1)} = \frac{12d}{2d} \Rightarrow \frac{r(r+1)(r-1)}{r-1} = 6$$

$$\Rightarrow r^2 + r - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = -3 \text{ غق} \\ r = 2 \end{cases}$$

چون جملات دنباله هندسی مثبت هستند $r = 2$ قابل قبول است.

$$a_1 r^3 + a_1 r^4 + a_1 r^6 = 44 \xrightarrow{r=2}$$

$$8a_1 + 16a_1 + 64a_1 = 44 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{7}$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)