



آزمون ۷ مهر ۱۴۰۲ اختصاصی یازدهم تجربی

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۷۰ دقیقه
تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۱۲۰ سؤال

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
نگاه به گذشته	زیست ۱	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۲۰	۲۱-۴۰	۳۰ دقیقه
شیمی ۱	۲۰	۴۱-۶۰	۲۰ دقیقه	
				طراحی
ریاضی ۱	۲۰	۶۱-۸۰	۴۰ دقیقه	
				طراحی
نگاه به آینده	زیست ۲	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۰ دقیقه
مجموع				
		۱۲۰		۱۷۰ دقیقه

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات ربیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره، حسین منصوری‌مقدم	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	غلامرضا محبی، امیرعلی کتیرایی	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، جواد سوری‌لکی، هدی بهاری‌پور، امیرعلی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	علی مرشد، مهدی ملازمضانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	زلیخا آرمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی [@kanoon_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) مراجعه کنید.

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زیست‌شناسی (۱) - طراحی

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **زیست‌شناسی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار در انسان که انتقال مواد در آن به هر دو شکل فعال و غیرفعال قابل انجام است،

(۱) نمی‌تواند تحت تأثیر ترشحات گروهی از یاخته‌های درون‌ریز قرار گیرد.

(۲) می‌تواند نیروی لازم برای ورود مواد به گردیزه را از فشار خون تأمین کند.

(۳) نمی‌تواند از طریق شکاف‌های بین رشته‌های پاماند پودوسیت‌ها صورت گیرد.

(۴) می‌تواند تبادل مواد را با نوعی شبکه مویرگی مرتبط با سرخرگ آوران صورت دهد.

۲- در شکل زیر، در ظرف (الف) محلول برم تیمول بلو و در ظرف (ب) محلول آب آهک ریخته شده است. شخصی بینی خود را بسته و از طریق دهان در لوله

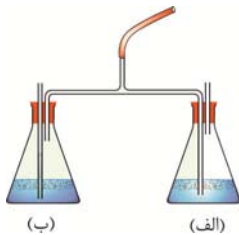
 عمل دم و بازدم پیوسته انجام می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش نادرست است؟

(۱) در ظرف (الف) هوای بازدمی و در ظرف (ب) هوای دمی مشاهده می‌شود.

(۲) در هنگام انجام عمل دم، در مایع درون ظرف (ب) حباب مشاهده می‌شود.

(۳) در نهایت مایع درون ظرف (الف) آبی شده و مایع درون ظرف (ب) شیری رنگ می‌شود.

(۴) در هنگام انجام عمل بازدم، در مایع ظرف (الف) حباب مشاهده می‌گردد.


 ۳- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با بافت پوششی موجود در گیاه گوجه‌فرنگی، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) به‌طور معمول دارای بیش از دو لایه یاخته‌ای در ساختار خود بوده که سطح گیاه را می‌پوشاند.

ب) در اندام‌های هوایی دارای یاخته‌هایی با سبزینه در گروهی از اندامک‌های غشادار خود می‌باشد.

ج) فراوان‌ترین یاخته‌های آن همانند تنها یاخته تمایز یافته‌ای از این بافت که در ریشه تشکیل می‌شود، در پیوستگی شیره خام در آوندهای چوبی نقش ایفا می‌کند.

د) در مرکزی‌ترین بخش ریشه این گیاه می‌توان یاخته‌هایی از این بافت را مشاهده کرد که با پمپ کردن آب و مواد معدنی به آوندهای چوبی، در فشار

ریشه‌ای نقش مهمی ایفا می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- آخرین انشعابات سرخرگی حاصل از سرخرگ کلیه

(۱) پس از تشکیل شبکه مویرگی، تبدیل به رگی با قطر داخلی بیشتر می‌شود.

(۲) فشار اسمزی کمتری نسبت به سرخرگ خروجی از کپسول بومن دارد.

(۳) نسبت به رگی که پس از کلافاک قرار دارد، میزان هماتوکریت بیشتری دارد.

(۴) نسبت به سرخرگی که شبکه دوم مویرگی را می‌سازد، میزان ماده دفعی کمتری دارد.

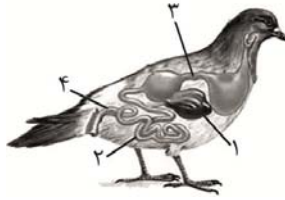
 ۵- کدام گزینه در ارتباط با ساختار یک پرز در روده باریک یک انسان سالم و بالغ از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) بیشترین یاخته‌های تشکیل‌دهنده سطح آن، با داشتن ریزپرز، مساحت جذب مواد گوارش‌یافته را افزایش می‌دهند.

(۲) یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون آن در مجاورت آپاندیس می‌توانند سبب افزایش تولید نوعی ماده معدنی از بزرگ‌ترین غده درون‌ریز ناحیه شکم شوند.

(۳) به کمک شبکه عصبی روده‌ای و انقباض یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای، در جذب مواد گوارش‌یافته نقش ایفا می‌کند.

(۴) رگ‌های خارج شده از آن به‌طور حتم مقدار اکسیژن کمتری نسبت به رگ ورودی‌اش دارند.



- ۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، کامل می‌کند؟
«بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که در نقش دارد.»
- (۱) ۱ - خنثی کردن حالت اسیدی کیموس در محلی که مراحل پایانی گوارش انجام می‌شود
(۲) ۲ - ورود مواد مغذی به خون، لنف و مایع بین باخته‌ای
(۳) ۳ - ساخته شدن گویچه‌های قرمز و جلوگیری از کم‌خونی
(۴) ۴ - در تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک با ترشح آنزیم‌های گوارشی
- ۷- شکل زیر نوعی اندام لنفی را نشان می‌دهد. کدام گزینه، به ترتیب یک عبارت درست و یک عبارت نادرست در مورد این اندام مطرح می‌کند؟
(۱) سیاهرگ آن با سیاهرگ بزرگتر معده یکی می‌شود - در سمت چپ بدن قرار دارد.
(۲) روزانه یک درصد از باخته‌های خونی را از بین می‌برد - در پایین حفره شکم دیده می‌شود.
(۳) در فرد سالم و بالغ باخته‌های خونی را می‌سازد - در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا نقش ندارد.
(۴) در دوران جنینی توانایی مصرف آهن را دارد - لنف آن وارد مجرای لنفی راست می‌شود.
- ۸- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با حیابک‌های انسان و باخته‌های مرتبط با آن به درستی بیان شده است؟
(الف) فقط بعضی از باخته‌هایی که دارای زائده در سطح خود می‌باشند، به ترشح عامل سطح فعال می‌پردازند.
(ب) بین دو باخته مجاور نوع اول همانند دو باخته مجاور نوع دوم در برخی قسمت‌ها، می‌توان منفذهایی جهت عبور هوا به حیابک مجاور مشاهده کرد.
(ج) بیشتر باخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره این ساختارها با مویرگ‌هایی که در خون ورودیشان هموگلوبین کربن دی‌اکسید بیشتری نسبت به خون خروجی حمل می‌کند، غشای پایه مشترک دارند.
(د) در سیتوپلاسم باخته با فراوانی کم‌تر در دیواره این ساختار نسبت به باخته دیگر آن، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها به شکل گسترده‌تری وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«روزنه‌های آبی»
(الف) را می‌توان در حاشیه برگ‌های گیاهان دولپه مشاهده کرد.
(ب) همواره باز هستند.
(ج) با افزایش فشار ریشه‌ای باز می‌شوند.
(د) با افزایش فشار ریشه‌ای با خروج آب موجب تعریق می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۱۰- با توجه به مطالب اشاره شده در گفتار ۱ و ۲ فصل دوم زیست‌شناسی سال دهم، در رابطه با حرکات دیواره لوله گوارش، کدام گزینه به شکل متفاوتی از نظر درستی یا نادرستی بیان شده است؟
(۱) هر حرکتی در دیواره لوله گوارش که همواره به شکل منظمی انجام می‌گیرد، با انتقال قطعه انقباضی به سمت جلو همراه است.
(۲) هر حرکتی در دیواره لوله گوارش که در هر محل بروز خود تحت تأثیر اعصاب روده‌ای انجام می‌گیرد، در پیش بردن ذرات غذا نقش اندکی دارد.
(۳) هر حرکتی در دیواره لوله گوارش که همواره به دنبال تحریک باخته‌های عصبی انجام می‌گیرد، در گوارش مکانیکی غذا نقش دارد.
(۴) هر حرکتی در دیواره لوله گوارش که فقط به کمک دو نوع ماهیچه (از نظر جهت‌گیری الیاف ماهیچه‌ای) انجام می‌گیرد، به شکل قطعات یک در میان شل و منقبض انجام می‌شود.

زیست‌شناسی (۱)
کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

- ۱۱- کدام عبارت، درباره بافت ماهیچه‌های نادرست است؟
(۱) در ماهیچه صاف، برخلاف ماهیچه قلبی، باخته‌ها منشعب نیستند.
(۲) در ماهیچه قلبی، برخلاف ماهیچه پیرامون مثانه، باخته دارای بخش‌های تیره و روشن است.
(۳) در ماهیچه صاف، برخلاف ماهیچه قلبی، باخته‌ها انقباض خود را به مدت بیش‌تری نگه می‌دارند.
(۴) در ماهیچه اسکلتی، برخلاف ماهیچه صاف، باخته‌ها هسته کشیده دارند.
- ۱۲- در یک انسان سالم، هر نوع آنزیم گوارشی موثر بر تجزیه که قطعاً
(۱) کربوهیدرات‌ها - در محل نهایی گوارش کیموس فعالیت می‌کند - نوعی آمیلاز بزاقی است.
(۲) لیپیدها - مربوط به باخته‌های لوزالمعده است - مولکول قابل جذب تولید می‌کند.
(۳) لیپیدها - از طریق مجرای وارد ابتدای روده باریک می‌شود - به‌تنهایی در گوارش چربی‌ها نقش دارد.
(۴) پروتئین‌ها - در محل اختلاط شیره‌های مختلف گوارشی فعالیت می‌کند - از غدد مرتبط با لوله گوارش ترشح می‌شود.

۱۳- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در لوله گوارش محل محلی قرار دارد که در مؤثر است.»

- ۱) گاو - آبیگری غذای دوباره بلعیده شده در معده، قبل از - گوارش میکروبی توده‌های غذایی
- ۲) گاو - ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور، بعد از - آب‌گیری غذا
- ۳) ملخ - جذب مواد گوارش‌یافته، قبل از - ذخیره غذا
- ۴) ملخ - ذخیره غذا، بعد از - خرد کردن بیش‌تر غذا

۱۴- بخشی از مجاری هادی که در بالای نای واقع است،

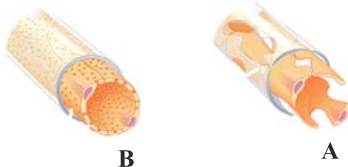
- ۱) فاقد دیواره غضروفی برای باز نگه داشتن مجرای عبور هوا است.
- ۲) چین‌خوردگی‌های مخاطی‌ای دارد که صدا تولید می‌کنند.
- ۳) بخشی از حجم باقی‌مانده را در مجاری به خود اختصاص می‌دهد.
- ۴) در مسیر رسیدن صحیح غذا به مری فاقد هرگونه نقش است.

۱۵- گره دهلیزی - بطنی گره سینوسی - دهلیزی

- ۱) همانند - با دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای خاص که ارتباط یافته‌ای تنگتنگ باهم دارند، در ارتباط است.
- ۲) همانند - باعث سیستول تارهای ماهیچه‌ای حفرات کوچک‌تر قلب می‌شود.
- ۳) برخلاف - در دیواره دهلیز راست قرار دارد.
- ۴) برخلاف - با دسته تارهای بین بطنی ارتباط ندارد.

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را در مورد مویرگ‌های خونی به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«مویرگ A مویرگ B»



- ۱) همانند - می‌تواند در اندام‌های تولیدکننده هورمون اریتروپویتین مشاهده شود.
- ۲) برخلاف - در محل تخریب گویچه‌های قرمز مشاهده می‌شود.
- ۳) برخلاف - دارای فاصله اندک بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره خود می‌باشد.
- ۴) همانند - به کمک شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی، نوعی صافی مولکولی ایجاد می‌کند.

۱۷- در فرد سالم در فرایند تشکیل ادرار، هر مرحله که به‌طور حتم

- ۱) با ورود مواد به درون بخشی از گردبزه همراه است - انرژی زیستی مصرف نمی‌گردد.
- ۲) با خروج پروتئین‌ها از گردبزه همراه است - با افزایش تولید CO_2 در یاخته‌های دیواره گردبزه همراه خواهد بود.
- ۳) می‌تواند به شکل فعال و غیرفعال انجام پذیرد - در بخشی از گردبزه که یاخته‌های پودوسیت حضور دارند مشاهده نمی‌شود.
- ۴) مواد در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می‌شوند - در بخشی از گردبزه با یاخته‌های مکعبی شکل قابل مشاهده است.

۱۸- در هر تک‌یاخته‌ای،

- ۱) تنظیم اسمزی بدون صرف انرژی و در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد.
- ۲) برخلاف هر پریاخته‌ای، گازها مستقیماً بین یاخته و محیط مبادله می‌شوند.
- ۳) واکوئول‌های انقباضی در تنظیم هومئوستازی نقش مهمی دارند.
- ۴) غشای یاخته‌ای در تغذیه همانند دفع مواد زائد نقش مهمی دارد.

۱۹- کدام عبارت، در مورد عدسک‌ها درست است؟

- ۱) در لایه بافتی‌ای وجود دارند که جزئی از پوست درخت محسوب می‌شود.
- ۲) به‌صورت برآمدگی‌هایی در سطح هر اندام گیاهان دولپه دیده می‌شوند.
- ۳) در بخشی قرار گرفته‌اند که نسبت به گازها نفوذپذیر هستند.
- ۴) در بین بافت‌های زنده کامبیوم چوب‌پنبه ساز قرار دارند.

۲۰- ریزوبیوم‌ها سیانوباکتری‌ها می‌توانند

- ۱) برخلاف - از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده کنند.
- ۲) همانند - علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن را نیز انجام دهند.
- ۳) همانند - نیتروژن تثبیت شده را به مقدار قابل توجهی دفع کنند.
- ۴) برخلاف - با عملکرد زیستی خود، نیتروژن مورد نیاز گیاه را تامین کنند.

فیزیک (۱) - طراحی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

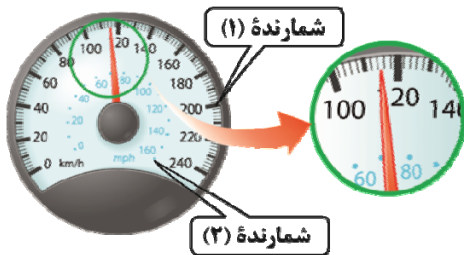
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

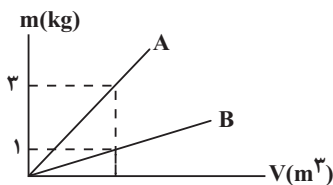
۲۱- در تندی‌سنج شکل زیر، نسبت دقت شمارنده (۱) به دقت شمارنده (۲) کدام است؟ (mph مخفف «مایل بر ساعت» و هر مایل تقریباً ۱۸۰۰ متر است.)



- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) $\frac{1}{5}$
- (۳) $\frac{1}{18}$
- (۴) $\frac{1}{10}$

۲۲- نمودار جرم برحسب حجم برای دو مایع A و B، مطابق شکل زیر است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل،

چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع تغییر حجم ناچیز است.)



- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) $\frac{2}{3}$

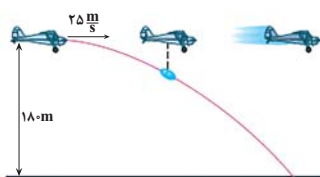
۲۳- درون ظرفی استوانه‌ای به مساحت قاعده 5 cm^2 تا ارتفاع 25 cm مایعی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ وجود دارد. اگر 55 cm^3 از مایعی به چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

اضافه کنیم، فشار کل وارد بر کف ظرف چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و مایعات مخلوط نمی‌شوند.)

- (۱) $0/2$
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) $0/05$

۲۴- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع 180 متری از سطح زمین و با تندی $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها

می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر در حرکت بسته، نیروی وزن باشد، تندی آن هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۶۰
- (۲) ۶۵
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷۵

۲۵- اگر بازده یک پمپ برحسب درصد برابر η باشد، رابطه نسبت انرژی تلف شده در این مجموعه به انرژی خروجی پمپ کدام است؟

(۱) $\frac{1-\eta}{\eta}$ (۲) $\frac{\eta}{1-\eta}$ (۳) $\frac{\eta}{100-\eta}$ (۴) $\frac{100-\eta}{\eta}$

۲۶- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع 30° متری سطح زمین با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. تا لحظه ای که گلوله به سطح زمین باز گردد، کار نیروی وزن در بازه زمانی بالا رفتن گلوله، چند برابر کار نیروی وزن در بازه زمانی پایین آمدن آن است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۱ (۲) $-\frac{2}{5}$ (۳) -۱ (۴) $\frac{2}{5}$

۲۷- به ازای 10° واحد تغییرات دما در یک دماسنج که به صورت خطی مدرج شده است، دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس، 15° واحد تغییر می‌کند. اگر این دماسنج در فشار یک اتمسفر، دمای $60^\circ C$ را عدد 20° نمایش دهد، در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس و در همین فشار، این دماسنج و دماسنج سلسیوس عددی یکسان را نمایش می‌دهند؟

۲۸- با دو دماسنج سلسیوس و فارنهایت دمای جسمی را اندازه گرفته‌ایم. اگر اندازه عددی که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، 30° درصد بیشتر از عددی باشد که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد، این دما چند کلوین است؟

(۱) $-\frac{20}{3}$ (۲) -10 (۳) -20 (۴) -60

۲۹- درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با انبساط ناچیز، تا ارتفاع H مایعی با ضریب انبساط حجمی β قرار دارد. اگر دمای مایع تغییر کند، نسبت تغییر ارتفاع مایع به تغییر دمای آن برحسب کلوین کدام است؟

۳۰- چگالی یک قطعه فلز در دمای $30^\circ F$ برابر $10 \frac{g}{cm^3}$ است. چگالی آن در دمای $300^\circ F$ چند واحد SI است؟ $(\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$

(۱) 207 (۲) 209 (۳) 337 (۴) 241

۳۱- با شلنگ شکل مقابل، یک بطری $1/5$ لیتری در مدت 10 ثانیه پر می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ برحسب یکای میلی‌مترمکعب بر دقیقه $(\frac{mm^3}{min})$ کدام است؟

(۱) βH (۲) $3\beta H$ (۳) $\frac{1}{3}\beta H$ (۴) $\frac{2}{3}\beta H$

(۱) 8220 (۲) 8880 (۳) 9450 (۴) 9910

فیزیک (۱) - آشنا

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

۳۱- با شلنگ شکل مقابل، یک بطری $1/5$ لیتری در مدت 10 ثانیه پر می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ برحسب یکای میلی‌مترمکعب بر دقیقه $(\frac{mm^3}{min})$ کدام است؟



(۱) 9×10^4 (۲) 9×10^6

(۳) 9×10^2 (۴) 9×10^8

۳۲- جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده، ۵ سانتی متر مکعب و چگالی

آن $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10 \frac{g}{cm^3}$ و $19 \frac{g}{cm^3}$ فرض شود و از تغییر حجم صرف نظر شود).

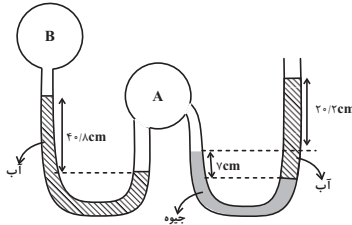
۳۸ (۴)

۳۴ (۳)

۳۰ (۲)

۸ (۱)

۳۳- در شکل زیر، اگر فشار هوای محیط برابر 75 cmHg ، چگالی آب برابر $1000 \frac{kg}{m^3}$ و چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز مخزن B



تقریباً برابر با کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مایع‌ها در حال تعادل می‌باشند).

-۸kPa (۲)

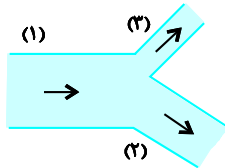
۶۷cmHg (۱)

-۱۱kPa (۴)

۸cmHg (۳)

۳۴- مطابق شکل مقابل، جریان یکنواخت آب با آهنگ $36 \frac{L}{min}$ از لوله (۱) عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲)، دو برابر تندی آب در لوله (۳) باشد، آهنگ

شارش آب در لوله (۳) چند لیتر بر دقیقه است؟ (جریان آب را تراکم‌ناپذیر و پایا فرض کنید. $D_3 = 2D_1$ و $D_2 = 2D_3$ قطر لوله است).



۴ (۲)

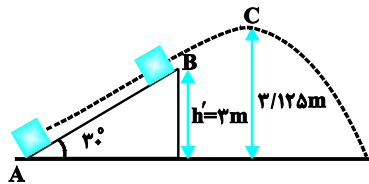
۷/۲ (۱)

۱۲ (۴)

۳۲ (۳)

۳۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از نقطه A و از سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ در امتداد سطح پرتاب شده و در نقطه B از سطح جدا شده و حداکثر

تا نقطه C در امتداد قائم بالا می‌رود. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح شیب‌دار 5 N و نیروی مقاومت هوا ناچیز باشد، تندی جسم در نقطه C



چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$\sqrt{5}$ (۲)

صفر (۱)

$\sqrt{10}$ (۴)

$\sqrt{7/5}$ (۳)

۳۶- گلوله‌ای را از سطح زمین با تندی $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $20 \frac{m}{s}$ به نقطه پرتاب بازگردد و کار نیروی

مقاومت هوا در مسیری که گلوله از سطح زمین دور می‌شود، دو برابر کار نیروی مقاومت هوا در مسیری که گلوله با سطح زمین نزدیک می‌شود باشد، گلوله

حداکثر تا چه ارتفاعی بر حسب متر از سطح زمین بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۶۰ (۱)

۳۷- پمپی می‌تواند 10 m^3 آب را با تندی ثابت v تا ارتفاع h منتقل کند. برای آن‌که بتواند 10 m^3 نفت را با تندی ثابت $2v$ تا ارتفاع h منتقل کند، توان

$$\text{پمپ باید چند برابر شود؟ } (\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۳/۲ (۴)

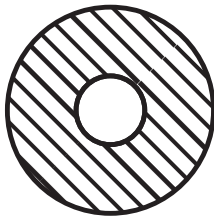
۰/۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۸ (۱)

۳۸- مطابق شکل زیر، یک دیسک به قطر خارجی 60 cm که از وسط آن دایره‌ای به شعاع 10 سانتی‌متر جدا شده است، از فلزی با ضریب انبساط

طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ ساخته شده است. اگر دمای دیسک را بدون تغییر حالت آن، 100°C بالا ببریم، مساحت قسمت فلزی چند سانتی‌متر مربع خواهد شد؟


 800π (۲)

 $803/2\pi$ (۱)

 $401/6\pi$ (۴)

 400π (۳)

۳۹- یک کتری برقی با توان 2 کیلووات دمای 200 گرم آب 20°C را پس از چند ثانیه به 70°C می‌رساند؟ (از تبادل گرمای کتری و آب درون آن با محیط

$$\text{صرف‌نظر کنید و } (c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

 42000 (۴)

 42 (۳)

 21 (۲)

 21000 (۱)

۴۰- چند ژول گرما از یک گرم بخار آب 100°C بگیریم تا به یخ 10°C تبدیل شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}$ ، $L_F = 80c_{\text{آب}}$ و

$$(L_V = 540c_{\text{آب}})$$

 2275 (۴)

 3045 (۳)

 2590 (۲)

 2149 (۱)

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

شیمی (۱) - طراحی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

 (۱) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های $4d$ ، $4f$ ، $5s$ و $5p$ به صورت « $4d \rightarrow 4f \rightarrow 5s \rightarrow 4p$ » می‌باشد.

 (۲) مجموع $n + l$ برای الکترون‌های لایه ظرفیت Cu ۲۹ برابر ۵۴ می‌باشد.

 (۳) عصری از دوره چهارم جدول تناوبی که با $14Si$ هم‌گروه است، دارای عدد اتمی ۳۲ می‌باشد.

 (۴) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $2s^2 2p^6$ ختم شود، آن گونه می‌تواند فقط گاز نجیب باشد.

۴۲- کدام گزینه جمله «عبارت ... عبارت ... درست است.» را به درستی تکمیل می‌کند؟

 (آ) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی $^{93}M^{5+}$ برابر ۱۶ باشد، تفاوت عدد اتمی عنصر M با اولین عنصر ساختگی در واکنشگاه هسته‌ای برابر ۳ است.

 (ب) اگر عنصر A در گروه هفتم و دوره پنجم جدول تناوبی قرار داشته باشد و در عنصر B نیز شمار الکترون‌های d و s برابر باشند، بین دو عنصر A و B، ۲۰ عنصر وجود دارد.

 (پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها، در NF_3 بزرگتر از O_2 است.

 (ت) نخستین عنصر جدول تناوبی که لایه سوم آن به‌طور کامل پر می‌شود، دارای الکترون با $n + l = 4$ است.

(۱) (آ) - برخلاف - (ب) (۲) (پ) - مانند - (ت) (۳) (ب) - مانند - (ت) (۴) (آ) - برخلاف - (پ)

۴۳- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

- ردیای کربن دی‌اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، کمتر از باد است.
- گازهای گلخانه‌ای باعث پایداری آب و هوای اتمسفر زمین می‌شوند، به‌طوری که اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می‌یافت.
- در شیمی سبز، فرایندها و فرآورده‌هایی جست‌وجو می‌شوند که بتوان به کمک آن‌ها کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت محافظت کرد.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- در یک واکنش شیمیایی در دما و فشار معین، در یک سیلندر با پیستون متحرک، مواد واکنش‌دهنده به نسبت استوکیومتری وجود دارند. اگر دمای جوش هر سه ماده شرکت‌کننده در واکنش، از دمای محیط پایین‌تر باشد، در پایان واکنش، حجم زیر پیستون ۱/۵ برابر حجم اولیه شود، کدام معادله گازی نمی‌تواند شرایط این واکنش را داشته باشد؟

 (۱) $A + B \rightarrow 3C$ (۲) $2A \rightarrow B + 3C$ (۳) $4A \rightarrow 5B + C$ (۴) $4A + 2B \rightarrow 9C$

 ۴۵- کدام یک مقایسه‌های زیر درست است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

مقدار ماده	تعداد یون‌های حاصل از انحلال ترکیب در آب
۴ گرم از NaOH	A
$3/0 \times 10^{23}$ واحد فرمولی از $Al(NO_3)_3$	B
۳/۲ گرم از O_2	C
۰/۳ مول از $BaCl_2$	D

 (۱) $B > D > C > A$

 (۲) $C > B > D > A$

 (۳) $B > D > A > C$

 (۴) $D > B > A > C$

ریاضی (۱) - طراحی

۴۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- اشتراک دو بازه $(-\infty, \frac{1}{m-1} + \infty)$ و $(-\infty, \frac{m}{2})$ ناتهی است. حدود m کدام است؟

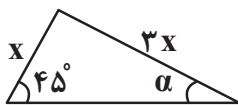
- (۱) $(-2, +\infty) - [1, 2]$ (۲) $(-2, +\infty)$ (۳) $(-1, +\infty) - [1, 2]$ (۴) $(-1, +\infty)$

۶۲- سه عدد متمایز a, b, c به صورت a, b, c, \dots دنباله حسابی تشکیل می‌دهند و توان‌های چهارم آنها به صورت a^4, b^4, c^4, \dots دنباله هندسی

تشکیل می‌دهند. نسبت $\frac{c}{a}$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $-3 - \sqrt{8}$ (۲) $-1 - \sqrt{2}$ (۳) $-2 - \sqrt{3}$ (۴) $-1 - \sqrt{3}$

۶۳- با توجه به مثلث مقابل، مقدار $\cos^2 \alpha$ کدام است؟



- (۱) $\frac{17}{18}$ (۲) $\frac{15}{17}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۶۴- سهمی $p(x) = (2k+1)x^2 + 4kx + 1$ در نقطه $x = m$ از بالا بر محور x مماس است. بیشترین مقدار $m+k$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) 3

۶۵- اگر $x = \frac{\sqrt{3}\sqrt{27}}{\sqrt[4]{3}}$ و ریشه سوم Ax برابر $4\sqrt[3]{2}$ باشد، مقدار A کدام است؟

- (۱) $\frac{128}{3}$ (۲) $\frac{32}{3}$ (۳) $\frac{256}{3}$ (۴) 1

۶۶- مجموعه جواب‌های نامعادله $|x^3 - 2x^2 + 2x - 1| < 2x^2 - 2x + 2$ بازه (a, b) است. حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۶۷- به ازای چند مقدار از a ، رابطه $f = \left\{ (2, a^2 - 2a), (1, 2), \left(\frac{1}{3}, (a-1)^2\right), (-1), (2, 1) \right\}$ بیانگر یک تابع است؟

- (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) بیشمار

۶۸- اگر $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + x$ باشد، با کدام مراحل انتقال، از نمودار f به نمودار تابع $g(x) = \frac{x^3}{3}$ خواهیم رسید؟

- (۱) یک واحد به چپ - ۳ واحد به پایین (۲) یک واحد به چپ - $\frac{1}{3}$ واحد به پایین

- (۳) یک واحد به راست - ۳ واحد به پایین (۴) یک واحد به راست - $\frac{1}{3}$ واحد به پایین

۶۹- چند عدد چهاررقمی می‌توان با ارقام $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ساخت که از ۳۵۰۰ بزرگ‌تر باشد؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۶۹۰ (۴) ۳۲۰

۷۰- می‌خواهیم رئوس یک مربع را با رنگ‌های آبی، قرمز و زرد رنگ کنیم. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد به گونه‌ای که رأس‌هایی که به هم وصل‌اند، هم‌رنگ نباشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۱۸

ریاضی (۱)
کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- اگر دنباله‌ی حسابی با جمله اول ۱۰ و قدرنسبت ۲ و b_n دنباله‌ی هندسی با جمله اول ۲ و قدرنسبت ۳ باشد، در این صورت اشتراک دو مجموعه $A = \{n : a_n \leq 20\}$ و $B = \{n : b_n \geq 162\}$ شامل چند عضو است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۷۲- حاصل عبارت $\frac{\sin^2 \theta}{1 + \cos \theta} + \sin \theta \cos \theta$ کدام است؟ ($\cos \theta \neq -1$)

- (۱) $\sin \theta$ (۲) $\cos \theta$ (۳) $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta}$ (۴) $\frac{\cos \theta}{1 + \cos \theta}$

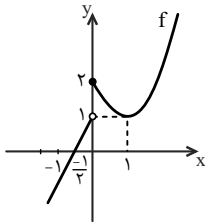
۷۳- حاصل کسر $\frac{a(a^2 + 12)}{6a^2 + 11}$ به ازای $a = \sqrt[3]{3} + 2$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $-\sqrt[3]{3}$ (۳) ۱ (۴) $2\sqrt[3]{3}$

۷۴- مجموعه جواب نامعادله‌ی $\frac{(x+2)(-x^2+x-1)}{x^2+x+3} > 0$ ، شامل چند عدد صحیح منفی نیست؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۷۵- در شکل زیر، نمودار تابع f از یک نیم‌خط و قسمتی از یک سهمی تشکیل شده است. حاصل عبارت $\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)}$ کدام است؟



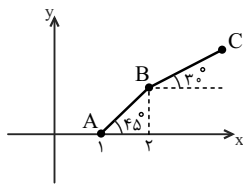
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) -۲
(۴) -۱

۷۶- اگر در یک کیسه ۲ مهره‌ی زرد، ۵ مهره‌ی قرمز و ۳ مهره‌ی سبز داشته باشیم و بخواهیم ۴ مهره به تصادف انتخاب کنیم، تعداد حالات ممکن برای آن که حداقل یک مهره‌ی زرد و دقیقاً یک مهره‌ی سبز انتخاب شوند، کدام است؟

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۰۵ (۴) ۷۵

۷۷- از بین تمام کلمات پنج حرفی که از جایگشت حروف کلمه‌ی TEACH حاصل می‌شود، یک کلمه به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که بین دو حرف E و A حداقل یک حرف قرار گیرد کدام است؟

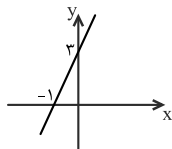
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$



۷۸- در شکل زیر، اندازه BC برابر $2\sqrt{3}$ است. شیب خط گذرنده از نقاط A و C کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}(1 + \sqrt{3})$ (۲) $\frac{1}{4}(1 + \sqrt{2})$
(۳) $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{2})$ (۴) $\frac{1}{4}(1 + \sqrt{3})$

۷۹- با توجه به نمودار $y = ax - b$ که در زیر رسم شده است، عبارت $P(x) = \frac{(ax+b)(2x+3)}{(-x+2)}$ در کدام بازه قطعاً مثبت است؟



- (۱) (۰, ۲) (۲) $(-\frac{3}{2}, 1)$
(۳) $(4, \frac{11}{4})$ (۴) $(-2, -\frac{3}{4})$

۸۰- در پرتاب یک تاس اگر پیشامدهای «رو شدن عدد فرد»، «رو شدن عدد کوچک‌تر از سه» و «رو شدن عدد زوج کوچکتر از چهار» را به ترتیب A، B و C بنامیم، آن‌گاه پیشامد آن که «عدد رو شده اول باشد» معادل کدام گزینه است؟

- (۱) $(A \cup C) - B$ (۲) $(A - B) \cup C$ (۳) $A \cap B \cap C$ (۴) $(A \cup B) - C$

۸۶- با توجه به بخش‌های مختلف گوش یک انسان سالم، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با بقیه متفاوت است؟

- ۱) بیشترین ضخامت استخوان محافظت‌کننده از بیشتر بخش‌های گوش در بالای سه استخوان کوچک گوش قرار دارد.
- ۲) هر استخوانی که نزدیک‌ترین استخوان به بخش حلزونی محسوب می‌شود، در لرزش درجه بیضی نقش مؤثری دارد.
- ۳) در استخوانی که با دو استخوان کوچک گوش مفصل دارد، هرچه به سمت گوش درونی می‌رویم ضخامت افزایش می‌یابد.
- ۴) استخوانی که توسط دو رابط به استخوانی دیگر متصل شده است، می‌تواند با اولین محل تولید ارتعاش ارتباط مستقیم داشته باشد.

۸۷- در خصوص برجسته‌ترین بخش از ساقه مغز انسان از نمای کناری، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نسبت به مرکز اصلی تنفس در مغز، فاصله کم‌تری تا تالاموس‌ها دارد.
- ۲) برخلاف مرکز تنظیم تشنگی، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.
- ۳) همانند بخشی دیگر از ساقه مغز، می‌تواند پیام‌هایی را از گیرنده‌های بینایی دریافت کند.
- ۴) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقه مغز، فاقد توانایی ایفای نقش در نوعی پاسخ انعکاسی است.

۸۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در طی مدتی که ماهیچه دیافراگم به حالت مسطح در می‌آید، در این ماهیچه،»

- ۱) رشته‌های میوزین به خطوط Z متصل می‌شوند.
- ۲) طول سارکومر برخلاف طول بخش تیره آن، کاهش می‌یابد.
- ۳) فاصله خطوط Z از یکدیگر افزایش می‌یابد.
- ۴) یون‌های کلسیم با مصرف انرژی زیستی به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردند.

۸۹- در ارتباط با نحوه تأمین انرژی توسط ماهیچه‌های اسکلتی، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) تنها در صورت عدم جبران کافی کمبود اکسیژن، عضلات از نوعی ماده فسفات‌دار به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.
- ۲) انباشت نوعی اسید در اثر عدم تجزیه کامل گلوکز، تنها به دنبال تمرینات کوتاه می‌باشد.
- ۳) در شرایط وجود O_2 ، یاخته ماهیچه‌ای از ATP و در عدم وجود آن از برخی واحدهای سازنده تری گلیسرید استفاده می‌کند.
- ۴) تحریک گیرنده بدون پوشش در عضله اسکلتی، به واسطه محصولات جانبی ناشی از تجزیه بی‌هوازی گلوکز می‌باشد.

۹۰- چند مورد فقط درباره بعضی از جوانه‌های چشایی به درستی بیان شده است؟

- الف) درون برجستگی‌های روی زبان قرار گرفته است.
- ب) رشته عصبی تشکیل‌شده در بافت پوششی آن به بافت پیوندی زیرین وارد می‌شود.
- ج) فراوان‌ترین یاخته‌های آن، در تماس مستقیم با مایع ترشح‌شده از غده‌ای در مجاور گوش قرار دارند.
- د) برای تحریک گیرنده‌های موجود در آن، ابتدا حل‌شدن ماده غذایی با مایعی در دهان و محلول‌شدن آن ضرورت دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فیزیک (۲) - طراحی

۲۰ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسته ساکن
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۹۱- جسم رسانایی در ابتدا دارای بار الکتریکی منفی است. اگر تعداد $4/6 \times 10^{11}$ الکترون از جسم جدا کنیم، بار آن مثبت شده و اندازه بار جسم نسبت به

حالت اول، ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. بار نهایی جسم چند نانوکولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۳۲ (۲)

۴۱/۶ (۱)

۴/۶ (۴)

۹/۶ (۳)

۹۲- دو ذره مشابه با بارهای الکتریکی $q_1 = -3 \mu C$ و $q_2 = 12 \mu C$ در فاصله ۱۵ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر دو ذره را با یکدیگر تماس دهیم

و به فاصله قبلی برگردانیم، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

۸/۱ نیوتون افزایش می‌یابد. (۲)

۸/۱ نیوتون کاهش می‌یابد. (۱)

۶/۳ نیوتون افزایش می‌یابد. (۴)

۶/۳ نیوتون کاهش می‌یابد. (۳)

۹۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بر بار $q = -5 \mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = -4/2 \vec{i} + 5/6 \vec{j}$ در SI وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

$1/4\sqrt{7} \times 10^7$ (۲)

$1/4\sqrt{7} \times 10^6$ (۱)

$1/4 \times 10^7$ (۴)

$1/4 \times 10^6$ (۳)

۹۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M وسط فاصله دو بار، بردار \vec{E} است. اگر همراه با تغییر علامت

بار q_2 ، اندازه بار آن ۳ برابر شود، میدان الکتریکی در نقطه M برابر با $-2\vec{E}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ چند است؟

۳ (۲)

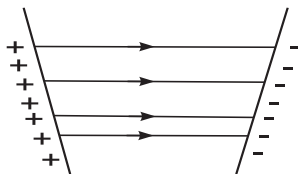
-۳ (۱)



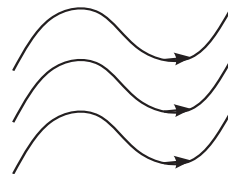
$-\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

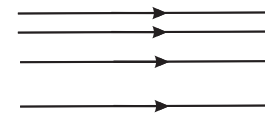
۹۵- در شکل‌های زیر، خطوط چند میدان الکتریکی رسم شده است. چه تعداد از آنها بیانگر یک میدان یکنواخت است؟



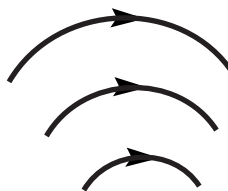
(پ)



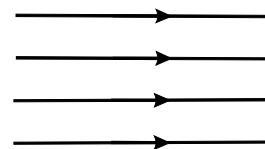
(ب)



(الف)



(ث)



(ت)

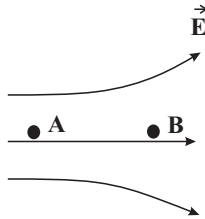
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

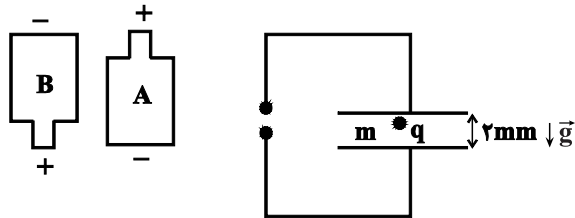
۱ (۱)

۹۶- بار $q < 0$ داخل میدان الکتریکی زیر از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار میدان الکتریکی روی ذره است و انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد. همچنین بزرگی نیروی وارد بر بار الکتریکی از طرف میدان در نقطه بیشتر است.



- (۱) مثبت - افزایش - A
- (۲) منفی - افزایش - A
- (۳) منفی - افزایش - B
- (۴) مثبت - کاهش - B

۹۷- در شکل زیر، قطره روغنی به جرم $4 \times 10^{-12} \text{ g}$ که 5 الکترون اضافی دریافت کرده است، در فضای بین دو صفحه رسانا که به فاصله 2 mm از یکدیگر واقع‌اند، به حالت تعادل قرار دارد. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی برحسب ولت در مدار الکتریکی قرار گرفته است؟



$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) A، ۱۰۰
- (۲) A، ۱۰
- (۳) B، ۱۰۰
- (۴) B، ۱۰

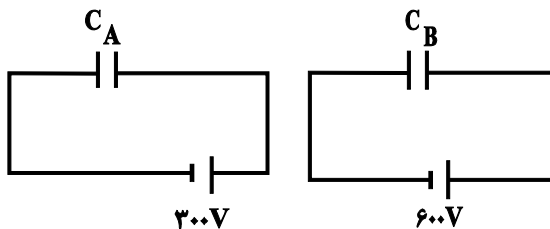
۹۸- کره رسانای A با بار الکتریکی $-8 \mu\text{C}$ توسط نخ عایقی از داخل پوسته رسانای کره‌ای و بدون بار B آویزان است. اگر نخ پاره شود، پس از تعادل الکتریکی، به ترتیب بار سطح داخلی و خارجی پوسته B کدام است؟

- (۱) صفر و صفر
- (۲) $-4 \mu\text{C}$ و $-4 \mu\text{C}$
- (۳) صفر و $-8 \mu\text{C}$
- (۴) $-8 \mu\text{C}$ و صفر

۹۹- در فضای بین صفحه‌های یک خازن تخت پُر شده و جدا از مولد هوا وجود دارد. اگر فاصله بین صفحه‌های آن را سه برابر و تمام این فاصله را با دی الکتریکی با ثابت $\kappa = 1/5$ به‌طور کامل پُر کنیم، به ترتیب از راست به چپ، اختلاف پتانسیل دو سر خازن و اندازه میدان الکتریکی بین صفحات آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ و $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{2}$
- (۳) 2 و $\frac{2}{3}$
- (۴) 2 و $\frac{3}{2}$

۱۰۰- در مدارهای شکل زیر، اگر بار ذخیره شده در خازن C_B باشد، انرژی ذخیره شده در خازن C_B چند برابر



انرژی ذخیره شده در خازن C_A است؟

- (۱) ۳
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{2}{3}$

ریاضی (۲) - طراحی

۲۰ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر /

هندسه / تابع

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای)

اعمال جبری روی توابع)

صفحه‌های ۱ تا ۷۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

 ۱۱۱- اگر سه نقطه $A(-4, a+4)$ ، $B(a-1, 1)$ و $C(a+2, 1-a)$ روی یک خط قرار داشته باشند، عرض از مبدأ خط $y = 2ax - a^2 + 3$ کدام است؟

(۴) -۴

(۳) ۶

(۲) -۶

(۱) ۴

 ۱۱۲- اگر α و β صفرهای سهمی به معادله $y = 2x^2 - (m-3)x + m + 1$ بوده و رابطه $\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \frac{5}{4}$ برقرار باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول

 برای m کدام است؟

 (۴) $\{-2\}$

 (۳) $\{2\}$

 (۲) $\{4, -2\}$

 (۱) $\{4, 2\}$

۱۱۳- یک استخر توسط یک شیر دو حالت (کم‌فشار و پرفشار) پر می‌شود. اگر شیر ۲ ساعت روی حالت کم‌فشار و ۳ ساعت روی حالت پرفشار باشد، استخر پر

می‌شود. اگر نصف استخر را در ابتدا با حالت کم‌فشار و در ادامه نصف دیگر آن را با حالت پرفشار پر کنیم، ۵ ساعت و ربع طول می‌کشد. زمان پر شدن استخر

در حالت کم‌فشار چند ساعت بیش‌تر از حالت پرفشار است؟

(۴) ۲

 (۳) $1/5$

(۲) ۱

 (۱) $0/5$

۱۱۴- طول اضلاع یک مثلث ۱۰، ۱۲ و ۱۴ واحد و محیط مثلثی متشابه با آن ۲۴ واحد است. اختلاف اندازه‌های بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ضلع مثلث دوم کدام است؟

 (۴) $\frac{7}{2}$

(۳) ۳

 (۲) $\frac{8}{3}$

(۱) ۲

 ۱۱۵- توابع $f(x) = x^2 + 3$ و $g^{-1} = \{(-1, a), (3, 1), (1, 2)\}$ طوری مفروض‌اند که $(f-g)(a) = \left(\frac{f-g}{g}\right)(a)$ می‌باشد؛ مقدار a کدام است؟

 (۴) $-1/5$

 (۳) $3/5$

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۱۶- در کدام گزینه، دو تابع باهم مساوی نیستند؟

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x^2 - 4}{|x| + 2} & (۲) \\ g(x) = |x| - 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(x) = \log x^2 & (۱) \\ g(x) = 2 \log |x| \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x} & (۴) \\ g(x) = \frac{2 + \cos x}{2 + \cos x} \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{x(1-x)} & (۳) \\ g(x) = \sqrt{x} \sqrt{(1-x)} \end{cases}$$

۱۱۷- برای دو تابع $f(x) = \sqrt{m-x} + n$ و $g(x) = \sqrt{2x+2}$ ، اگر $D_{f.g} = [-1, 7]$ و $(f-g)(3) = 6\sqrt{2}$ باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

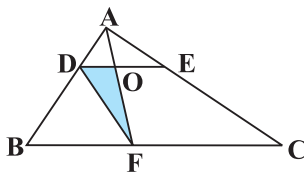
$$8\sqrt{2} - 7 \quad (۲)$$

$$6\sqrt{2} + 7 \quad (۱)$$

$$5 + 8\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$8\sqrt{2} - 2 \quad (۳)$$

۱۱۸- در شکل مقابل نقطه F طوری روی BC قرار گرفته است که $\frac{BF}{FC} = \frac{2}{3}$. اگر بدانیم که $\frac{DA}{DB} = \frac{1}{3}$ و $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث DOF چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



$$5 \quad (۲)$$

$$2/5 \quad (۱)$$

$$10 \quad (۴)$$

$$7/5 \quad (۳)$$

۱۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، طول ارتفاع وارد بر وتر و ضلع قائم AC به ترتیب $\sqrt{7}$ و ۳ است. اگر AM میانه وارد بر وتر باشد، مساحت مثلث

AMB چند برابر مساحت مثلث AHM است؟

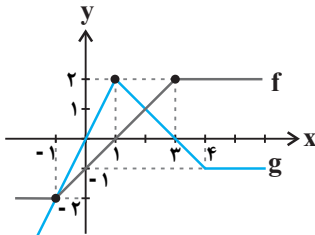
$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{9}{5} \quad (۱)$$

۱۲۰- شکل مقابل نمودارهای دو تابع f و g را نشان می‌دهد. مساحت سطح محصور بین نمودارهای f + g و محور xها و خط $x=5$ کدام است؟



$$\frac{37}{6} \quad (۲)$$

$$6 \quad (۱)$$

$$8 \quad (۴)$$

$$\frac{43}{6} \quad (۳)$$



دفترچه پاسخ آزمون

۷ مهر ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

نیم‌شکورزاده، کیارش سادات رفیعی، سروش صفا، علی طاهرخانی، مهدی اسماعیلی، یاسر آرامش‌اصل، پوریا خانداندار، اشکان زرنندی، امیرحسین بهروزی فرد، امیرحسین میرزایی، احسان مقیمی، محمدمهدی روزبهانی، محمدرضا گلزاری	زیست
میثم دشتیان، زهره آقامحمدی، مهدی زمان‌زاده، امیرحسین برادران، محمود منصوری، محمدرضا خادمی، مجتبی نکونیان، مصطفی کیانی، عبدالرضا امینی‌نسب، غلامرضا اکبری، هیوا شریفی، سید ایمان بنی‌هاشمی	فیزیک
آوا ادهم، مهدی باغستانی، عبدالرضا امینی‌نسب، بابک اسلامی، معصومه افضلی، بهنام رستمی، غلامرضا محبی، میلاد سلامتی، بنیامین یعقوبی، مهدی کیوانلو	شیمی
عرفان صادقی، کاظم اجلائی، علی سلامت، شاهین پروازی، سروش موثینی، سهیل حسن‌خان‌پور، سهیل سبیلی، وحید راحتی، علی‌اصغر شریفی، محمدطاهر شعاعی، یوسف حسینی، حمید علیزاده، سعید علم‌پور، دانیال ابراهیمی، معین کرمی، رضا علی‌نواز	ریاضی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره، حسین منصوری مقدم	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	غلامرضا محبی، امیرعلی کتیرایی	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، جواد سوری لکی، هدی بهاری‌پور، امیرعلی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	علی مرشد، مهدی ملازمضانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زیست‌شناسی (۱)

۱- گزینه «۳»

(نیمه شکرزاده)

فرایند تشکیل ادرار از سه فرایند تراوش، بازجذب و ترشح تشکیل شده است، بازجذب و ترشح، فرایندهایی هستند که به هر دو صورت فعال و غیر فعال قابل انجام هستند. یاخته‌های پودوسیتی، دیواره داخلی کپسول بومن را ایجاد کرده و مویرگ‌های کلافک را احاطه می‌کنند. این یاخته‌ها بین رشته‌های کوتاه و یا مانند خود شکاف‌های تراوشی را ایجاد می‌کنند که محل عبور مواد تراوش شده از کلافک می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازجذب مواد در کلیه می‌تواند تحت تأثیر هورمون ضد ادراری قرار گیرد.

گزینه «۲»: این تراوش است که نیروی لازم برای انجام آن از طریق فشار خون تأمین می‌شود.

گزینه «۴»: شبکه مویرگی مرتبط با سرخرگ‌آوران، شبکه مویرگی اول (گلوامرول) است، در ارتباط با این شبکه مویرگی، فقط تراوش انجام می‌گیرد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲- گزینه «۳»

(معمردضا گلزاری)

توجه کنید که محلول برم تیمول بلو در تماس با کربن‌دی‌اکسید زرد رنگ می‌شود. ظرف (الف) ظرف بازدمی است و در هنگام انجام عمل بازدم، در آن حباب مشاهده می‌شود.

ظرف (ب) ظرف دمی است و در هنگام عمل دم در آن حباب مشاهده می‌گردد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. روپوست معمولاً یک لایه یاخته‌ای دارد!!!

مورد «ب»: درست. گوجه‌فرنگی چون گیاه بوته‌ای است، رشد پسین ندارد، پس دارای ساقه سبز می‌باشد. برگ هم در این گیاه سبزینه دارد.

مورد «ج»: درست. فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی یاخته‌های روپوستی می‌باشند که همانند یاخته‌های تارکشنده، در پیوستگی شیره خام نقش دارد.

مورد «د»: نادرست. مرکزی‌ترین بخش ریشه یک گیاه دولپه یاخته‌های عناصر آوندی می‌باشند که فاقد فعالیت زیستی و در نتیجه پمپ کردن مواد به بخش‌های دیگر می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۱، ۹۶، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۴- گزینه «۲»

(سروش صفا)

آخرین انشعابات سرخرگی حاصل از سرخرگ کلیه، سرخرگ‌های آوران می‌باشند که اولین شبکه مویرگی کلیه (کلافک) را تشکیل می‌دهند. سرخرگ خروجی از کپسول بومن نیز سرخرگ و ابران است. از آن جایی که در شبکه اول مقدار زیادی آب و مواد محلول از مویرگ‌های کلافک خارج می‌شود، میزان پلاسمای موجود در سرخرگ و ابران نسبت به سرخرگ آوران کمتر بوده و در نتیجه فشار اسمزی سرخرگ و ابران، بیشتر از سرخرگ آوران می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ آوران، شبکه اول مویرگی را تشکیل داده و از این شبکه سرخرگ و ابران خارج می‌شود و نه رگی با قطر داخلی بیش‌تر. (سیاهرگ).
گزینه «۲»: میزان همانوتوکریت در سرخرگ و ابران بیشتر از آوران می‌باشد، زیرا پلاسمای کمتری دارد.

گزینه «۴»: میزان مواد دفعی در سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ و ابران است. سرخرگ و ابران شبکه دوم مویرگی را می‌سازد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۵۸، ۶۲، ۷۲ و ۷۳)

۵- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. بیشترین یاخته‌های پرز یاخته‌های ریزپرزدار هستند که به دلیل وجود ریزپرز، مساحت جذب مواد غذایی گوارش‌یافته افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: نادرست. دقت کنید یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در غدد روده در دوازدهه (ابتدای روده باریک) قرار دارند نه در انتهای آن (در مجاورت آپاندیس).

گزینه «۳»: درست. شبکه عصبی روده‌ای و یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای با تأثیر در گوارش مواد غذایی، بر روی جذب نیز نقش دارند.

گزینه «۴»: درست. رگ‌های خارج‌شده از پرز شامل رگ لنفی و سیاهرگ می‌باشد و رگ ورودی به آن سرخرگ است. سیاهرگ و رگ لنفی اکسیژن کمتری نسبت به سرخرگ دارند.

(کوارش و جزب موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

۶- گزینه «۴»

(علی طاهرخان)

بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب «کبد، روده باریک، معده و روده بزرگ» می‌باشند.

در بدن انسان یاخته‌های روده بزرگ، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است و به دوازدهه می‌ریزد. بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند. کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود.

گزینه «۲»: خون، لنف و مایع بین یاخته‌های محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. ورود مواد مغذی به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های کناری غده‌های معده، عامل داخلی معده را ترشح می‌کنند که برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است.

ویتامین B_{۱۲} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

(کوارش و جزب موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳، ۲۵، ۲۶ و ۳۱)

۷- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

شکل سؤال، طحال را نشان می‌دهد در دوران جنینی یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مانند کبد و طحال و مغز استخوان ساخته می‌شوند. همچنین طحال و کبد در تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارند. بنابراین آزادشدن آهن (تخریب گویچه قرمز) و مصرف آن (ساخت گویچه قرمز) در طحال دیده می‌شود. طبق شکل کتاب درسی لنف طحال، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود. (درست - نادرست).

۱۰- گزینه ۱»

(پورا فاندرا)

حرکات دیواره لوله گوارش شامل حرکات کرمی و قطعه‌قطعه کننده است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: هر دو حرکت همواره به شکل حرکات منظم در لوله گوارش انجام می‌شوند. دقت کنید که فقط در حرکت کرمی حلقه انقباضی ایجاد شده می‌تواند به سمت جلو در لوله حرکت کند، پس این گزینه نادرست است.
گزینه ۲: دقت کنید برای انجام حرکات کرمی در ناحیه حلق شبکه عصبی روده‌ای هیچ دخالتی ندارد ولی برای انجام حرکات قطعه‌قطعه کننده همواره شبکه عصبی روده‌ای دخیل است. حرکات قطعه‌قطعه کننده در پیش بردن ذرات غذایی نقش دارند ولی نقش اندکی! این گزینه درست است.
گزینه ۳: هر دو حرکت به دنبال تحریک یاخته‌های عصبی ایجاد می‌شود. هر دو حرکت اشاره شده در گوارش مکانیکی مواد غذایی دخالت دارند. این گزینه درست است.

گزینه ۴: حرکات قطعه‌قطعه کننده فقط به کمک دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی انجام می‌شوند. ولی حرکات کرمی در معده می‌توانند به کمک سه نوع ماهیچه انجام گیرند. حرکات قطعه‌قطعه کننده همواره به شکل قطعات یک در میان شل و منقبض انجام می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۹، ۲۱ و ۲۷)

۱۱- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل ۱۸ کتاب درسی انواع بافت ماهیچه‌ای را می‌بینیم که هم یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و هم ماهیچه صاف، هسته کشیده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه صاف منشعب نیستند اما یاخته‌های ماهیچه قلبی منشعب‌اند.
گزینه ۲: ماهیچه قلبی خط‌دار است اما ماهیچه پیرامون مئانه که ماهیچه‌ای صاف است، خط‌دار نمی‌باشد.
گزینه ۳: در ماهیچه صاف، یاخته‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را مدت بیشتری نگه می‌دارند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۶)

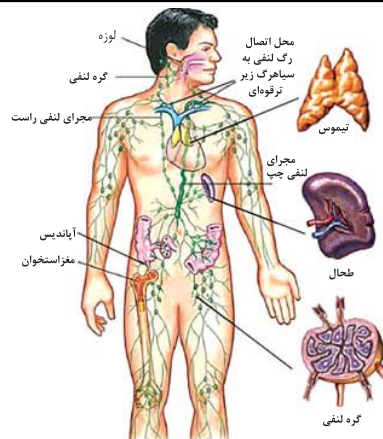
۱۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهم انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در روده باریک (محل گوارش نهایی کیموس)، آمیلاز بزاق و پانکراس و آنزیم یاخته‌های روده باریک، در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارند. آنزیم درون بزاق و شیرۀ پانکراس از نوع آمیلاز است.
گزینه ۳: لیپاز لوزالمعده (پانکراس) از طریق مجرای این غده وارد دوازدهم می‌شود. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهم انجام می‌شود.

گزینه ۴: در روده باریک (محل اختلاط شیره‌های مختلف گوارشی) در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها، آب‌کافت می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل گردش خون لوله گوارش، سیاهرگ طحال با سیاهرگ کوچکتر معده یکی شده و به سیاهرگ باب می‌ریزد. طحال در سمت چپ بدن قرار دارد. (نادرست - درست).

گزینه ۲: طحال به همراه کبد روزانه در از بین بردن ۱ درصد از گویچه‌های قرمز (نه یاخته‌های خونی) نقش دارد. طحال در بالای حفره شکم است. (نادرست - نادرست).

گزینه ۳: در فرد بالغ، خون‌سازی تنها در مغز قرمز استخوان صورت می‌گیرد. دستگاه لنفی و اجزای آن در از بین بردن میکروب‌ها و یاخته‌های سرطانی نقش دارند. (نادرست - نادرست).

(گوارش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲)

۸- گزینه ۳»

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. ماکروفاژ و یاخته‌های نوع دوم حبابک یاخته‌های مرتبط با این ساختار بوده که زائده دارند. تنها یاخته‌های نوع دوم به ترشح عامل سطح فعال می‌پردازند.

مورد «ب»: نادرست. دقت کنید منفذ حبابک‌ها تنها بین یاخته‌های نوع اول تشکیل می‌شود.

مورد «ج»: درست. منظور یاخته‌های نوع اول می‌باشد، دقت کنید مویرگ‌های وارد شده به حبابک ابتدا کربن دی‌اکسید بیشتری دارند و تیره هستند.

مورد «د»: درست. یاخته با فراوانی کم‌تر (نوع دوم) نسبت به یاخته سنگفرشی (نوع اول) شبکه آندوپلاسمی گسترده‌تری دارد، چون ترشحات بیشتری انجام می‌دهد.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۹- گزینه ۳»

(یاسر آرمش اصل)

فقط عبارت «ج» نادرست تکمیل می‌کند.

روزنه‌های آبی که در انتهای آوندهای چوبی قرار دارند، همیشه باز هستند و با افزایش فشار ریشه‌ای، میزان تعریق از طریق روزنه‌های آبی افزایش می‌یابد.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۸۹)

۱۳- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

در لوله گوارش نشخوارکنندگان در هزارلا مواد غذایی تا حدودی آب گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم های گوارشی) وارد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» هزارلا محل آبیگری از غذای دوباره بلعیده شده است که بعد از سیرابی (محل گوارش میکروبی توده های غذایی) قرار دارد.

گزینه ۳» ملخ حشره های گیاه خوار است که جذب مواد گوارش یافته در معدۀ آن انجام می شود. چینۀ دان محل ذخیره و نرم شدن غذا است که قبل از معدۀ قرار می گیرد.

گزینه ۴» چینۀ دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قبل از پیش معدۀ (محل خرد شدن بیش تر غذا توسط دندان های دیواره) قرار می گیرد.

(گوارش و یزب مواد) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

۱۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

حنجره بخشی از مجاری هادی است که در بالای نای واقع است و محل قرار گیری پرده های صوتی است که حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل اند و صدا تولید می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» دیواره غضروفی حنجره مسیر هوا را باز نگه می دارد.

گزینه ۳» بخشی از حجم هوای مرده (نه هوای باقی مانده) را در مجاری هادی به خود اختصاص می دهد.

گزینه ۴» حنجره با داشتن درپوشی به نام اپی گلوت (برچاکنای) در فرآیند صحیح بلع نقش مهمی دارد.

(تبادلات گازی) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۳۶ و ۳۷، ۴۳، ۴۴)

۱۵- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

گره دهلیزی - بطنی و سینوسی - دهلیزی از طریق مسیرهای بین گره های با هم در ارتباط اند. این مسیرها شامل دسته های از تارهای ماهیچه ای خاص هستند که با همدیگر ارتباط یافته ای تنگ تنگی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲» فقط گره سینوسی - دهلیزی باعث سیستول دهلیزها که حفرات کوچک تر قلب هستند، می شود.

گزینه ۳» هر جفت گره ها در دیواره دهلیز راست قرار دارند.

گزینه ۴» دسته تارهای ماهیچه ای بین بطنی از گره دهلیزی - بطنی خارج می شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست شناسی، ۱، صفحه ۵۲)

۱۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

شکل A مویرگ ناپیوسته و شکل B، مویرگ منفذدار است. در مویرگ های ناپیوسته فاصله زیادی بین یاخته های پوششی سنگفرشی دیواره وجود دارد، در حالی که در مویرگ های منفذدار فاصله کمی بین یاخته های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» جگر دارای مویرگ های ناپیوسته و کلیه ها دارای مویرگ های منفذدار می باشند، کلیه ها و کبد هورمون اریتروپویتین تولید می کنند.

گزینه ۲» گویچه های قرمز بالغ پیر یا آسیب دیده در کبد و طحال تخریب می شوند. مویرگ های ناپیوسته در جگر یافت می شوند.

گزینه ۴» سطح بیرونی مویرگ ها را غشای پایه (شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی)، احاطه می کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول های بسیار درشت به وجود می آورد.

(گردش مواد در بدن) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۶۲ و ۶۳)

۱۷- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱» نادرست. ورود مواد به درون نفرون، در مکانیسم تراوش (بدون مصرف مستقیم انرژی زیستی) و در مکانیسم ترشح می تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد.

گزینه ۲» نادرست. در مرحله تراوش، خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین ها، به کپسول بومن وارد می شوند.

گزینه ۳» درست. باز جذب و ترشح می توانند به صورت فعال و غیرفعال انجام پذیرند. این دو فرآیند هرگز در کپسول بومن که محل قرار گیری پودوسیت ها است مشاهده نمی شوند.

گزینه ۴» نادرست. در تراوش، مواد در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می شوند. تراوش فقط در کپسول بومن مشاهده می شود که فاقد یاخته های مکعبی شکل است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

۱۸- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

در تک یاخته های، تبادل گازها، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن یعنی غشا انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» در بسیاری از تک یاخته های تنظیم اسمزی با کمک انتشار (در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی) رخ می دهد نه در همه آن ها.

گزینه ۲» در پریاخته های مانند هیدر آب شیرین، گازها می توانند مستقیماً بین یاخته و محیط مبادله شوند.

گزینه ۳» واکوئول انقباضی در هر تک یاخته ای وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۴۵، ۴۶ و ۴۷)

۱۹- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

پوست درخت مجموعه ای از لایه های بافتی است که از آوند آبکشی پسین شروع می شود و تا سطح اندام ادامه دارد، بنابراین عدسک ها که بین یاخته های بافت چوب پنبه قرار دارند، جزئی از پوست درخت محسوب می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲» عدسک ها فقط در اندام های مسن گیاهان دولپه ای مثل ساقه های چوبی دیده می شوند.

گزینه ۳» عدسک ها در پیراپوست قرار دارند و یاخته های چوب پنبه ای شده آن نسبت به گازها نفوذناپذیر هستند.

گزینه ۴» عدسک در بین یاخته های بافت چوب پنبه قرار می گیرد که یاخته های مرده اند. (شکل ۲۲ - ب)

(از یاقه تاکیاه) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

۲۰- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاه زندگی می کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آن ها برای گیاهان قابل دسترس می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» ریزوبیومها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می کند.

سیناباکتری های همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند.

گزینه ۲» ریزوبیومها فتوسنتز نمی کنند.

گزینه ۴» باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، این مولکول (نیتروژن) را به یون آمونیوم تبدیل می کنند بنابراین، می توانند نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین کنند.

(یزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۹۹ و ۱۰۳)

فیزیک (۱)

۲۱- گزینه «۱»

(میثم رشیدیان)

مطابق شکل، در شمارنده (۱)، دقت اندازه‌گیری معادل $2 \frac{km}{h}$ و در شمارنده (۲) دقت اندازه‌گیری معادل $10 mph$ است. بنابراین برای محاسبه نسبت این دو دقت، باید یکای آنها مشابه هم باشد. در این صورت، یکای دقت اندازه‌گیری شمارنده (۲) را به $\frac{km}{h}$ تبدیل می‌کنیم:



$$10 \frac{mile}{h} \times \frac{1800 m}{1 mile} \times \frac{1 km}{1000 m} = 18 \frac{km}{h}$$

$$\frac{2 \frac{km}{h}}{18 \frac{km}{h}} = \frac{1}{9}$$

بنابراین:

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

با توجه به نمودار، برای حجم یکسان از دو مایع داریم:

$$V_A = V_B \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{m_B}{\rho_B} \xrightarrow{m_A = 3kg, m_B = 1kg}$$

$$\frac{3}{\rho_A} = \frac{1}{\rho_B} \Rightarrow \rho_A = 3\rho_B$$

از طرف دیگر، چگالی مخلوط دو مایع برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}, m_A = m_B = m}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} \xrightarrow{\rho_A = 3\rho_B}$$

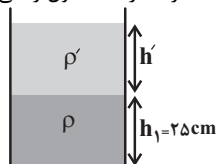
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{\frac{1}{3\rho_B} + \frac{1}{\rho_B}} = \frac{6\rho_B}{1+3} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3}{2}\rho_B$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۲۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا فشار کل وارد بر کف ظرف در حالت اول را می‌یابیم:



$$P_1 = P_0 + \rho_1 g h_1 \xrightarrow{\rho_1 = 4 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}, P_0 = 10^5 Pa, h_1 = 25 m}$$

$$P_1 = 10^5 + 4 \times 10^3 \times 10 \times 0.25 = 100000 + 10000 = 110000 Pa$$

اکنون، ارتفاع مایع اضافه شده را حساب می‌کنیم و فشار ناشی از آن، که در واقع همان افزایش فشار وارد بر کف ظرف می‌باشد را می‌یابیم:

$$V = Ah' \xrightarrow{V = 55 cm^3, A = 5 cm^2} 55 = 5 \times h' \Rightarrow h' = 11 cm$$

$$\Delta P = \rho' g h' \xrightarrow{h' = 11 cm = 0.11 m, \rho' = 2 \frac{g}{cm^3} = 2000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$\Delta P = 2000 \times 10 \times 0.11 = 2200 Pa$$

در آخر درصد افزایش فشار را حساب می‌کنیم.

$$\text{درصد افزایش فشار} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{2200}{110000} \times 100$$

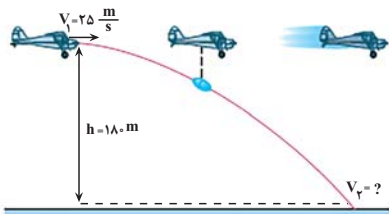
$$\Rightarrow \text{درصد افزایش فشار} = 2\%$$

(ویژگی‌های فیزیک موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۲۴- گزینه «۲»

(مهزی زمان‌زاده)

چون بسته از هواپیمای در حال حرکت رها شده، در لحظه رها شدن سرعت هواپیما را داشته است. از طرف دیگر، چون تنها نیروی مؤثر نیروی وزن بسته است، یعنی از مقاومت هوا می‌توانیم صرف‌نظر کنیم. بنابراین با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E = K + U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 25^2 + 10 \times 180 = \frac{1}{2} v_2^2$$

$$\Rightarrow 625 + 3600 = v_2^2 \Rightarrow v_2 = 65 \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت بسته در لحظه برخورد به زمین، $65 \frac{m}{s}$ است.

(اکبر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۶۸ تا ۷۰)

۲۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با توجه به رابطه بازده (η) می‌توان نوشت:

$$\eta = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \xrightarrow{E_{\text{ورودی}} = E_{\text{خروجی}} + E_{\text{تلف شده}}}$$

اگر طرفین رابطه‌ها را از یکدیگر کم کنیم، داریم:

$$x_2 - x_1 = a\theta_2 + b - a\theta_1 - b \Rightarrow x_2 - x_1 = a(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\Rightarrow \Delta x = a \times \Delta\theta \quad \frac{\Delta\theta = 15^\circ \text{C}}{\Delta x = 10} \rightarrow 10 = a \times 15 \Rightarrow a = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

اکنون b را می‌یابیم. چون به ازای $\theta = 60^\circ \text{C}$ ، دماسنج نامشخص $x = 20$ را نشان می‌دهد، می‌توان نوشت:

$$x = a\theta + b \Rightarrow 20 = \frac{2}{3} \times 60 + b \Rightarrow b = -20$$

بنابراین با توجه به رابطه $x = \frac{2}{3}\theta - 20$ ، اگر x با یکدیگر برابر باشند، داریم:

$$x = \theta \Rightarrow \frac{2}{3}\theta - 20 = \theta \Rightarrow -\frac{1}{3}\theta = 20 \Rightarrow \theta = -60^\circ \text{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۸- گزینه «۲»

(مهمربضا فارمی)

ابتدا دما را برحسب درجه سلسیوس می‌یابیم:

$$F = \theta + \frac{30}{100}\theta \Rightarrow F = 1/20\theta \quad \frac{F = 1/80\theta + 32}{1/20} \rightarrow 1/80\theta + 32 = 1/20\theta$$

$$\Rightarrow 0/80\theta = -32 \Rightarrow \theta = -64^\circ \text{C}$$

اکنون دما را به کلوین تبدیل می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -64 + 273 \Rightarrow T = 209 \text{K}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۲۹- گزینه «۱»

(سید ایمان بنی‌هاشمی)

با استفاده از رابطه $\Delta V = \beta V_1 \Delta T$ و با توجه به این‌که $\Delta V = A \Delta h$ و $V_1 = AH$ است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T \quad \frac{V_1 = AH}{\Delta V = A \Delta h} \rightarrow A \Delta h = \beta AH \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta T} = \beta H$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۳)

۳۰- گزینه «۴»

(معدری زمان‌زاده)

ابتدا تغییر دمای جسم را از فارنهایت به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 \quad \frac{F_2 = 300^\circ \text{F}}{F_1 = 20^\circ \text{F}} \rightarrow \Delta F = 300 - 20 = 280^\circ \text{F}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 280 = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 155^\circ \text{C}$$

اکنون چگالی جسم را در دمای جدید می‌یابیم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta\theta) \quad \beta = 3\alpha \rightarrow \rho_2 = \rho_1 (1 - 3\alpha \Delta\theta)$$

$$\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \quad \frac{1}{\text{C}} \rightarrow \rho_2 = 10 \times (1 - 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 155)$$

$$\rho_1 = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \Delta\theta = 155^\circ \text{C}$$

$$= 10 - 0.09 = 9.91 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 9.91 \times 1000 = 9910 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۵ و ۹۴)

$$\frac{\eta}{100} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{تلف شده}} + E_{\text{خروجی}}} \Rightarrow \eta \times E_{\text{خروجی}} + \eta \times E_{\text{تلف شده}} = E_{\text{تلف شده}} + E_{\text{خروجی}}$$

$$= 100 \times E_{\text{خروجی}} \Rightarrow \eta \times E_{\text{تلف شده}} = E_{\text{خروجی}} \times (100 - \eta)$$

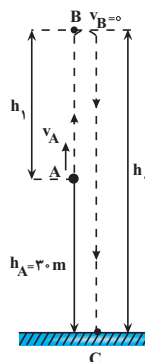
$$\Rightarrow \frac{E_{\text{تلف شده}}}{E_{\text{خروجی}}} = \frac{100 - \eta}{\eta}$$

(گر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۷۳ تا ۷۷)

۲۶- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

می‌دانیم کار نیروی وزن گلوله در هنگام بالا رفتن آن، منفی و در هنگام پایین آمدن، مثبت است. بنابراین، با توجه به رابطه $W = \pm mgh$ می‌توان نوشت:



$$\frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}} = \frac{-mgh_1}{mgh_2} \Rightarrow \frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}} = -\frac{h_1}{h_2} \quad (1)$$

اکنون h_1 و h_2 را می‌یابیم. چون مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند. بنابراین برای دو نقطه A و B می‌توان نوشت (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانش در نظر می‌گیریم):

$$E_B = E_A \quad \frac{E_A = U_A + K_A = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2}{E_B = K_B + U_B = 0 + mgh_B = mgh_B} \rightarrow$$

$$mgh_B = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow gh_B = gh_A + \frac{v_A^2}{2}$$

$$\frac{v_A = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h_B = h_2}{h_A = 30 \text{m}} \rightarrow 10h_2 = 10 \times 30 + \frac{400}{2} \Rightarrow 10h_2 = 500$$

$$\Rightarrow h_2 = 50 \text{m}, h_2 = h_A + h_1 \Rightarrow 50 = 30 + h_1 \Rightarrow h_1 = 20 \text{m}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}} = -\frac{20}{50} = -\frac{2}{5}$$

در آخر داریم:

(گر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

۲۷- گزینه «۴»

(مهمور منصوره)

چون رابطه بین دمای نشان داده شده در دماسنج معرفی شده و دماسنج سلسیوس، به صورت خطی تغییر می‌کند، برای دو دمای متفاوت داریم:

$$x = a\theta + b \Rightarrow \begin{cases} x_1 = a\theta_1 + b \\ x_2 = a\theta_2 + b \end{cases}$$

۳۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

آهنگ خروج آب برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{آهنگ خروج آب} &= \frac{1/5 \text{ L}}{10 \text{ s}} = 0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}} \\ \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} &= 1, \quad \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} = 1 \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{10^3 \text{ mm}^3} = 1, \quad \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1 \\ 0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}} &= 0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{10^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \\ &= 0/15 \times 10^6 \times 60 = 9 \times 10^6 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطهٔ چگالی مخلوط، داریم: (Au نماد شیمیایی طلا و Ag نماد شیمیایی نقره است.)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{Au}} + m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{Au}} V_{\text{Au}} + \rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}}}{V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}}}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مخلوط}} &= 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = \Delta \text{ cm}^3 \\ \rho_{\text{Au}} &= 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad \rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

$$13/6 = \frac{19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}}}{\Delta}$$

$$\Rightarrow 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 6 \Delta \text{ cm}^3$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم، مقادیر V_{Au} و V_{Ag} به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 6 \Delta \\ V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = \Delta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 6 \Delta \\ 19 V_{\text{Au}} + 19 V_{\text{Ag}} = 9 \Delta \end{cases}$$

$$9 V_{\text{Ag}} = 2 \Delta \rightarrow V_{\text{Ag}} = 2 \text{ cm}^3, \quad V_{\text{Au}} = 2 \text{ cm}^3$$

خواسته مسئله، محاسبهٔ جرم نقره به کار رفته است، پس طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Ag}}} \rightarrow 10 = \frac{m_{\text{Ag}}}{2}$$

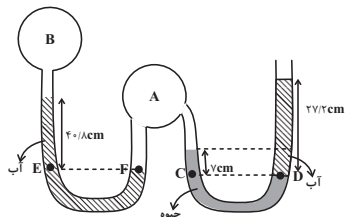
$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 10 \times 2 = 20 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در این سوال فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه بیان شده و از دو مایع آب و جیوه استفاده شده است. برای حل راحت‌تر بهتر است فشار آب را نیز بر حسب سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم و سپس معادلات مربوط را بنویسیم. طبق رابطهٔ $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$ می‌توان نوشت:



$$13600 \times g \times 1 \text{ cm} = 1000 \times g \times h_1 \Rightarrow h_1 = 13/6 \text{ cm}$$

یعنی فشار حاصل از ستون ۱۳/۶cm آب معادل ۱cm ستون جیوه است و اگر آن را در دو و سه ضرب کنیم می‌توان گفت ۲۷/۲cm آب معادل ۲cmHg و ۴۰/۱cm آب معادل ۲cmHg است. با توجه به این توضیحات به راحتی برای نقاط C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + 2 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + 7 \Delta \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A = 7 \text{ cmHg}$$

پس فشار گاز مخزن A بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست آمد. از طرفی مخزن A به لولهٔ U شکل سمت چپ نیز متصل است و فشار در نقاط E و F نیز برابر است، در نتیجه:

$$P_F = P_E \Rightarrow P_A = 2 \text{ cmHg} + P_B$$

$$\Rightarrow 7 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + P_B \Rightarrow P_B = 5 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار مخزن B برابر ۵cmHg می‌باشد. اما در این سوال فشار پیمانه‌ای مخزن B را خواسته که عبارت است از:

$$P_B - P_0 = 5 \text{ cmHg} - 7 \Delta \text{ cmHg} = -2 \text{ cmHg}$$

برای تبدیل آن به پاسکال:

$$\begin{aligned} P_B - P_0 &= -2 \text{ cmHg} = -\rho g h = -13600 \times 10 \times 0/08 \\ &= -10880 \text{ Pa} \approx -11 \text{ kPa} \end{aligned}$$

(ویژگی‌های فیزیک مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$\frac{A_2}{A_3} = \left(\frac{D_2}{D_3}\right)^2 = \left(\frac{2D_3}{D_3}\right)^2 = 4 \Rightarrow A_2 = 4 A_3$$

با توجه به معادلهٔ پیوستگی برای شارژ تراکم‌ناپذیر، داریم: آهنگ شارش آب در لولهٔ (۲) + آهنگ شارش آب در لولهٔ (۳) = آهنگ شارش آب در لولهٔ (۱)

$$36 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

$$\frac{A_2 = 4 A_3}{v_2 = 2 v_3} \rightarrow 36 = 8 A_3 v_3 + A_3 v_3$$

$$A_3 v_3 = 4 \frac{\text{L}}{\text{min}} \text{ آهنگ شارش آب در لولهٔ (۳)}$$

(ویژگی‌های فیزیک مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

۳۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)
با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و نوشتن رابطه مربوط به این قضیه، بین دو نقطه A و C داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -mgh - f_k \cdot d = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2) \xrightarrow{\substack{h=3/125m \\ d = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 6m}}$$

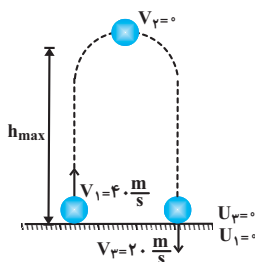
$$-2 \times 10 \times 3 / 125 - 5 \times 6 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_C^2 - 100)$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 7 / 5 \Rightarrow v_C = \sqrt{7 / 5} \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۳۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)
اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر را با W_f نمایش دهیم، خواهم داشت:



$$W_f = E_p - E_1 = K_p + U_p - K_1 - U_1$$

$$= \frac{1}{2}mV_p^2 + 0 - \frac{1}{2}mV_1^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m \times 2^2 - \frac{1}{2}m \times 4^2 \Rightarrow W_f = -600 \text{ m}$$

از طرفی کار نیروی مقاومت هوا برابر مجموع کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت است و از آنجایی که کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت دو برابر مسیر برگشت گلوله است، داریم:

$$W_f = W_{\text{رفت}} + W_{\text{برگشت}} = W_{\text{رفت}} + \frac{W_{\text{رفت}}}{2} = \frac{3}{2}W_{\text{رفت}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{رفت}} = \frac{2}{3}W_f = \frac{2}{3} \times -600 \text{ m} \Rightarrow W_{\text{رفت}} = -400 \text{ m}$$

$$W_{\text{رفت}} = E_p - E_1 = k_p + U_p - k_1 - U_1 = 0 + mgh_{\text{max}} - \frac{1}{2}mV_1^2 - 0$$

$$\Rightarrow -400 \text{ m} = 10mh_{\text{max}} - \frac{1}{2}m \times 4^2 \Rightarrow -400 + 800 = 10h_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{max}} = 40 \text{ متر}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۳۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)
کاری که پمپ انجام می‌دهد برابر است با منفی کار نیروی وزن مایع، بنابراین داریم:

$$W_{mg} = -mgh$$

$$\Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{h=v} P = mgv \Rightarrow P = \rho V g v$$

حال طبق رابطه مقایسه‌ای اگر آب را با اندیس (۲) و نفت را با اندیس (۱) نشان دهیم، داریم:

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1 V_1 g v_1}{\rho_2 V_2 g v_2} \xrightarrow{V_1=V_2=10m^3, v_1=2v}$$

$$\rho_2=1 \frac{g}{cm^3}, \rho_1=0.8 \frac{g}{cm^3}, v_2=v$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{0.8 \times 10 \times g \times 2v}{1 \times 10 \times g \times v} = 0.8 \times 2 = 1.6$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۷۳)

۳۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای محاسبه مساحت ثانویه قسمت فلزی می‌توان نوشت:

$$A_p = A_1(1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$A_1 = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 - \pi \times 10^2 = 80 \cdot \pi \text{ cm}^2$$

$$\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \Delta \theta = 100^\circ \text{ C}$$

$$A_p = 80 \cdot \pi (1 + 2 \times 10^{-5} \times 100) \Rightarrow A_p = 80.2 / 2 \pi \text{ cm}^2$$

(رما و گرما) (فیزیک، صفحه ۹۳)

۳۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای محاسبه مدت زمان لازم برای افزایش دمای آب، داریم:

$$P \cdot t = mc(\theta_p - \theta_1) \xrightarrow{P=2kW=2000W, m=200g=0.2kg}$$

$$\theta_1=20^\circ \text{ C}, \theta_p=70^\circ \text{ C}, c=4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ \text{ C}}$$

$$2000 \times t = 0.2 \times 4200 \times (70 - 20)$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.2 \times 4200 \times 50}{2000} = 21 \text{ s}$$

(رما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مرحله‌های طرح‌وار تبدیل یک گرم بخار آب 100° C به یخ -10° C به شکل زیر است:

$$100^\circ \text{ C} \text{ بخار آب} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ \text{ C} \text{ آب}$$

$$\xrightarrow{Q_2} 0^\circ \text{ C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_3} 0^\circ \text{ C} \text{ یخ} \xrightarrow{Q_4} -10^\circ \text{ C} \text{ یخ}$$

برای محاسبه گرمای کل لازم برای این تبدیل، گرمای تک تک مراحل آن را با هم جمع می‌نماییم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = (-mL_v) + mc_w(\theta_p - \theta_1) + (-mL_f)$$

$$\xrightarrow{m=1g, L_v=540c_w, \theta_p=0^\circ \text{ C}, \theta_1=100^\circ \text{ C}}$$

$$L_f=80c_w, c_i=\frac{1}{2}c_w, \theta_r=-10^\circ \text{ C}$$

$$Q_{\text{کل}} = -1 \times 540c_w + 1 \times c_w(0 - 100) + (-1 \times 80c_w)$$

$$+ 1 \times \frac{1}{2}c_w(-10 - 0)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = -725c_w \xrightarrow{c_w=4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ \text{ C}}}$$

$$Q_{\text{کل}} = -725 \times 4 / 2 = -3045 \text{ J}$$

(رما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)



شیمی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

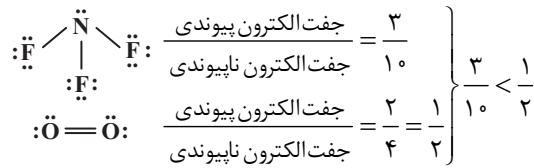
اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $2s^2 2p^6$ ختم شود، آن گونه می‌تواند گاز نجیب (Ne، ۱۰)، کاتیون پایدار (مثال: Mg^{2+}) یا آنیون پایدار (مثال: O^{2-}) باشد.
(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

۴۲- گزینه «۳»

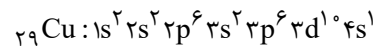
(عباس هنریو)

عبارت‌های (ب) و (ت)، برخلاف عبارت‌های (آ) و (پ)، درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:
(آ) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها را Δ در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:
$$93 X^{5+} \Rightarrow Z = \frac{A - \Delta + q}{2} = \frac{93 - 16 + 5}{2} = 41$$

پس عدد اتمی M برابر ۴۱ است که تفاوت آن با اولین عنصر ساختگی یعنی Tc برابر با ۲ است.
(ب) عدد اتمی عنصر A برابر ۴۳ و عنصر B برابر ۲۲ است؛ بنابراین بین آن‌ها $20 (= 43 - 22 - 1)$ عنصر وجود دارد.
(پ)



(ت) عنصر مورد نظر Cu ۲۹ است.



$n + l = 4$ (تعداد الکترون‌های دارای $(3p^6, 4s^1) = 7$)

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ تا ۷، ۱۰، ۱۱، ۲۷ تا ۳۴، ۴۰ و ۴۱)

۴۳- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت اول: رد پای کربن دی‌اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، بیشتر از باد است.
عبارت چهارم: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.
(شیمی ۱- رر پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۴۴- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

در دما و فشار معین، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند؛ بنابراین در یک واکنش شیمیایی، نسبت مولی بین مواد گازی همان نسبت حجمی است، پس وقتی حجم ۱/۵ برابر شده، (مجموع ضریب‌های)

استوکیومتری فراورده‌ها) باید ۱/۵ برابر (مجموع ضریب‌های) استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها) شود. این ویژگی در همه معادلات به‌جز معادله گزینه (۲) مشهود است.

(شیمی ۱- رر پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

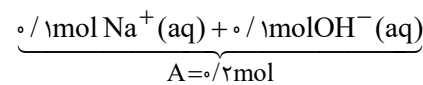
۴۵- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

به بررسی و محاسبه هر یک از موارد می‌پردازیم:

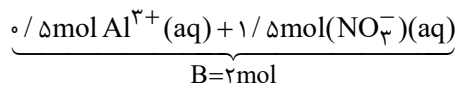
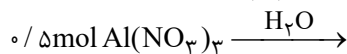
$A : ? \text{ mol NaOH} = \frac{4 \text{ g NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$

$= 0.1 \text{ mol NaOH}$

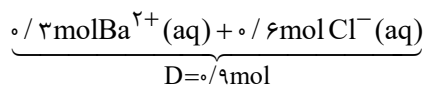


$B : ? \text{ mol Al(NO}_3)_3 = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ Al(NO}_3)_3$

$\times \frac{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ Al(NO}_3)_3} = 0.5 \text{ mol Al(NO}_3)_3$



C: مولکول O_3 به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود و یونی تولید نمی‌کند؛ بنابراین $C = 0$ است.



بنابراین ترتیب درست به صورت « $B > D > A > C$ » است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲، ۱۱۲ و ۱۱۵)

۴۶- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ)

NO_2 تعداد اتم در گاز NO_2 $\times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{22 / 4 \text{ LNO}_2} \times 5 / 6 \text{ LNO}_2$

$\times \frac{3 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 0.75 N_A \text{ اتم}$

N_2 تعداد اتم در گاز N_2 $\times \frac{1 / 28 \text{ g N}_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2}$

$\times \frac{2 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 4 N_A \text{ اتم}$



عبارت چهارم: شکل‌های (I) و (II) در صورت سوال به ترتیب کاربرد آمونیوم نیترات و کلسیم سولفات را نمایش می‌دهد.
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۵۱- گزینه «۱» (کتاب آبی)

جرمی = ۱۸۰

$$X: \begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases} \Rightarrow \frac{180}{72} = \frac{40}{100} \Rightarrow \text{شمار پروتون} = 72$$

بررسی عبارت‌ها:

$$n - e = 108 - 72 = 36$$

عبارت (آ)

$$X^{2+}: e = 72 - 2 = 70 \Rightarrow$$

عبارت (ب)

$$\frac{\text{شمار الکترون}}{\text{شمار پروتون}} = \frac{70}{108} = 0.65$$

شمار نوترون‌ها

عبارت (پ) اختلاف اعداد جرمی این دو ذره $(180 - 59) = 121$ می‌باشد.

عبارت (ت) مجموع ذره‌های زیراتمی در این اتم برابر ۲۵۲ است.

$$(72 + 72 + 108 = 252)$$

$$\frac{72}{252} \times 100 = 28.57\% \approx 28.6\%$$

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی - صفحه‌های ۵ و ۶)

۵۲- گزینه «۲» (کتاب آبی)

عبارت‌های «آ» و «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: بور و نیتروژن اولین عناصر گروه‌های ۱۳ و ۱۵ هستند که در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارند.

عبارت «ت»: عنصر ^{31}Ga هم‌گروه آلومینیم بوده و همانند آن یون $^{31}\text{Ga}^{3+}$ تشکیل می‌دهد. (^{32}Ge یا ژرمانیم در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.)

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی - صفحه‌های ۳ و ۹ تا ۱۱۳)

۵۳- گزینه «۲» (کتاب آبی)

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین Mg} = \frac{(23/99 \times 79) + (24/99 \times 10) + (25/99 \times 11)}{100}$$

$$= 24.31 \text{ amu}$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{f_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{f_3}{100} + \dots$$

$$\bar{M} = 23/99 + (1) \times \frac{10}{100} + (2) \times \frac{11}{100} = 24.31$$

مینیمم فلئورید دارای فرمول شیمیایی MgF_2 می‌باشد. بدین ترتیب جرم مولی این ترکیب برابر مجموع جرم مولی (میانگین) یون‌های آن است:

(پ) در ۱۰۰ گرم آب حداکثر ۳۶ گرم NaCl در 25°C حل می‌شود، پس در ۲۰۰ گرم آب می‌توان حداکثر $72 (= 36 \times 2)$ گرم NaCl حل کرد.

اگر ۸۴ گرم سدیم کلرید را در دمای 25°C با ۲۰۰ گرم آب مخلوط کنیم ۷۲ گرم آن حل شده و اضافی نمک رسوب می‌کند. و یک محلول سیرشده به دست می‌آید. برای تهیه محلول فراسیرشده، باید محلول سیرشده را به آهستگی با تغییر دما، به محلول فراسیرشده تبدیل کرد.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۵۴ تا ۵۶، ۷۷ تا ۸۰ و ۱۰۰ تا ۱۰۷)

۴۷- گزینه «۱» (عباس هنریو)

مقایسه‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی مقایسه‌های نادرست:

آ ترتیب باید به صورت $\text{NH}_3 > \text{CO}_2 > \text{NO}$ باشد. آمونیاک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین انحلال پذیری آن در آب از CO_2 بیشتر است. (پ) جرم مولی N_2 و CO یکسان است اما CO به دلیل قطبی بودن دمای جوش بیشتری از N_2 دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴۸- گزینه «۱» (بنیامین یعقوبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

گزینه «۲»: در حالت مایع، مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند. اندازه نیروی پیوند هیدروژنی در آب، به حالت فیزیکی ارتباطی ندارد، اما در حالت جامد و مایع تعداد پیوندها متفاوت است؛ بنابراین مجموع نیروهای بین مولکولی در حالت جامد بیشتر از مایع است.

گزینه «۳»: انحلال ید در هگزان، انحلال مولکولی است و مولکول‌های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

گزینه «۴»: سدیم سولفات در آب حل می‌شود برای مواد محلول در آب قدرت نیروی جاذبه حلال - حل‌شونده در محلول، بیشتر از میانگین جاذبه حل‌شونده خالص و حلال خالص است. (شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۳)

۴۹- گزینه «۴» (فقیهه برالهی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر سه روش تصفیه آب به کلرزی نیاز است، زیرا میکروب‌ها باقی می‌مانند. گزینه «۲»: در مخلوط هگزان در آب، هر دو مایع هستند ولی در یکدیگر حل نمی‌شوند و مخلوط آن‌ها ناهمگن است.

گزینه «۳»: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان از آن محلول سیرشده در آب تهیه کرد.

گزینه «۴»: افزودن نمک به آب باعث می‌شود که مولکول‌های آب اطراف یون‌ها را احاطه کرده و مولکول‌های گازی از آب خارج شوند. (شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۱۰۳ تا ۱۱۳، ۱۱۹ و ۱۲۱)

۵۰- گزینه «۳» (عرفان بابائی)

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: میزان تأثیر دما و فشار بر روی انحلال پذیری گازها متفاوت است.



۵۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا با توجه به شکل باید بدانیم که $\text{NO}_x \leftarrow a$ و $\text{SO}_3 \leftarrow b$ و $f \leftarrow \text{SO}_2$ است که در ترکیب با آب محلول‌های اسیدی ایجاد می‌کنند.

گزینه «۲»: اسیدهای HNO_3 و H_2SO_4 ، pH آب را کاهش می‌دهد و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

گزینه «۳»: ترکیب f همان SO_2 است که در میان فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ یافت می‌شود.

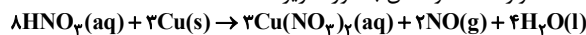
گزینه «۴»: مورد c باران، برف و مه اسیدی است که pH آب را کاهش داده و سبب ایجاد ترک و خشکی پوست می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۵۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین تنها مورد (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نسبت ضریب استوکیومتری $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ به ضریب استوکیومتری

H_2O برابر $\frac{3}{4}$ می‌باشد.

(ب) بیش‌ترین ضریب استوکیومتری در بین فرآورده‌ها مربوط به گونه H_2O است.

(پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها (۹) از واکنش‌دهنده‌ها (۱۱)، $2(11 - 9) = 4$ واحد کم‌تر است.

(ت) براساس قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۶۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مقدار مول سدیم کلرید را در گزینه‌ها محاسبه می‌کنیم:

گزینه «۱»:

جرم محلولی شامل دو مول آب و یک مول سدیم کلرید

$$= (1 \times 58 / 5) + (2 \times 18) = 94 / 5 \text{ g}$$

$$? \text{ mol NaCl} = 18 / 9 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{94 / 5 \text{ g محلول}} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ mol NaCl} = 1 \text{ dL محلول} \times \frac{10^{-1} \text{ L}}{1 \text{ dL}} \times \frac{1 / 5 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L محلول}} = 0 / 15 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ mol NaCl} = 20000 \text{ g محلول} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}^+} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ mol NaCl} = 585 \text{ g محلول} \times \frac{3 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58 / 5 \text{ g NaCl}} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

$$\text{مولی}^{-1} \text{ g} = (1 \times 24 / 31) + (2 \times 18 / 99) = 62 / 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$? \text{ g CH}_3\text{OH} = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 4 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

بررسی موارد:

(آ) $? \text{ g SO}_2 = 0 / 06 \text{ mol SO}_2 \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 3 / 84 \text{ g SO}_2$

(ب) $? \text{ g CO} = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ CO}$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ CO}} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 14 \text{ g CO}$$

(پ) $? \text{ g Fe} = 0 / 3 \text{ mol Fe} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 16 / 8 \text{ g Fe}$

(ت) $? \text{ g O}_2 = 0 / 125 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 4 \text{ g O}_2$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «ب»: انرژی نور با طول موج نور نشر شده رابطه عکس دارد؛ بنابراین هر چه انرژی نور نشر شده از اجسام بیشتر باشد، طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۵۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) گاز هلیوم به عنوان خنک‌کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های MRI کاربرد دارد که در هوای مایع وجود ندارد.

(پ) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود، در دمای -196°C تبخیر می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۵۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها مورد (آ) درست است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ترکیب‌های AlF_3 و FeCl_3 ، نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{3}$ است.

(ب) ردیف ۱ و ستون I: که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱ است.

ردیف ۲ و ستون I: که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

(پ) در جدول داده شده، علاوه بر Li و K، فلزهای روی (Zn)، سدیم

(Na) و آلومینیم (Al) نیز در ترکیب با اکسیژن فقط یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.

(ت) ترکیب ستون III و ردیف ۱، Cr_2O_3 می‌باشد که آنیون آن O^{2-}

است و ترکیب ستون II و ردیف ۲، AlF_3 است که آنیون آن F^- است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۳ و ۵۴)

ریاضی (۱)

گزینه «۳» - ۶۱

(عمرخان صدیقی)

برای این که اشتراک دو بازه ناتهی باشد، الزاماً $\frac{m}{2} > \frac{1}{m-1}$ باید باشد:

$$\frac{m}{2} - \frac{1}{m-1} = \frac{m^2 - m - 2}{2(m-1)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(m-2)(m+1)}{2(m-1)} > 0$$

m	-1	1	2
عبارت	-	+	-

$$\Rightarrow m \in (-1, 1) \cup (2, +\infty) = (-1, +\infty) - [1, 2]$$

(ریاضی، ترکیبی، صفحه‌های ۳۳، ۴، ۸۸ تا ۹۳)

گزینه «۱» - ۶۲

(کاتقم ابلائی)

فرض کنید a, b, c دنباله حسابی و a^f, b^f, c^f دنباله هندسی تشکیل دهند. داریم:

$$b = \frac{a+c}{2}, a^f c^f = (b^f)^2 \Rightarrow \begin{cases} ac = b^2 \\ ac = -b^2 \end{cases}$$

اگر $ac = b^2$ باشد:

$$ac = \left(\frac{a+c}{2}\right)^2 \Rightarrow a^2 + c^2 + 2ac = 4ac$$

$$\Rightarrow a^2 + c^2 - 2ac = 0 \Rightarrow (a-c)^2 = 0 \Rightarrow a = c$$

که با فرض متمایز بودن a و c تناقض دارد. پس $ac = -b^2$ است و در نتیجه داریم:

$$ac = -\left(\frac{a+c}{2}\right)^2 \Rightarrow a^2 + c^2 + 2ac = -4ac$$

$$a^2 + c^2 + 6ac = 0 \Rightarrow 1 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 + 6\left(\frac{c}{a}\right) = 0$$

با فرض $\frac{c}{a} = x$ داریم:

$$x^2 + 6x + 1 = 0 \Rightarrow x = -3 \pm \sqrt{8}$$

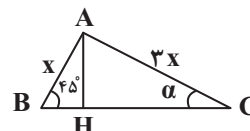
هر دو مقدار $-3 - \sqrt{8}$ و $-3 + \sqrt{8}$ قابل قبول است.

(ریاضی، مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه «۱» - ۶۳

(کاتقم ابلائی)

با توجه به شکل زیر داریم:



$$AH = AB \sin 45^\circ = \frac{AB}{\sqrt{2}} = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

در مثلث AHB داریم:

حال در مثلث AHC نیز داریم:

$$\sin \alpha = \frac{AH}{AC} = \frac{\frac{x}{\sqrt{2}}}{3x} = \frac{1}{3\sqrt{2}}$$

حال با استفاده از اتحاد $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ داریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{18} = \frac{17}{18}$$

(ریاضی، مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۳» - ۶۴

(علی سلامت)

سهمی از طرف بالا بر محور x مماس است، بنابراین دهانه سهمی رو به بالاست و چندجمله‌ای $p(x)$ دارای ریشه مضاعف است.

$$3k + 1 > 0 \Rightarrow k > -\frac{1}{3}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 16k^2 - 4(3k+1) = 0 \Rightarrow 4k^2 - 3k - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 1 \text{ قابل قبول} \\ k = -\frac{1}{4} \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

$$k = 1: p(x) = 4x^2 + 4x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m + k = \frac{1}{2}$$

$$k = -\frac{1}{4}: p(x) = \frac{1}{4}x^2 - x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow m + k = \frac{7}{4}$$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه «۱» - ۶۵

(شاهین پروازی)

$$x = \frac{\sqrt{3 \times 3^2}}{\sqrt[4]{3}} = \frac{3}{\sqrt[4]{3}} = 3$$

$$\sqrt[3]{Ax} = \sqrt[3]{3A} = 4\sqrt[3]{2} \xrightarrow{\text{توان ۳}} 3A = 64 \times 2 \Rightarrow A = \frac{128}{3}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۸)

گزینه «۴» - ۶۶

(کاتقم ابلائی)

ابتدا عبارت $x^3 - 2x^2 + 2x - 1$ را تجزیه می‌کنیم:

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

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

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

پس نامعادله صورت سؤال به صورت زیر در می‌آید:

$$|(x-1)(x^2 - x + 1)| < 2(x^2 - x + 1)$$

$$\xrightarrow{x^2 - x + 1 > 0} |x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

پس $a = -1$ و $b = 3$ و در نتیجه $b - a = 4$ است.

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(کتاب آبی)

۷۱- گزینه «۲»

$$a_n = a_1 + (n-1)d, a_n \leq 20$$

$$\Rightarrow 10 + (n-1)(2) = 2n + 8 \leq 20 \Rightarrow 2n \leq 12$$

$$\Rightarrow n \leq 6 \Rightarrow A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$b_n = b_1 r^{n-1}, b_n \geq 162 \Rightarrow 2(3)^{n-1} \geq 162$$

$$\Rightarrow 3^{n-1} \geq 81 \Rightarrow 3^{n-1} \geq 3^4$$

$$\Rightarrow n-1 \geq 4 \Rightarrow n \geq 5 \Rightarrow B = \{5, 6, 7, 8, \dots\}$$

$$A \cap B = \{5, 6\}$$

بنابراین دو مجموعه دارای دو عضو مشترک هستند.

(ریاضی ۱، مجموعه، آلو و دنباله، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(کتاب آبی)

۷۲- گزینه «۱»

$$\frac{\sin^3 \theta}{1 + \cos \theta} + \sin \theta \cos \theta = \frac{\sin^3 \theta + \sin \theta \cos \theta (1 + \cos \theta)}{1 + \cos \theta}$$

$$= \frac{\sin \theta (\sin^2 \theta + \cos \theta + \cos^2 \theta)}{1 + \cos \theta} = \frac{\sin \theta (1 + \cos \theta)}{1 + \cos \theta} = \sin \theta$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

(کتاب آبی)

۷۳- گزینه «۳»

$$\frac{a(a^2 + 12)}{6a^2 + 11} = \frac{a^3 + 12a}{6a^2 + 11} \quad (*)$$

ابتدا a^3 را می‌یابیم:

$$a = \sqrt[3]{3} + 2 \Rightarrow a - 2 = \sqrt[3]{3}$$

طرفین تساوی را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$(a-2)^3 = 3$$

$$\Rightarrow a^3 - 6a^2 + 12a - 8 = 3 \Rightarrow a^3 = 6a^2 - 12a + 11$$

a^3 را در عبارت (*) جایگزین می‌کنیم:

$$\frac{a^3 + 12a}{6a^2 + 11} = \frac{6a^2 - 12a + 11 + 12a}{6a^2 + 11} = \frac{6a^2 + 11}{6a^2 + 11} = 1$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه ۶۲)

(کتاب آبی)

۷۴- گزینه «۳»

$$\frac{(x+2)(-x^2+x-1)}{x^2+x+3} > 0$$

ریشه‌های عبارت‌های صورت و مخرج را یافته و جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

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

$$-x^2+x-1=0 \Rightarrow \Delta = 1-4(-1)(-1) < 0 \xrightarrow{a < 0} \text{همواره منفی}$$

$$x^2+x+3=0 \Rightarrow \Delta = 1-4(3) < 0 \xrightarrow{a > 0} \text{همواره مثبت}$$

x	-2	
x+2	-	+
$-x^2+x-1$	-	-
x^2+x+3	+	+
عبارت	+	-

بنابراین جواب نامعادله به صورت $x < -2$ است که شامل دو عدد صحیح منفی -۱ و -۲ نمی‌شود.

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۹۳)

(مفید عزیزاره)

۶۷- گزینه «۱»

شرط آن که رابطه f تابع باشد، آن است که مؤلفه‌های اول آن برابر نباشند و یا اگر مؤلفه‌های اول آن برابر باشند، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند.

$$(2, a^2 - 2a), (2, 1) \in f \Rightarrow a^2 - 2a = 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = 1 \pm \sqrt{2} \quad a-1 = \pm \sqrt{2} \Rightarrow f = \{(2,1), (1,2), (1,-1), (2,1)\}$$

با جای‌گذاری $a = 1 \pm \sqrt{2}$ در رابطه f دو زوج (۱, ۲) و (۱, -۱) در رابطه قرار دارند، پس به‌ازای هیچ مقداری از a، رابطه f تابع نخواهد شد.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(شاهین پروازی)

۶۸- گزینه «۲»

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

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

حال برای اینکه به نمودار تابع $y = \frac{1}{3}x^3$ برسیم باید یک واحد به چپ و

$\frac{1}{3}$ واحد به پایین انتقال دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = \frac{1}{3}(x^2 + 1) = \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین}} g(x) = \frac{1}{3}x^2$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(سروش موئینی)

۶۹- گزینه «۱»

محدودیت برای رقم صدگان و هزارگان وجود دارد:

$$\text{هزارگان} = \{4, 5, 6\}$$

(الف)

$$\text{صدگان} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

عددی که در هزارگان قرار بگیرد، نمی‌تواند در صدگان باشد، بنابراین برای صدگان ۶ حالت وجود دارد. حال داریم:

$$3 \times 6 \times 5 \times 4 = 360$$

(ب)

$$\text{هزارگان} = \{3\}$$

$$\text{صدگان} = \{5, 6\}$$

$$1 \times 2 \times 5 \times 4 = 40$$

در این حالت داریم:

پس در مجموع ۴۰۰ حالت داریم.

(ریاضی ۱، شمارش، بیرون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(سهیل مس‌فان‌پور)

۷۰- گزینه «۴»

فرض کنیم می‌خواهیم رنگ آمیزی از رأس A آغاز شود؛ چون هنوز رنگی زده نشده است، ۳ حالت برای رنگ‌آمیزی این رأس داریم؛ اما در ادامه دو حالت پیش می‌آید:

(الف) B و D نباید با A هم‌رنگ باشند اما می‌توانند با هم هم‌رنگ باشند، در حالت هم‌رنگی B و D می‌توانیم ۲ انتخاب داشته باشیم و البته C نیز ۲ انتخاب دارد تا با آن‌ها هم‌رنگ نباشد. پس داریم:

$$3 \times 2 \times 2 = 12$$

$$\text{رنگ C رنگ B}$$

$$\text{D و B}$$

(ب) رنگ B و D می‌توانند متفاوت باشند که در مجموع ۲ حالت برای آن وجود دارد. اما در این حالت C فقط یک انتخاب (که همان رنگ A است) می‌تواند داشته باشد:

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$\text{رنگ C رنگ B}$$

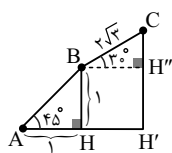
$$\text{D و B}$$

پس در مجموع ۱۸ حالت داریم.

(ریاضی ۱، شمارش، بیرون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۶)

(کتاب آبی)

۷۸- گزینه «۱»



با توجه به شکل، در مثلث ABH داریم:

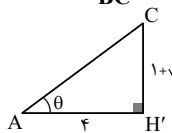
$$\tan 45^\circ = \frac{BH}{AH}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{BH}{1} \Rightarrow BH = 1$$

از طرفی در مثلث BCH'' داریم:

$$\cos 30^\circ = \frac{BH''}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH''}{2\sqrt{3}} \Rightarrow BH'' = 3 = HH'$$

$$\sin 30^\circ = \frac{CH''}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{CH''}{2\sqrt{3}} \Rightarrow CH'' = \sqrt{3}$$



بنابراین شیب خط AC در مثلث ACH' بدست می‌آید:

$$\tan \theta = \frac{CH'}{AH'} = \frac{CH'' + H''H'}{AH + HH'}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط } AC = \frac{\sqrt{3} + 1}{1 + 3} = \frac{1}{4}(1 + \sqrt{3})$$

(ریاضی، مثلثات، صفحه ۳۱)

(کتاب آبی)

۷۹- گزینه «۴»

$$y = ax - b \begin{cases} (0, 3) \\ (-1, 0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 = 0 - b \\ 0 = -a - b \end{cases} \Rightarrow b = -3, a = 3$$

$$\Rightarrow P(x) = \frac{(3x - 3)(2x + 3)}{(-x + 2)}$$

$$3x - 3 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$2x + 3 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

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

x	$-\frac{3}{2}$	1	2
$3x - 3$	-	-	+
$2x + 3$	-	+	+
$-x + 2$	+	+	-
$P(x)$	+	-	+

پس $P(x)$ در بازه‌های $(-\infty, -\frac{3}{2})$ و $(1, 2)$ قطعاً مثبت است.

مشخص است که $P(x)$ تنها در بازه‌ی گزینه‌ی (۴) مثبت است.

(ریاضی، ا. معارضا و نامعارضاها، صفحه ۸۸)

(کتاب آبی)

۸۰- گزینه «۲»

داریم: $A = \{1, 3, 5\}$ و $B = \{1, 2\}$ و $C = \{2\}$

$$\Rightarrow (A - B) \cup C = (\{1, 3, 5\} - \{1, 2\}) \cup \{2\} = \{3, 5\} \cup \{2\}$$

$$= \{2, 3, 5\} = \text{رو شدن عدد اول}$$

(ریاضی، ا. آمار و احتمال، صفحه ۱۵۰)

(کتاب آبی)

۷۵- گزینه «۱»

از روی نمودار، معادله‌ی این تابع را می‌نویسیم:

برای x های بزرگ‌تر یا مساوی صفر نمودار یک سهمی با رأس $(1, 1)$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$y = a(x - 1)^2 + 1$$

$$\frac{(-0.2)ef}{(-0.2)ef} \rightarrow 2 = a(0 - 1)^2 + 1 \Rightarrow a = 1$$

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

و برای x های منفی خطی داریم که از دو نقطه‌ی $(0, 1)$ و $(-\frac{1}{2}, 0)$ می‌گذرد:

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

بنابراین ضابطه‌ی تابع $f(x)$ به صورت زیر است:

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

$$f(3) = (3 - 1)^2 + 1 = 5 \text{ و } f(4) = (4 - 1)^2 + 1 = 10$$

$$f(-1) = 2(-1) + 1 = -1, f(-3/5) = 2(-3/5) + 1 = -6$$

بنابراین:

$$\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)} = \frac{5 - 10}{-(-1) - 6} = \frac{-5}{-5} = 1$$

(ریاضی، ا. تابع، صفحه ۱۱۷)

(کتاب آبی)

۷۶- گزینه «۴»

ابتدا کل حالاتی که دقیقاً یک مهره‌ی سبز داشته باشیم را حساب می‌کنیم:

$$1: \binom{3}{1} \binom{7}{3} = 3 \times \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 105$$

حال از این تعداد به روش متمم تعداد حالاتی که مهره‌ی زرد نداشته باشیم را کم می‌کنیم:

$$1: \binom{3}{1} \binom{5}{3} = 3 \times 10 = 30$$

حالا مقدار فوق را از کل حالات کم می‌کنیم:

$$105 - 30 = 75 \text{ حالت}$$

(ریاضی، ا. شمارش بدون شماردن، صفحه ۱۳۶)

(کتاب آبی)

۷۷- گزینه «۲»

متمم پیشامد این که «حداقل یک حرف بین دو حرف A و E قرار گیرد» آن است که «هیچ حرفی بین دو حرف A و E قرار نگیرد» یا به عبارت دیگر «دو حرف A و E کنار هم قرار گیرند»، بنابراین:

(دو حرف A و E کنار هم نباشند)

$$= 1 - P$$

فضای نمونه‌ای جایگشت‌های ۵ حرفی کلمه‌ی TEACH است، پس:

$$n(S) = 5! = 120$$

از طرفی تعداد حالاتی که دو حرف A و E کنار هم هستند برابر است با:

$$\textcircled{AE}, T, C, H \xrightarrow{\text{شبه}} n(A) = 4! \times 2! = 48$$

جایگشت A و E

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(\text{دو حرف } A \text{ و } E \text{ کنار هم نباشند}) = 1 - \frac{48}{120} = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

(ریاضی، ا. آمار و احتمال، صفحه ۱۳۸)

زیست‌شناسی (۲)

۸۱- گزینه «۴»

(کیارشن سادات رفیعی)

دقت کنید تغییر در مقدار ناقلین عصبی لزوماً سبب اختلال نمی‌شود، ممکن است به‌طور طبیعی در سیناپس کم یا زیاد شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نورون‌های رابط می‌توانند در آکسون خود میلین داشته باشند.
گزینه «۲»: در صورت اتصال ناقل عصبی به کانال دریچه‌دار (مثل سدیمی یا پتاسیمی) به‌طور حتم یا پتانسیل غشا منفی‌تر می‌شود و یا مثبت‌تر.
گزینه «۳»: نورون رابط همانند برخی نورون‌های حرکتی چند دندریت متصل به جسم سلولی دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۷ و ۸)

۸۲- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

بیشتر تنه استخوان از بافت استخوانی تشکیل شده که شامل دو بافت اسفنجی و فشرده است. داخلی‌ترین یاخته‌های بافت اسفنجی می‌توانند با مغز زرد استخوان در ارتباط باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به‌طور کلی یاخته‌های بیرونی و درونی بخش متراکم و همچنین یاخته‌هایی که بین سامانه‌های هاورس قرار می‌گیرند، در قالب سامانه هاورس مشاهده نمی‌شوند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: هسته یاخته‌های استخوانی بیضی و مرکزی است. بافت استخوانی اسفنجی دارای گیرنده برای هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)

۸۳- گزینه «۱»

(امیرحسین بهروزی خور)

منظور صورت سوال، کرم پهن پلاناریا می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. مطابق شکل ۲۱ کتاب درسی واضح است که فاصله بین طناب‌های عصبی در پلاناریا ثابت نمی‌باشد و در بعضی بخش‌ها بیشتر و در بعضی بخش‌ها کمتر است.

مورد «ب»: نادرست. مطابق شکل کتاب درسی واضح است که بعضی از رشته‌های عصبی مستقیماً به گره‌های عصبی مغزی متصل هستند و ارتباطی با طناب عصبی ندارند.

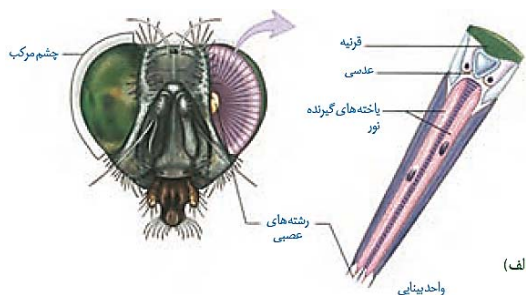
مورد «ج»: درست. می‌دانیم که حرکت جانوران دارای حفره گوارشی به کمک انقباض ماهیچه‌های دیواره پیکر آن‌ها انجام می‌شود و طبق توضیحات این حرکات در جابه‌جایی مواد در پیکر آن‌ها نقش دارند. تحریک این ماهیچه‌ها به کمک رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی انجام می‌شود.
مورد «د»: نادرست. مطابق شکل واضح است که در بخش ابتدایی بدن کرم پلاناریا، دو طناب عصبی با دو گره عصبی تشکیل‌دهنده مغز در اتصال‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۶۵)

۸۴- گزینه «۱»

(سراسری ۱۴)

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که رأس عدسی مخروطی شکل در چشم مرکب حشرات به سمت یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارد.

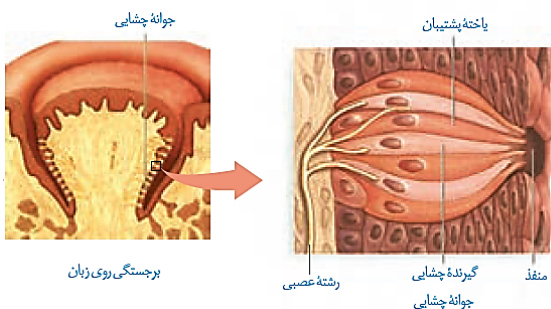


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی مربوط به امواج صوتی، یاخته‌های سازنده پرده صماخ و یاخته‌های دستگاه عصبی جانور نیز در پی برخورد ارتعاش امواج صوتی، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این گزینه درباره این یاخته‌ها نادرست است.

گزینه «۳»: تغییر مسیر بخشی از آکسون‌های عصب بینایی در محل کیاسمای بینایی رخ می‌دهد. چلیپای بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند. پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس‌ها می‌گذرند.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که انشعابات هر رشته عصبی با چندین گیرنده چشایی ارتباط دارد.



(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

۸۵- گزینه «۲»

(کیاراش سادات رفیعی)

موارد «الف» و «ج» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت شود همه هورمون‌ها برای ورود به خون باید از دیواره رگ‌های خونی عبور کنند.

مورد «ب»: دقت کنید برخی گیرنده‌های پیک‌های شیمیایی در درون یاخته و برخی دیگر در سطح آن قرار دارند.

مورد «ج»: تمام هورمون‌ها از طریق خوناب حمل می‌شوند که در سانتیفریوژ در قسمت بالای لوله قرار دارد.

مورد «د»: دقت کنید تمام پیک‌های کوتاه‌برد لزوماً از طریق نورون‌ها آزاد نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

۸۶- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

استخوان چکشی توسط دو رباط به استخوان گیجگاهی متصل می‌شود؛ ضمن این‌که همان‌طور که می‌دانید دسته استخوان چکشی با پرده صماخ در اتصال فیزیکی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استخوان گیجگاهی از گوش درونی، گوش میانی و بخشی از گوش بیرونی محافظت می‌کند. همان‌طور که در شکل کتاب مشاهده می‌شود، ضخیم‌ترین قسمت این استخوان در انتهای مجرای گوش و در قسمت بالایی آن مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: نزدیک‌ترین استخوان به بخش حلزونی استخوان گیجگاهی در نظر گرفته می‌شود که در لرزش دریاچه بیضی فاقد نقش است.

گزینه «۳»: استخوان سندان با دو استخوان دیگر گوش میانی مفصل دارد. در این استخوان هرچه به سمت گوش درونی می‌رویم، ضخامت کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۴۳)

۸۷- گزینه «۴»

(امیرسین میرزایی)

ساقه مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع» می‌باشد.

پل مغزی برجسته‌ترین بخش ساقه مغز است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقه مغز (بصل‌النخاع)، مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است. همان‌طور که می‌دانید ترشح اشک و بزاق نیز نوعی پاسخ انعکاسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پل مغزی نسبت به بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنفس - طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصله کمتری تا تالاموس‌ها دارد.

گزینه «۲»: مغز انسان از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت‌های ساقه مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد و دیدن غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. پس می‌توان گفت که پیام‌هایی از گیرنده‌های بینایی می‌تواند به پل مغزی ارسال شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۸۸- گزینه «۲»

(امیرسین بهروزی فرد)

ماهیهچه دیافراگم که ماهیهچه‌ای مخطط است. در حالت انقباض به شکل مسطح در می‌آید. در طی انقباض، طول سارکومر کاهش می‌یابد اما طول بخش تیره ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به شکل ۱۵ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲ توجه کنید، حتی در بیشترین میزان انقباض ماهیهچه، رشته‌های میوزین به خطوط Z متصل نمی‌شوند.

(۳) در هنگام انقباض ماهیهچه اسکلتی خطوط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

(۴) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۸۹- گزینه «۴»

(اسان مقیمی)

لاکتیک اسید فرآورده نهایی تجزیه بی‌هوازی گلوکز است. این اسید آلی در عضلات جمع شده و باعث درد عضله و گرفتگی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وجود یا عدم وجود اکسیژن ارتباطی با مصرف کراتین فسفات ندارد. البته باید توجه کرد که در صورتی که ماده آلی فسفات‌دار را ATP در نظر بگیریم، این گزینه نیز اشتباه است. زیرا یاخته در هر حال ATP مصرف می‌کند و بحث این قسمت از کتاب صحبت از موادی است که در نهایت بتوانند برای یاخته ATP بسازند.

(۲) تولید لاکتیک اسید در فعالیت‌های شدید دیده می‌شود.

(۳) در هر شرایطی یاخته برای انقباض نهایی از ATP استفاده می‌کند و استفاده از اسید چرب در شرایط انقباض طولانی رخ می‌دهد که ارتباطی با اکسیژن یا عدم ورود آن ندارد. به عنوان یک مورد اضافی بدانید سوختن اسید چرب مشابه سوختن گلوکز در شرایط هوازی می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۵۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۳۴)

۹۰- گزینه «۱»

(مهم‌موردی روزبهانی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. جوانه‌های چشایی روی زبان و بخش‌های دیگر دهان قرار دارند.

مورد «ب»: نادرست. دقت کنید در بافت پوششی جوانه چشایی رشته عصبی تشکیل نمی‌گردد.

مورد «ج»: نادرست. این مورد در ارتباط با تمام جوانه‌های چشایی صادق است زیرا ترشحات غدد بناگوشی در مجاورت تمام آن‌ها قرار می‌گیرد. فراوان‌ترین یاخته‌های جوانه چشایی: پشتیبان.

مورد «د»: نادرست. این مورد در ارتباط با تمام جوانه‌ها صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

فیزیک (۲)

۹۱- گزینه «۱»

(میتبی نئونیان)

اگر بار اولیه جسم را با q_1 و بار نهایی جسم را با q_2 نشان دهیم، با توجه به رابطه $q = ne$ می توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + ne \xrightarrow{\substack{n=4/6 \times 10^{11} \\ e=1/6 \times 10^{-19} C, q_2=-1/3 q_1}}$$

$$-1/3 q_1 = q_1 + (4/6 \times 10^{11}) \times (1/6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow -2/3 q_1 = (4/6 \times 10^{11}) \times (1/6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q_1 = -32 \times 10^{-9} C = -32 nC$$

$$\Rightarrow q_2 = (-1/3) \times (-32) = 41/6 nC$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۳ و ۴)

۹۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه قانون کولن، در دو حالت اندازه نیروی بین دو ذره را می یابیم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \xrightarrow{\substack{|q_1|=2 \mu C=2 \times 10^{-6} C, |q_2|=12 \mu C=12 \times 10^{-6} C \\ r=15 cm=15 \times 10^{-2} m}}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-2})^2} = 14/4 N$$

در حالت دوم و با تماس دو ذره با یکدیگر، بار هر دو یکسان و برابر با میانگین بار آن ها قبل از تماس است:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \xrightarrow{q_1=2 \mu C, q_2=12 \mu C}$$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{-2 + 12}{2} = \frac{9}{2} = 4.5 \mu C$$

$$F' = \frac{k |q'_1| |q'_2|}{r^2} \xrightarrow{\substack{|q'_1|=|q'_2|=4.5 \mu C=4.5 \times 10^{-6} C \\ r=15 cm=15 \times 10^{-2} m}}$$

$$F' = 9 \times 10^9 \times \frac{4.5 \times 10^{-6} \times 4.5 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-2})^2} = 8/1 N$$

$$\Delta F = F' - F = 8/1 - 14/4 = -6/4 N$$

لذا اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار ۶/۳ نیوتون کاهش می یابد.

(فیزیک ۲، صفحه های ۵ و ۷)

۹۳- گزینه «۳»

(زهره آقامحمدری)

ابتدا بزرگی نیروی الکتریکی را محاسبه می کنیم:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \xrightarrow{F_x=4/2 N, F_y=5/6 N}$$

$$F = \sqrt{4/2^2 + 5/6^2} = \sqrt{1/4^2 \times (3^2 + 4^2)} = 7 N$$

سپس از رابطه $E = \frac{F}{|q|}$ ، بزرگی میدان الکتریکی را محاسبه می کنیم.

$$E = \frac{7}{5 \times 10^{-6}} = 1/4 \times 10^6 N/C$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۹۴- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

$$\vec{E}_1 - 2\vec{E}_2 = -2\vec{E} \quad (2)$$

⇐ در حالت دوم، اندازه بار q_2 سه برابر شده است، بنابراین اندازه میدان

الکتریکی ناشی از آن نیز ۳ برابر می شود.

$$\Rightarrow 4\vec{E}_2 = 2\vec{E} \rightarrow \vec{E}_2 = \frac{1}{2}\vec{E}, \vec{E}_1 = \frac{1}{2}\vec{E}$$

چون دو میدان در نقطه M هم جهت هستند، پس بارهای ناهم نام دارند.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2}E}{\frac{1}{2}E} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \rightarrow \text{ناهم نام اند} \rightarrow \boxed{\frac{q_2}{q_1} = -3}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۰ و ۱۶)

۹۵- گزینه «۱»

(غلامرضا اکبری)

با توجه به تعریف میدان الکتریکی یکنواخت، خطوط میدان یکنواخت، مستقیم، در یک جهت و هم‌فاصله از یکدیگر می‌باشند که با توجه به این ۳ ویژگی، فقط خطوط میدان شکل (ت) بیانگر یک میدان یکنواخت است و خطوط میدان شکل‌های دیگر نشان‌دهنده میدان یکنواخت نمی‌باشند.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۹۶- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

چون بر بار منفی، نیرو در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی وارد می‌شود، در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B (در جهت میدان الکتریکی)، کار میدان الکتریکی منفی است. از طرفی با توجه به رابطه $\Delta U = -W_E$ ، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار، مثبت خواهد شد و بنابراین انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد.

در ناحیه‌ای که تراکم خط‌های میدان الکتریکی بیشتر است (نقطه A)، میدان قوی‌تر است و طبق رابطه $F = E|q|$ نیروی بیشتری بر بار وارد می‌شود.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۹۷- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

قطره روغن الکترون اضافی دریافت کرده است، بنابراین بار الکتریکی آن منفی است. برای آنکه چنین قطره‌ای به حالت سکون بماند، باید نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت وزن و به سمت بالا باشد. طبق رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ ، میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد شد و بنابراین صفحه بالایی باید دارای بار مثبت باشد، در نتیجه باتری A باید در مدار قرار گیرد:

$$W = F_E \Rightarrow mg = |q| E \xrightarrow{E = \frac{|\Delta V|}{d}} mg = |q| \frac{\Delta V}{d}$$

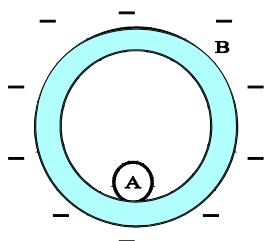
$$\Rightarrow |\Delta V| = \frac{mgd}{|q|} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 10 \times 2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-19}} = 100V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

اگر نخ پاره شود، کره A به داخل پوسته کروی B می‌افتد. چون بارها در رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شوند که بار خالص در داخل صفر شود، پس در داخل پوسته کروی بار خالص صفر است و تمام بار خالص $-8\mu C$ روی سطح خارجی پوسته B توزیع می‌شود.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۹۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

طبق رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = 3d_1, \kappa_2 = \frac{2}{3}, \kappa_1 = 1}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

چون خازن از باتری جدا شده است، بار ذخیره شده در آن ثابت است و داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 3 \times \frac{1}{3} = 1$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۱۰۰- گزینه «۴»

(هیوا شریفی)

با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{1}{2} QV \Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{Q_B}{3Q_B} \times \frac{600}{200} \Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



شیمی (۲)

۱۰۱- گزینه «۴»

(علمای نقی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: میزان استخراج بیشتر، الزاماً به معنای توسعه یافتگی بیشتر نیست، بلکه میزان استفاده درست از منابع است که باعث توسعه یافتگی می‌شود.

گزینه «۲»: بنیادی‌ترین ویژگی عناصر، عدد اتمی (Z) آن‌هاست.

گزینه «۳»: دوره اول جدول تناوبی این ویژگی را ندارد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۵ تا ۱۴ و ۲۰)

۱۰۲- گزینه «۲»

(علمای نقی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اغلب کاتیون‌های فلزهای اصلی، به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند؛ در حالی که اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود نمی‌رسند.

گزینه «۳»: در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر (از 29Cu تا 36Kr) زیرلایه $3d$ کاملاً پر دارند.

گزینه «۴»: گاز فلوئور حتی در دمای 20°C هم با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۳- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)

کافیست در هر واکنش، واکنش‌پذیری دو عنصر مقایسه شود:

۱) $\text{Na} > \text{Fe} \Rightarrow$ انجام می‌شود.

۲) $\text{Mg} < \text{Ca} \Rightarrow$ انجام نمی‌شود.

۳) $\text{C} > \text{Cu} \Rightarrow$ انجام می‌شود.

۴) $\text{Al} > \text{Zn} \Rightarrow$ انجام می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۰۴- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

همه عبارت‌های بیان شده صحیح است.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۷ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۷)

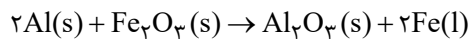
۱۰۵- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

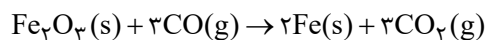
عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: واکنش (۲)، واکنش ترمیت است که از فلز آهن مذاب تولید شده (Fe(l)) در آن برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود:



عبارت «ب»: واکنش‌پذیری کربن مونوکسید (CO) بیشتر از آهن (Fe) است؛ بنابراین واکنش استخراج آهن از اکسید آن در حضور کربن مونوکسید، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.



عبارت «پ»: با توجه به واکنش ترمیت که بالاتر به آن اشاره شده می‌توان نوشت:

$$? \text{kg Fe} = 3 \text{ kg Al} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 56 \text{ kg Fe}$$

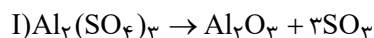
عبارت «ت»: واکنش داده شده در عبارت (ت) انجام ناپذیر است؛ زیرا واکنش‌پذیری آهن کمتر از آلومینیم است.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۱۰۶- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



با توجه به اینکه حجم گاز SO_3 تولیدی با حجم گاز O_2 تولیدی در شرایط یکسان برابر است، پس مول SO_3 تولیدی با مول O_2 تولیدی برابر خواهد بود.

$$? \text{ mol SO}_3 = 171 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 1/2 \text{ mol SO}_3 \rightarrow \text{mol SO}_3 = \text{mol O}_2$$

$$? \text{ mol O}_2 = 1/2 \text{ mol O}_2$$

$$? \text{ g KMnO}_4 = 1/2 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{100}{60} = 632 \text{ g KMnO}_4$$

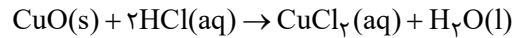
(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۰۷- گزینه ۱»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? \text{g CuCl}_2 = 73 \text{g HCl} \times \frac{1 \text{mol HCl}}{36 / 5 \text{g HCl}} \times \frac{1 \text{mol CuCl}_2}{1 \text{mol HCl}}$$

$$\times \frac{135 \text{g CuCl}_2}{1 \text{mol CuCl}_2} = 135 \text{g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$? \text{g CuO} = 73 \text{g HCl} \times \frac{1 \text{mol HCl}}{36 / 5 \text{g HCl}} \times \frac{1 \text{mol CuO}}{1 \text{mol HCl}}$$

$$\times \frac{80 \text{g CuO}}{1 \text{mol CuO}} = 80 \text{g CuO}$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 120 - 80 = 40 \text{g}$$

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 = 33 / 3\%$$

روش دوم (تناسب): برای قسمت اول سؤال داریم:

$$\frac{\text{جرم}}{1 \times 135} = \frac{\text{جرم}}{36 / 5 \times 2} \Rightarrow \frac{73}{36 / 5 \times 2} = \frac{x}{1 \times 135}$$

$$\Rightarrow x = 135 \text{g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$\frac{P}{100} \times \text{جرم} = \frac{120 \times P}{100} = \frac{73}{36 / 5 \times 2}$$

$$\Rightarrow \frac{66}{6} = 100 - 66 / 6 = \text{درصد ناخالصی} \Rightarrow 66 / 6\% \approx 11\%$$

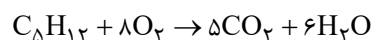
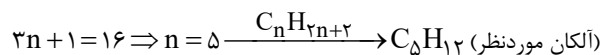
$$\Rightarrow 33 / 3\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۰۸- گزینه ۱»

(بنیامین یعقوبی)

تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکانی با n اتم کربن برابر با ۳n + ۱ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



$$? \text{LO}_2 = 3 / 2 \text{g C}_5\text{H}_{12} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{g C}_5\text{H}_{12}}$$

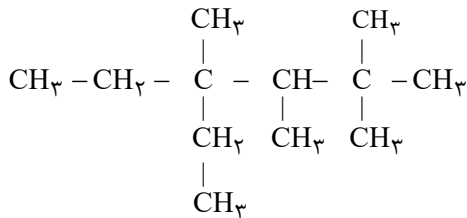
$$\times \frac{1 \text{mol O}_2}{1 \text{mol C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} \times \frac{1 \text{LO}_2}{1 / 2 \text{mol O}_2} = 1 \text{LO}_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۷)

۱۰۹- گزینه ۱»

(عمرخان بابایی)

نام گذاری مولکول گزینه ۱» درست است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲» ۳، ۴- دی اتیل - ۴- متیل هپتان

گزینه ۳» ۳- اتیل - ۳، ۲- دی متیل پنتان

گزینه ۴» ۳، ۴- دی متیل هگزان

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۱۰- گزینه ۲»

(میرحسن حسینی)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ): کمتر از ۱۰ درصد از یک بشکه نفت خام، به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

(ب): پالایش نفت خام پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب انجام می‌شود. در پالایش نفت خام به روش تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌ها به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جداسازی می‌شوند.

(پ): فرآورده‌های سوختن زغال سنگ، CO ، H_2O ، NO_2 ، CO_2 و SO_2

↓ ↓ ↓ ↓

گروه ۱۴ گروه ۱۵ گروه ۱۴ گروه ۱۶

هستند.

(ت): نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است که

ترکیباتی سیرشده و فاقد پیوند چندگانه هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)



ریاضی (۲)

۱۱۱- گزینه «۲»

(سویل سویل)

چون هر ۳ نقطه روی یک خط قرار دارند، پس شیب بین دو نقطه B و A با شیب بین دو نقطه C و B برابر است:

$$\left. \begin{aligned} M_{AB} &= \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{1 - (a+4)}{a-1 - (-4)} = \frac{-a-3}{a+2} = -1 \\ M_{BC} &= \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{1-a-1}{a+2 - (a-1)} = \frac{-a}{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow M_{AB} = M_{BC} \Rightarrow \frac{-a}{3} = -1 \Rightarrow a = 3$$

پس معادله $y = 2ax - a^2 + 3$ به ازای $a = 3$ برابر است با $y = 6x - 6$ و عرض از مبدأ آن برابر ۶- است.

(ریاضی ۲، هنرسه تطیلی و بیر، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱۱۲- گزینه «۴»

(وفیر رامتی)

$$\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \alpha\beta(\alpha + \beta) = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow P \times S = \frac{\Delta}{4}$$

$$\frac{S = -\frac{b}{a}, P = \frac{c}{a}}{m+1} \times \frac{m-2}{2} = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \frac{m^2 - 2m - 2}{4} = \frac{\Delta}{4}$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = -2 \end{cases}$$

پس $m = 4$ غیرقابل قبول است $\Delta < 0 \Rightarrow y = 2x^2 - x + 5$

پس $m = -2$ قابل قبول است $\Delta > 0 \Rightarrow y = 2x^2 + 5x - 1$

(ریاضی ۲، هنرسه تطیلی و بیر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

اگر زمان پرشدن استخر در حالت کم فشار و پرفشار به ترتیب x و y باشد، داریم:

$$\frac{2}{x} + \frac{3}{y} = 1 \Rightarrow 2x + 3y = xy$$

$$\bullet / \Delta x + 0 / \Delta y = 5 / 25 \Rightarrow x + y = 10 / 5 \Rightarrow y = 10 / 5 - x$$

با جایگذاری y از معادله دوم در معادله اول، خواهیم داشت:

$$2x + 3(10/5 - x) = x(10/5 - x)$$

$$\Rightarrow x^2 - 9/5x + 21 = 0 \Rightarrow x = 6, 3/5$$

با توجه به آن که x باید از y بیش‌تر باشد، پس:

$$x = 6 \Rightarrow y = 4/5 \Rightarrow x - y = 1/5$$

(ریاضی ۲، هنرسه تطیلی و بیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مهمرطاهر شعاعی)

نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن‌ها است. اگر x و y به ترتیب اندازه بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ضلع مثلث دوم باشند، آن‌گاه داریم:

$$\frac{x}{y} = \frac{14}{10} = \frac{24}{10+12+14} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{28}{3} \\ y = \frac{20}{3} \end{cases} \Rightarrow x - y = \frac{8}{3}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(یوسف سنی)

از آن‌جا که $(-1, a) \in g^{-1}$ پس $(a, -1) \in g$ ، حال داریم:

$$f(a) - g(a) = \frac{f(a) - 9}{g(a)}$$

$$\Rightarrow a^2 + 3 + 1 = \frac{a^2 + 3 - 9}{-1} \Rightarrow a^2 + 4 = -a^2 + 6$$

$$\Rightarrow 2a^2 = 2 \Rightarrow a = \pm 1$$

از آن‌جا که g^{-1} ، وارون پذیر است تنها $a = -1$ قابل قبول است. چرا که با قرار دادن $a = 1$ تابع g^{-1} یک‌به‌یک نخواهد شد.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

۱۱۶- گزینه «۴»

(حمید علینازده)

در گزینه «۴» داریم:

$$f(x) = \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x} \Rightarrow 1 + \cos x \neq 0 \Rightarrow \cos x \neq -1 \Rightarrow x \neq (2k+1)\pi$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{(2k+1)\pi\}$$

$$g(x) = \frac{2 + \cos x}{2 + \cos x} \Rightarrow 2 + \cos x \neq 0 \Rightarrow \cos x \neq -2 \Rightarrow D_g = \mathbb{R}$$

چون دامنه دو تابع با هم مساوی نیستند، دو تابع، باهم مساوی نیستند. در سایر گزینه‌ها دامنه‌ها و ضابطه‌های توابع یکسان‌اند.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

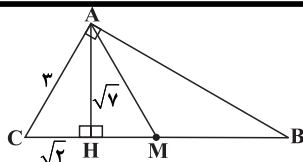
$$AC^2 = CH \times BC$$

$$9 = \sqrt{2} \times BC$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} BM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\frac{S_{\Delta AMB}}{S_{\Delta AHM}} = \frac{\frac{MB \times AH}{2}}{\frac{HM \times AH}{2}} = \frac{MB}{HM} = \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} = \frac{9}{5}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)



(رضا علی نواز)

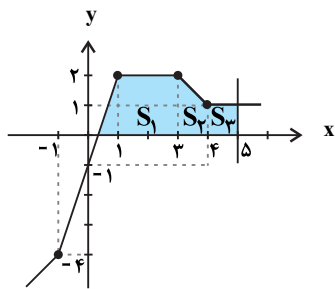
۱۲۰- گزینه «۳»

با نوشتن ضابطه توابع f و g داریم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 & x \leq -1 \\ x-1 & -1 < x < 3 \\ 2 & x \geq 3 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 2x & x \leq 1 \\ -x+3 & 1 < x < 4 \\ -1 & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g = \begin{cases} 2x-2 & x \leq -1 \\ 3x-1 & -1 < x \leq 1 \\ 2 & 1 < x < 3 \\ -x+5 & 3 \leq x < 4 \\ 1 & x \geq 4 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + 2 \right) \times 2 = \frac{14}{3} \\ S_2 &= \frac{1}{2} (1+2) \times 1 = \frac{3}{2} \\ S_3 &= 1 \times 1 = 1 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{43}{6}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۱۷- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

$$\begin{cases} D_f = (-\infty, m] \\ D_g = [-1, +\infty) \end{cases} \Rightarrow D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g = [-1, m] \\ = [-1, 7] \Rightarrow m = 7$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

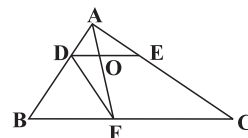
$$(f-g)(3) = f(3) - g(3) = (\sqrt{7-3}+n) - \sqrt{6+2} \\ = (2+n) - 2\sqrt{2} = 2 - 2\sqrt{2} + n = 6\sqrt{2} \Rightarrow n = 8\sqrt{2} - 2 \\ \Rightarrow m+n = 5 + 8\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۱۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

باتوجه به اینکه دو مثلث DOF و DOA در رأس D مشترک بوده و قاعده‌های AO و OF در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} = \frac{OF}{AO} = \frac{DB}{DA} = \frac{2}{1} = 2 \quad (*)$$

از طرفی چون $\frac{DO}{BF} = \frac{OE}{FC}$ ، طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{DO}{OE} = \frac{BF}{FC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{DO}{DE} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}} = \frac{2}{5} \quad (**)$$

مثلث ADE نیز با مثلث ABC متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{DA}{BA} \right)^2 = \left(\frac{1}{4} \right)^2 = \frac{1}{16} \quad (***)$$

در نهایت داریم:

$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} \times \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}} \times \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = 2 \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{16} = \frac{3}{40} = 7.5\%$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۱۹- گزینه «۱»

(معین کریمی)

طبق قضیه فیثاغورس $CH = \sqrt{2}$ است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم: