



# دفترچه پاسخ آزمون

۷ مهر ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

## طراحان

زیست	نیما شکورزاده، کیارش سادات رفیعی، سروش صفا، علی طاهرخانی، مهدی اسماعیلی، یاسر آرامش اصل، پوریا خاندان، اشکان زرنندی، امیرحسین بهروزی فرد، امیرحسین میرزایی، احسان مقیمی، محمد مهدی روزبهانی، محمدرضا گلزاری
فیزیک	میثم دشتیان، زهره آقامحمدی، مهدی زمان زاده، امیرحسین برادران، محمود منصوری، محمدرضا خادمی، مجتبی نکونیان، مصطفی کیانی، عبدالرضا امینی نسب، غلامرضا اکبری، هیوا شریفی، سید ایمان بنی هاشمی
شیمی	اوا ادهم، مهدی باغستانی، عبدالرضا امینی نسب، بابک اسلامی، معصومه افضل، بهنام رستمی، غلامرضا محبی، میلاد سلامتی، بنیامین یعقوبی، مهدی کیوانلو
ریاضی	عرفان صادقی، کاظم اجلالی، علی سلامت، شاهین پروازی، سروش موئینی، سهیل حسن خان پور، سهیل سهیلی، وحید راحتی، علی اصغر شریفی، محمدطاهر شعاعی، یوسف حسنی، حمید عزیززاده، سعید علم پور، دانیال ابراهیمی، معین کریمی، رضا علی نواز

## 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	مهسasadات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	غلامرضا محبی، امیرعلی کتیرایی	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، جواد سوری لکی، هدی بهاری پور، امیرعلی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	علی مرشد، مهدی ملازمضاتی	سمیه اسکندری

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت نیا
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 شلورزاده)

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 کلافاک را احاطه می‌کنند. این یاخته‌ها بین رشته‌های کوتاه و پاماند خود شکاف‌های تراوشی را ایجاد می‌کنند که محل عبور مواد تراوش شده از کلافاک 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 سرخرگ آوران، شبکه مویرگی اول (گلومرول) 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»

(مهمبرضا کلزاری)

توجه کنید که محلول برم تیمول بلو در تماس با کربن دی‌اکسید 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 انجام عمل دم در آن حباب مشاهده می‌گردد.

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

#### ۳- گزینه «۲»

(کیارش سارات‌رغیعی)

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 پمپ‌کردن مواد به بخش‌های دیگر می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۱، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۸)

#### ۴- گزینه «۲»

(سروش صفا)

آخرین انشعابات سرخرگی حاصل از سرخرگ کلیه، سرخرگ‌های آوران می‌باشند که اولین شبکه مویرگی کلیه (کلافاک) را تشکیل می‌دهند. سرخرگ خروجی از کپسول بومن نیز سرخرگ و ابران است. از آنجایی که در شبکه اول مقدار زیادی آب و مواد محلول از مویرگ‌های کلافاک خارج می‌شود، میزان پلاسما 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 هماتوکریت در سرخرگ و ابران بیشتر از آوران می‌باشد، زیرا پلاسما کمی 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، ۶۳ و ۷۳)

#### ۵- گزینه «۲»

(کیارش سارات‌رغیعی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. بیشترین یاخته‌های پرز یاخته‌های ریزپرزار هستند که به دلیل وجود ریزپرزه، مساحت جذب مواد غذایی گوارش یافته 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 فزب موار) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

#### ۶- گزینه «۴»

(علی طاهرقانی)

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 یاخته‌ای 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<sub>۱۲</sub> به یاخته‌های روده باریک ضروری است.

ویتامین B<sub>۱۲</sub> برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

(کوارش و فزب 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 آزاد شدن 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).

(پوریا غاندار)

### ۱۰- گزینه ۱

حرکات دیواره لوله گوارش شامل حرکات کرمی و قطعه قطعه 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 شبکة عصبی روده‌ای هیچ دخالتی ندارد ولی برای انجام حرکات قطعه قطعه کننده همواره شبکة عصبی روده‌ای دخیل است. حرکات قطعه قطعه 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 قطعه قطعه 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 قطعه قطعه کننده همواره به شکل قطعات یک در میان شل و منقبض انجام می‌شوند.

(گوارش و یزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، 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 مثانه که ماهیچه‌های صاف است، خط‌دار نمی‌باشد.

گزینه ۳: در ماهیچه صاف، یاخته‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را مدت بیشتری نگه می‌دارند.

(زبای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶)

### ۱۲- گزینه ۲

(کتاب آبی)

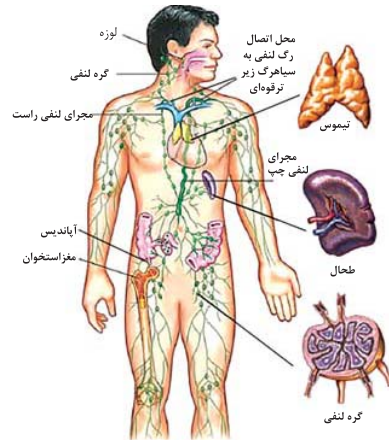
گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

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 شیرة پانکراس از نوع آمیلاز است.

گزینه ۳: لیپاز لوزالمعده (پانکراس) از طریق مجرای این غده وارد دوازدهه می‌شود. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه 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 یزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، 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).

(گزارش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲)

### ۸- گزینه ۳

(گزارش سادات رفیعی)

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 ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

### ۹- گزینه ۳

(یاسر آرمایش 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.

(یزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۹)

۱۳- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

در لوله گوارش نشخوارکنندگان در هزارلا مواد غذایی تا حدودی آب‌گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: هزارلا محل آبگیری از غذای دوباره بلعیده شده است که بعد از سیرابی (محل گوارش میکروبی توده‌های غذایی) قرار دارد.  
گزینه ۳: ملخ حشره‌های گیاه‌خوار است که جذب مواد گوارش‌یافته در معده آن انجام می‌شود. چینه‌دان محل ذخیره و نرم شدن غذا است که قبل از معده قرار می‌گیرد.  
گزینه ۴: چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قبل از پیش معده (محل خردشدن بیش‌تر غذا توسط دندان‌های دیواره) قرار می‌گیرد.  
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

حنجره بخشی از مجاری هادی است که در بالای نای واقع است و محل قرارگیری پرده‌های صوتی است که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل اند و صدا تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: دیواره غضروفی حنجره مسیر هوا را باز نگه می‌دارد.  
گزینه ۳: بخشی از حجم هوای مرده (نه هوای باقی‌مانده) را در مجاری هادی به خود اختصاص می‌دهد.  
گزینه ۴: حنجره با داشتن درپوشی به نام اپی‌گلوت (برچکانای) در فرآیند صحیح بلع نقش مهمی دارد.  
(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۴۳، ۴۴)

۱۵- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

گره دهلیزی - بطنی و سینوسی - دهلیزی از طریق مسیرهای بین‌گره‌ای با هم در ارتباطند. این مسیرها شامل دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای خاص هستند که با همدیگر ارتباط یاخته‌ای تنگتنگی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: فقط گره سینوسی - دهلیزی باعث سیستول دهلیزها که حفرات کوچک‌تر قلب هستند، می‌شود.  
گزینه ۳: هر جفت گره‌ها در دیواره دهلیز راست قرار دارند.  
گزینه ۴: دسته تارهای ماهیچه‌ای بین‌بطنی از گره دهلیزی - بطنی خارج می‌شوند.  
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۲)

۱۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

شکل A مویرگ ناپیوسته و شکل B، مویرگ منفذدار است. در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله زیادی بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره وجود دارد، در حالی که در مویرگ‌های منفذدار فاصله کمی بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگ وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: جگر دارای مویرگ‌های ناپیوسته و کلیه‌ها دارای مویرگ‌های منفذدار می‌باشند، کلیه‌ها و کبد هورمون اریتروپویتین تولید می‌کنند.  
گزینه ۲: گویچه‌های قرمز بالغ پیر یا آسیب‌دیده در کبد و طحال تخریب می‌شوند. مویرگ‌های ناپیوسته در جگر یافت می‌شوند.  
گزینه ۴: سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی)، احاطه می‌کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.  
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)

۱۷- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه ۱: نادرست. ورود مواد به درون نفرون، در مکانیسم تراوش (بدون مصرف مستقیم انرژی زیستی) و در مکانیسم ترشح می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد.  
گزینه ۲: نادرست. در مرحله تراوش، خواب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها، به کپسول بومن وارد می‌شوند.  
گزینه ۳: درست. بازجذب و ترشح می‌توانند به صورت فعال و غیرفعال انجام‌پذیرند. این دو فرآیند هرگز در کپسول بومن که محل قرارگیری پودوسیت‌ها است مشاهده نمی‌شوند.  
گزینه ۴: نادرست. در تراوش، مواد در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می‌شوند. تراوش فقط در کپسول بومن مشاهده می‌شود که فاقد یاخته‌های مکعبی شکل است.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۸- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

در تک‌یاخته‌ای‌ها، تبادل گازها، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن یعنی غشا انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار (در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی) رخ می‌دهد نه در همه آن‌ها.  
گزینه ۲: در پریاخته‌ای‌هایی مانند هیدر آب شیرین، گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته و محیط مبادله شوند.  
گزینه ۳: واکوئول انقباضی در هر تک‌یاخته‌ای وجود ندارد.  
(تربیتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۹- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

پوست درخت مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکشی پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد، بنابراین عدسک‌ها که بین یاخته‌های بافت چوب‌پنبه قرار دارند، جزئی از پوست درخت محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: عدسک‌ها فقط در اندام‌های مسن گیاهان دولپه‌ای مثل ساقه‌های چوبی دیده می‌شوند.  
گزینه ۳: عدسک‌ها در پیراپوست قرار دارند و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده آن نسبت به گازها نفوذناپذیر هستند.  
گزینه ۴: عدسک در بین یاخته‌های بافت چوب‌پنبه قرار می‌گیرد که یاخته‌هایی مرده‌اند. (شکل ۲۲ - ب)  
(از بافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۰- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.  
گزینه ۲: ریزوبیوم‌ها فتوسنتز نمی‌کنند.  
گزینه ۴: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، این مولکول (نیتروژن) را به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند بنابراین، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین کنند.  
(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

فیزیک (۱)

۲۱- گزینه «۱»

(میتم رشتیان)

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



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

$$\frac{\text{دقت شمارنده (۱)}}{\text{دقت شمارنده (۲)}} = \frac{\frac{2}{h} \text{ km}}{18 \frac{\text{km}}{h}} = \frac{1}{9}$$

بنابراین:

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۲۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

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

$$V_A = V_B \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{m_B}{\rho_B} \xrightarrow{\frac{m_A = 2 \text{ kg}}{m_B = 1 \text{ kg}}} \frac{2}{\rho_A} = \frac{1}{\rho_B} \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

$$\frac{2}{\rho_A} = \frac{1}{\rho_B} \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

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

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \xrightarrow{m_A = m_B = m} \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}}$$

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

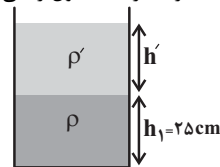
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{\frac{1}{2\rho_B} + \frac{1}{\rho_B}} = \frac{2\rho_B}{1 + 2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{3}\rho_B$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

۲۳- گزینه «۲»

(مهمنی کیانی)

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



$$P_1 = P_0 + \rho_1 g h_1 \xrightarrow{\rho_1 = 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, h_1 = 0.25 \text{ m}}$$

$$P_1 = 1.0^5 + 4 \times 10^3 \times 10 \times 0.25 = 100000 + 10000 = 110000 \text{ Pa}$$

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:

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

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

$$\Delta P = 2000 \times 10 \times 0.11 = 2200 \text{ Pa}$$

در آخر درصد افزایش فشار را حساب می‌کنیم.

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

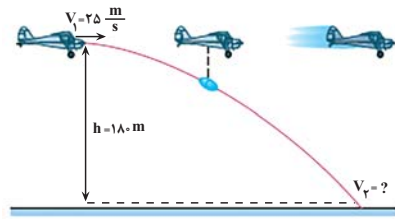
$$\Rightarrow \text{درصد افزایش فشار} = 2\%$$

(ویژگی‌های فیزیک هوار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۳۵)

۲۴- گزینه «۲»

(موری 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:



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

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

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

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

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

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

۲۵- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

با توجه به رابطه بازده ( $\eta$ ) 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:

$$x_{\gamma} - x_{\alpha} = a\theta_{\gamma} + b - a\theta_{\alpha} - b \Rightarrow x_{\gamma} - x_{\alpha} = a(\theta_{\gamma} - \theta_{\alpha})$$

$$\Rightarrow \Delta x = a \times \Delta\theta \quad \frac{\Delta\theta = 15^{\circ}C}{\Delta X = 1.0} \rightarrow 1.0 = a \times 15 \Rightarrow a = \frac{1.0}{15} = \frac{2}{3}$$

اکنون  $b$  را می‌یابیم. چون به ازای  $\theta = 60^{\circ}C$ ، دماسنج نامشخص  $x = 2.0$  را نشان می‌دهد، می‌توان نوشت:

$$x = a\theta + b \Rightarrow 2.0 = \frac{2}{3} \times 60 + b \Rightarrow b = -2.0$$

بنابراین با توجه به رابطه  $x = \frac{2}{3}\theta - 2.0$ ، اگر  $x$  و  $\theta$  با یکدیگر برابر باشند، داریم:

$$x = \theta \Rightarrow \frac{2}{3}\theta - 2.0 = \theta \Rightarrow -\frac{1}{3}\theta = 2.0 \Rightarrow \theta = -6.0^{\circ}C$$

(دما و گرما) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

### ۲۸- گزینه «۲»

(معمدها فارمی)

ابتدا دما را برحسب درجه سلسیوس می‌یابیم:

$$F = \theta + \frac{2.0}{100} \times \theta \Rightarrow F = 1.02\theta \rightarrow \frac{F = 1.02\theta + 2.2}{1.02} \rightarrow 1.02\theta + 2.2 = 1.02F$$

$$\Rightarrow 0.02\theta = -2.2 \Rightarrow \theta = -64^{\circ}C$$

اکنون دما را به کلوین تبدیل می‌کنیم:

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

(دما و گرما) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۸۳ و ۸۷)

### ۲۹- گزینه «۱»

(سید ایمان بنی‌هاشمی)

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

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

(دما و گرما) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۸۷ و ۹۳)

### ۳۰- گزینه «۴»

(مهدی زمان‌زاده)

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

$$\Delta F = F_{\gamma} - F_{\alpha} \quad \frac{F_{\gamma} = 200^{\circ}F}{F_{\alpha} = 30^{\circ}F} \rightarrow \Delta F = 200 - 30 = 170^{\circ}F$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 170 = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 150^{\circ}C$$

اکنون چگالی جسم را در دمای جدید می‌یابیم:

$$\rho_{\gamma} = \rho_{\alpha}(1 - \beta \Delta\theta) \quad \beta = 3\alpha \rightarrow \rho_{\gamma} = \rho_{\alpha}(1 - 3\alpha \Delta\theta)$$

$$\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \quad \frac{1}{C}$$

$$\rho_{\gamma} = 1.0 \times (1 - 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 150) = 1.0 \times (1 - 9 \times 10^{-4}) = 0.9991$$

$$\rho_{\gamma} = 0.9991 \times 1000 = 999.1 \frac{kg}{m^3}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۸۵ و ۸۴)

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

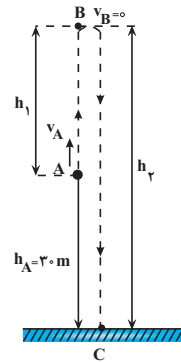
$$\Rightarrow \frac{E_{\text{تلف شده}}}{E_{\text{خروجی}}} = \frac{100 - \eta}{\eta}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ا. صفحه ۷۳ و ۷۷)

### ۲۶- گزینه «۲»

(امیرسین 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:



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

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):

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

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

$$\frac{v_A = 20 \frac{m}{s}, h_B = h_{\gamma}}{h_A = 20m} \rightarrow 1.0h_{\gamma} = 1.0 \times 20 + \frac{400}{2} \Rightarrow 1.0h_{\gamma} = 500$$

$$\Rightarrow h_{\gamma} = 500m, h_{\gamma} = h_A + h_1 \Rightarrow 500 = 20 + h_1 \Rightarrow h_1 = 480m$$

$$(1) \Rightarrow \frac{W_{\text{بالا رفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}} = -\frac{20}{500} = -\frac{2}{5}$$

در آخر داریم:

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۶۸ و ۷۱)

### ۲۷- گزینه «۴»

(معمود منصور)

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

$$x = a\theta + b \Rightarrow \begin{cases} x_{\alpha} = a\theta_{\alpha} + b \\ x_{\gamma} = a\theta_{\gamma} + b \end{cases}$$



۳۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

آهنگ خروج آب برابر است با:

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{1/5 \text{ L}}{10 \text{ s}} = 0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

$$\frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 1, \quad \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} = 1 \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{10^3 \text{ mm}^3} = 1, \quad \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1$$

$$0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}} = 0/15 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{10^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$= 0/15 \times 10^6 \times 60 = 9 \times 10^6 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$$

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

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم:  $\text{Au}$  نماد شیمیایی طلا و  $\text{Ag}$  نماد شیمیایی نقره است.

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

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

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{Au}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad \rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$13/6 = \frac{19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}}}{5}$$

$$\Rightarrow 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 68 \text{ cm}^3$$

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

$$\begin{cases} 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 68 \\ V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 19 V_{\text{Au}} + 10 V_{\text{Ag}} = 68 \\ 19 V_{\text{Au}} + 19 V_{\text{Ag}} = 95 \end{cases}$$

$$9 V_{\text{Ag}} = 27 \rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 \text{ cm}^3, \quad V_{\text{Au}} = 2 \text{ cm}^3$$

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

$$\rho_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Ag}}} \xrightarrow{\rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} 10 = \frac{m_{\text{Ag}}}{3}$$

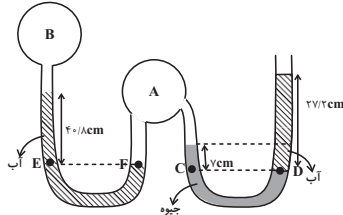
$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 10 \times 3 = 30 \text{ g}$$

(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 رابطه  $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$  می‌توان نوشت:



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

یعنی فشار حاصل از ستون ۱۳/۶ cm آب معادل ۱۳۶۰۰ g/cm<sup>۳</sup> ستون جیوه است و اگر آن را در دو و سه ضرب کنیم می‌توان گفت ۲۷/۲ cm آب معادل ۲ cmHg و ۴۰/۸ cm آب معادل ۳ cmHg است. با توجه به این توضیحات به راحتی برای نقاط C و D داریم:

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

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

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

$$P_F = P_E \Rightarrow P_A = 3 \text{ cmHg} + P_B$$

$$\Rightarrow 7 \text{ cmHg} = 3 \text{ cmHg} + P_B \Rightarrow P_B = 4 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار مخزن B برابر ۴ cmHg می‌باشد. اما در این سوال فشار پیمانه‌ای مخزن B را خواسته که عبارت است از:

$$P_B - P_0 = 4 \text{ cmHg} - 7 \text{ cmHg} = -3 \text{ cmHg}$$

برای تبدیل آن به پاسکال:

$$P_B - P_0 = -3 \text{ cmHg} = -\rho g h = -13600 \times 10 \times 0/08$$

$$= -10880 \text{ Pa} \approx -11 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی 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 معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر، داریم:

آهنگ شارش آب در لوله (۳) + آهنگ شارش آب در لوله (۲) = آهنگ شارش آب در لوله (۱)

$$36 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1 V_1 g v_1}{\rho_2 V_2 g v_2} \quad V_1 = V_2 = 1 \cdot m^3, v_1 = 2v$$

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

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

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۷۳)

### ۳۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای محاسبه مساحت ثانویه قسمت فلزی می‌توان نوشت:

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

$$A_1 = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi \times \left(\frac{R}{2}\right)^2 - \pi \times 1^2 = 800 \pi cm^2$$

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

$$A_f = 800 \pi (1 + 2 \times 10^{-5} \times 100) \Rightarrow A_f = 803 / 2 \pi cm^2$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه ۹۳)

### ۳۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

$$P \cdot t = mc(\theta_f - \theta_i) \quad P = 2kW = 2000W, m = 200g = 0.2kg$$

$$\theta_i = 20^\circ C, \theta_f = 70^\circ C, c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

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

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

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

### ۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مرحله‌های طرح‌وار تبدیل یک گرم بخار آب  $100^\circ C$  به یخ  $10^\circ C$  به شکل زیر است:

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

$$100^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_3} 0^\circ C \text{ یخ} \xrightarrow{Q_4} 10^\circ C \text{ یخ}$$

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

$$\Rightarrow Q_{\text{ج}} = (-mL_V) + mc_w(\theta_f - \theta_i) + (-mL_F)$$

$$+ mc_i(\theta_f - \theta_i) \quad m=1g, L_V=540c_w, \theta_f=0^\circ C, \theta_i=100^\circ C$$

$$L_F=80c_w, c_i=\frac{1}{2}c_w, \theta_f=10^\circ C$$

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

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

$$\Rightarrow Q_{\text{ج}} = -725c_w \quad c_w = 42 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{\text{ج}} = -725 \times 42 = -3045J$$

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

(کتاب آبی)

### ۳۵- گزینه «۳»

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

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

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

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

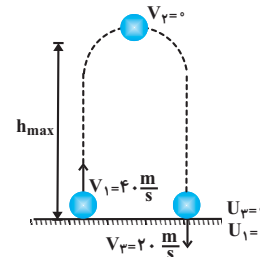
$$\Rightarrow v_C^2 = 7/5 \Rightarrow v_C = \sqrt{7/5} \frac{m}{s}$$

(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، خواهیم داشت:



$$W_f = E_{\text{پ}} - E_1 = K_{\text{پ}} + U_{\text{پ}} - K_1 - U_1$$

$$= \frac{1}{2}mV_{\text{پ}}^2 + 0 - \frac{1}{2}mV_1^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m \times 20^2 - \frac{1}{2}m \times 40^2 \Rightarrow W_f = -600m$$

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:

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

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

$$W_{\text{رفت}} = E_{\text{پ}} - E_1 = k_{\text{پ}} + U_{\text{پ}} - k_1 - U_1 = 0 + mgh_{\text{max}} - \frac{1}{2}mV_1^2 - 0$$

$$\Rightarrow -400m = 10mh_{\text{max}} - \frac{1}{2}m \times 40^2 \Rightarrow -400 + 800 = 10h_{\text{max}}$$

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

(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:

$$W_{mg} = -mgh$$







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

**۵۱- گزینه ۱** (کتاب آبی)

۱۸۰ = عدد جرمی

$$X: \begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases} \Rightarrow X: \begin{matrix} 72 \\ 72 \\ 108 \end{matrix}$$

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ)  $n - e = 108 - 72 = 36$

عبارت (ب)  $X^{2+}: e = 72 - 2 = 70 \Rightarrow$

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

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

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

$(72 + 72 + 108 = 252)$

$\frac{72}{252} \times 100 = 28.6\%$  درصد فراوانی الکترون ها در کل ذرات بنیادی

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه های ۵ و ۶)

**۵۲- گزینه ۲** (کتاب آبی)

عبارت های «ا» و «پ» درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

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

عبارت «ت»: عنصر  $^{31}\text{Ga}$  هم گروه آلومینیم بوده و همانند آن یون  $^{31}\text{Ga}^{3+}$  تشکیل می دهد.  $^{32}\text{Ge}$  یا ژرمانیم در گروه ۱۴ جدول دوره ای قرار دارد.

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه های ۳ و ۹ تا ۱۳)

**۵۳- گزینه ۲** (کتاب آبی)

روش اول:

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

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

$= 24/31 \text{ amu}$

روش دوم:

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

$\bar{M} = 23/99 + (1) \times \frac{10}{100} + (2) \times \frac{11}{100} = 24/31$

منیزیم فلئورید دارای فرمول شیمیایی  $\text{MgF}_2$  می باشد. بدین ترتیب جرم مولی این ترکیب برابر مجموع جرم مولی (میانگین) یون های آن است:

(پ) در ۱۰۰ گرم آب حداکثر ۳۶ گرم  $\text{NaCl}$  در  $25^\circ\text{C}$  حل می شود، پس در ۲۰۰ گرم آب می توان حداکثر  $(36 \times 2) = 72$  گرم  $\text{NaCl}$  حل کرد.

اگر ۸۴ گرم سدیم کلرید را در دمای  $25^\circ\text{C}$  با ۲۰۰ گرم آب مخلوط کنیم ۷۲ گرم آن حل شده و اضافی نمک رسوب می کند. و یک محلول سیر شده به دست می آید. برای تهیه محلول فراسیر شده، باید محلول سیر شده را به آهستگی با تغییر دما، به محلول فراسیر شده تبدیل کرد.

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

**۴۷- گزینه ۱**

(عباس هنریو)

مقایسه های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی مقایسه های نادرست:

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

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

**۴۸- گزینه ۱**

(بنیامین یعقوبی)

بررسی گزینه ها:

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

گزینه «۲»: در حالت مایع، مولکول های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می لغزند و جابه جا می شوند. 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 مولکول های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند.

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

**۴۹- گزینه ۴**

(فهیمة یراللهی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در سه روش تصفیه آب به کلرزی نیاز است، زیرا میکروبها باقی می مانند. گزینه «۲»: در مخلوط هگزان در آب، هر دو مایع هستند ولی در یکدیگر حل نمی شوند و مخلوط آن ها ناهمگن است.

گزینه «۳»: استون به هر نسبتی در آب حل می شود؛ بنابراین نمی توان از آن محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

گزینه «۴»: افزودن نمک به آب باعث می شود که مولکول های آب اطراف یون ها را احاطه کرده و مولکول های گازی از آب خارج شوند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۳، ۹۴، ۱۰۳ تا ۱۱۲، ۱۱۹ و ۱۲۱)

**۵۰- گزینه ۳**

(عرفان بابایی)

عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

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



(کتاب آبی)

۵۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: اسیدهای  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، pH را کاهش می‌دهد و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

گزینه «۳»: ترکیب f همان  $\text{SO}_2$  است که در میان فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ یافت می‌شود.

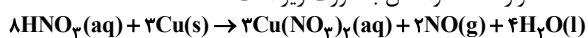
گزینه «۴»: مورد e باران، برف و مه اسیدی است که pH آب را کاهش داده و سبب ایجاد ترک و خشکی پوست می‌شود.

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

(کتاب آبی)

۵۹- گزینه «۴»

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

$\text{H}_2\text{O}$  برابر  $\frac{3}{4}$  می‌باشد.

(ب) بیش‌ترین ضریب استوکیومتری در بین فرآورده‌ها مربوط به گونه  $\text{H}_2\text{O}$  است.

(پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها (۹) از واکنش‌دهنده‌ها (۱۱)،

$2(11 - 9) = 4$  واحد کم‌تر است.

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

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

(کتاب آبی)

۶۰- گزینه «۴»

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»:

$$? \text{ mol NaCl} = 2000 \text{g محلول} \times \frac{23 \text{g Na}^+}{106 \text{g محلول}} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

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

گزینه «۴»:

$$? \text{ mol NaCl} = 585 \text{g محلول} \times \frac{3 \text{g NaCl}}{10 \text{g محلول}}$$

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

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

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

(شیمی ۱- گیاهان زارگاه 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:

$$? \text{ g SO}_2 = 0 / 0.6 \text{ mol SO}_2 \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 3 / 84 \text{ g SO}_2 \quad (\text{آ})$$

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

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

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

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

(شیمی ۱- گیاهان زارگاه الغبای هستی - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۵۵- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «ب» 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- گیاهان زارگاه 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  $196^\circ\text{C}$  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  $\text{AlF}_3$  و  $\text{FeCl}_3$ ، نسبت کاتیون به آنیون برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(ب) ردیف ۱ و ستون I:  $\text{FeO}$  که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱ است.

ردیف ۲ و ستون I:  $\text{Li}_2\text{O}$  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،  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  می‌باشد که آنیون آن  $\text{O}^{2-}$

است و ترکیب ستون II و ردیف ۲،  $\text{AlF}_3$  است که آنیون آن  $\text{F}^-$  است.

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

ریاضی (۱)

گزینه «۳» - ۶۱

(عرفان صادقی)

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 ۳، ۴، ۸۸ تا ۹۳)

گزینه «۱» - ۶۲

(کاتم ایلالی)

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:

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

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

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

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

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

با فرض  $\frac{c}{a} = x$  داریم:

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

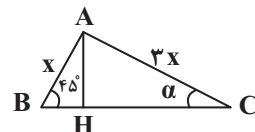
هر دو مقدار  $-3 - \sqrt{8}$  و  $-3 + \sqrt{8}$  قابل قبول است.

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

گزینه «۱» - ۶۳

(کاتم ایلالی)

با توجه به شکل زیر داریم:



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

در مثلث AHB داریم:

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

حال در مثلث AHC نیز داریم:

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

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

(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 بالا است 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)

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

$$\sqrt[3]{Ax} = \sqrt[3]{3A} = 6\sqrt[3]{2} \Rightarrow 3A = 6^3 \times 2 \Rightarrow A = \frac{128}{3}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

گزینه «۴» - ۶۶

(کاتم ایلالی)

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

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

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

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

پس نامعادله صورت سؤال به صورت زیر در می‌آید:

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

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

$$\Rightarrow |x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

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»

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

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

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

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

$$\Rightarrow 2^{n-1} \geq 81 \Rightarrow 2^{n-1} \geq 3^4$$

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

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

بنابراین دو مجموعه دارای دو عضو مشترک هستند.  
(ریاضی، مجموعه، اگو و دنباله، صفحه‌های ۲۲ و ۲۶)

(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، مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(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، توان‌های کویا و عبارت‌های پی‌ری، 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، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۹۳)

۶۷- گزینه «۱»

(ممیز عزیزاره)

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.

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

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

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

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

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۶۸- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

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

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

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:

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

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

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۹- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

محدودیت برای رقم صدگان و هزارگان وجود دارد:

$$\text{هزارگان} = \{4, 5, 6\}$$

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

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

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

$$\text{ب) هزارگان} = \{3\}$$

$$\text{صدگان} = \{5, 6\}$$

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

در این حالت داریم:

پس در مجموع ۴۰۰ حالت داریم.

(ریاضی، شمارش، برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۷۰- گزینه «۴»

(سویل مسن‌فان‌پور)

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:

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

$$\text{رنگ } C \quad \text{رنگ } B \quad \text{رنگ } A$$

$$D \text{ و } B$$

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:

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

$$\text{رنگ } C \quad \text{رنگ } B \quad \text{رنگ } A$$

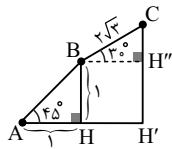
$$D \text{ و } B$$

پس در مجموع ۱۸ حالت داریم.

(ریاضی، شمارش، برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

(کتاب آبی)

۷۸- گزینه «۱»



با توجه به شکل، در مثلث  $ABH$  داریم:

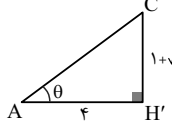
$$\tan 45^\circ = \frac{BH}{AH}$$

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

از طرفی در مثلث  $BCH''$  داریم:

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

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



بنابراین شیب خط  $AC$  مثلث  $ACH'$  به دست می آید:

$$\text{شیب خط } AC = \tan \theta = \frac{CH'}{AH'} = \frac{CH'' + H''H'}{AH + HH'}$$

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

(ریاضی، مثلثات، صفحه ۳۱)

(کتاب آبی)

۷۹- گزینه «۴»

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

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

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

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

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

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، معادله‌ها و نامعادله‌ها، 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، 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:

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

$$\frac{(0, 2) \in f \rightarrow 2 = a(0-1)^2 + 1 \Rightarrow a = 1$$

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

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

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

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

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

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

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

بنابراین:

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

(ریاضی، تابع، صفحه ۱۱۷)

(کتاب آبی)

۷۶- گزینه «۴»

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

$$1 \text{ مهره‌ی سبز} = \binom{3}{1} \binom{7}{3} = 3 \times \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 105$$

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

$$1 \text{ مهره‌ی سبز و ۳ مهره‌ی قرمز} = \binom{3}{1} \binom{5}{3} = 3 \times 10 = 30$$

حالا مقدار فوق را از کل حالات کم می‌کنیم:

$$105 - 30 = 75 \text{ حالت}$$

(ریاضی، شمارش بدون شماردن، صفحه ۱۳۶)

(کتاب آبی)

۷۷- گزینه «۲»

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

(دو حرف  $E$  و  $A$  کنار هم نباشند)

$$= 1 - P$$

فضای نمونه‌ای جایگشت‌های ۵ حرفی کلمه‌ی TEACH است، پس:

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

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

$$\binom{4}{2} \times 2! = 6 \times 2 = 12$$

جایگشت  $A$  و  $E$

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(\text{دو حرف } E \text{ و } A \text{ کنار هم نباشند}) = 1 - \frac{12}{120} = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه ۱۳۸)



**زیست‌شناسی (۲)**

**۸۱- گزینه «۴»**

(کیارزش سارات، 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 ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

**۸۲- گزینه «۴»**

(اشکان زرنری)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه‌های «۲» و «۳»: هسته باخته‌های 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»**

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.

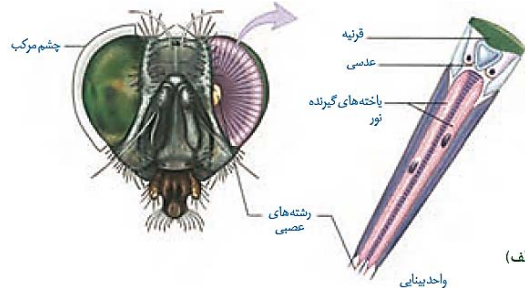
مورد «ج»: درست. می‌دانیم که حرکت جانوران دارای حفرة گوارشی به کمک انقباض ماهیچه‌های دیواره پیکر آنها انجام می‌شود و طبق توضیحات این حرکات در جابه‌جایی مواد در پیکر آنها نقش دارند. تحریک این ماهیچه‌ها به کمک رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی انجام می‌شود.  
مورد «د»: نادرست. مطابق شکل واضح است که در بخش 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 ۳۱)

**۸۴- گزینه «۱»**

(سراسری ۱۴۰۱)

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

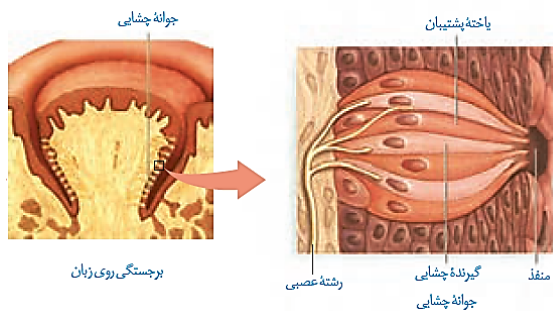


بررسی سایر گزینه‌ها:

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.



(عواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

**۸۵- گزینه «۲»**

(کپارشن 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 سانتریفیوژ در قسمت بالای لوله قرار دارد.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

**۸۶- گزینه «۴»**

(اشکان زرنی)

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 سندان‌ی 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 ۳۳)

**۸۷- گزینه «۴»**

(امیرمسین 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»**

(امیرمسین بهرزی فردر)

ماهیچه دیافراگم که ماهیچه‌ای 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 ماهیچه، رشته‌های میوزین به خطوط Z متصل نمی‌شوند.

(۳) در هنگام انقباض ماهیچه اسکلتی خطوط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند. (۴) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

**۸۹- گزینه «۴»**

(اشکان 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 بگیرید، 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»**

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»

(ممتبی کولنیان)

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

$$q_2 = q_1 + ne \quad \begin{matrix} \text{الکترون} \\ n = 4/6 \times 10^{11} \\ e = 1/6 \times 10^{-19} C, q_2 = -1/3 q_1 \end{matrix}$$

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

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

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

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

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۹۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

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

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \quad \begin{matrix} |q_1| = 3 \mu C = 3 \times 10^{-6} C, |q_2| = 12 \mu C = 12 \times 10^{-6} C \\ r = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m} \end{matrix}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-2})^2} = 14/4 N$$

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

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \quad \begin{matrix} q_1 = -3 \mu C \\ q_2 = 12 \mu C \end{matrix}$$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{-3 + 12}{2} = \frac{9}{2} = 4/5 \mu C$$

$$F' = \frac{k |q'_1| |q'_2|}{r^2} \quad \begin{matrix} |q'_1| = |q'_2| = 4/5 \mu C = 4/5 \times 10^{-6} C \\ r = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m} \end{matrix}$$

$$F' = 9 \times 10^9 \times \frac{4/5 \times 10^{-6} \times 4/5 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-2})^2} = 8/1 N$$

$$\Delta F = F' - F = 8/1 - 14/4 = -6/3 N$$

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

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۷)

۹۳- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا بزرگی نیروی الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad \begin{matrix} F_x = 4/2 N \\ F_y = 5/6 N \end{matrix}$$

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

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

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

(فیزیک ۲، صفحه‌های 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 می‌شود.

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

چون دو میدان در نقطه M هم‌جهت هستند، پس بارهای ناهم‌نام دارند.

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

$$\Rightarrow \frac{1/4 E}{1/2 E} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \rightarrow \text{ناهم‌نام‌اند} \rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -3$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های 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 ۴۰ و ۴۱)

۹۷- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

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:

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

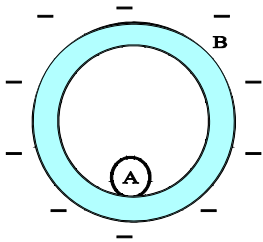
$$\Rightarrow |\Delta V| = \frac{mgd}{|q|} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 10 \times 2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-19}} = 100 \text{ V}$$

(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  $-8\mu\text{C}$  روی سطح خارجی پوسته B توزیع می‌شود.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۹۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

طبق رابطه ظرفیت خازن داریم:

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

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

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۱۰۰- گزینه «۴»

(هیوا شریفی)

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

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

$$\Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{Q_B}{3Q_B} \times \frac{600}{300} \Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)



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 عنصرها، عدد اتمی (Z) آن‌هاست.

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

(شیمی ۲- قدر هدایای 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 Cu تا Kr) زیرلایه ۳d کاملاً پر دارند.

گزینه «۴»: گاز فلوئور حتی در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  - هم با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.

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

۱۰۴- گزینه «۳»

(هادی مهری زاده)

همه عبارت‌های بیان شده صحیح است.

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

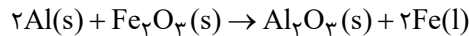
۱۰۵- گزینه «۲»

(میرمسن حسینی)

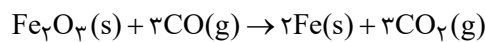
عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: واکنش (۲)، واکنش ترمیت است که از فلز آهن مذاب تولید شده (Fe(I)) 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:

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

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

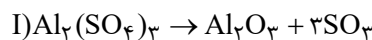
عبارت «ت»: واکنش داده شده در عبارت (ت) انجام ناپذیر است؛ زیرا واکنش‌پذیری آهن کمتر از آلومینیم است.

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

۱۰۶- گزینه «۴»

(هادی مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



با توجه به اینکه حجم گاز  $\text{SO}_3$  تولیدی با حجم گاز  $\text{O}_2$  تولیدی در شرایط یکسان برابر است، پس مول  $\text{SO}_3$  تولیدی با مول  $\text{O}_2$  تولیدی برابر خواهد بود.

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

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

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

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

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

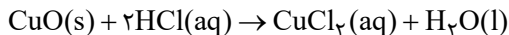
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۰۷- گزینه «۱»

(هاری مهری زاره)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? \text{g CuCl}_2 = 73 \text{g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

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

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$? \text{g CuO} = 73 \text{g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}}$$

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

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

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 = 33.3\%$$

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

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{73}{36.5 \times 2} = \frac{x}{1 \times 135}$$

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

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{جرم} = \frac{120 \times \text{P}}{100} = \frac{73}{36.5 \times 2}$$

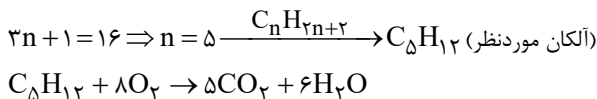
$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - 66.6 = 33.4\%$$

(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 3n + 1 است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



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

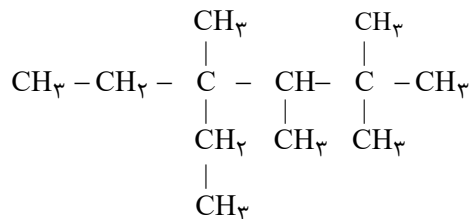
$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1 / 28 \text{ g O}_2} = 8 \text{ LO}_2$$

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

۱۰۹- گزینه «۱»

(عرفان بابایی)

نام‌گذاری مولکول گزینه «۱» درست است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: ۳، ۴- دی‌اتیل - ۴- متیل هپتان

گزینه «۳»: ۳- اتیل - ۳، ۲- دی‌متیل پنتان

گزینه «۴»: ۳، ۴- دی‌متیل 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:

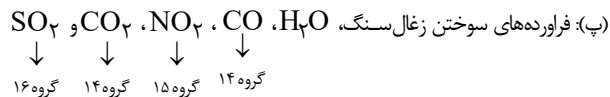
(آ): کمتر از ۱۰ درصد از یک بشکه نفت خام، به عنوان خوراک پتروشیمی

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.



هستند.

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

ترکیباتی سیر شده و فاقد پیوند چندگانه هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)



ریاضی (۲)

۱۱۱- گزینه «۲»

(سویل سهیلی)

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:

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

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

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، هنرستان تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱۱۲- گزینه «۴»

(وفیر راضی)

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

$$\frac{S = -\frac{b}{a}, P = \frac{c}{a}}{\rightarrow \frac{m+1}{2} \times \frac{m-3}{2} = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \frac{m^2 - 2m - 3}{4} = \frac{\Delta}{4}}$$

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

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، هنرستان تعلیمی و فیر، 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:

$$\frac{2}{x} + \frac{3}{y} = 1 \Rightarrow 3x + 2y = xy$$

$$\cdot / \Delta x + 0 / \Delta y = \Delta / 2\Delta \Rightarrow x + y = 10 / \Delta \Rightarrow y = 10 / \Delta - x$$

با جایگذاری  $y$  از معادله دوم در معادله اول، خواهیم داشت:

$$3x + 2(10 / \Delta - x) = x(10 / \Delta - x)$$

$$\Rightarrow x^2 - 9 / \Delta x + 21 = 0 \Rightarrow x = 6, 3 / \Delta$$

با توجه به آن که  $x$  باید از  $y$  بیش تر باشد، پس:

$$x = 6 \Rightarrow y = 4 / \Delta \Rightarrow x - y = 1 / \Delta$$

(ریاضی ۲، هنرستان تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مهمراه 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:

$$\frac{x}{14} = \frac{y}{10} = \frac{24}{10+12+14} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{28}{3} \\ y = \frac{20}{3} \end{cases} \Rightarrow x - y = \frac{8}{3}$$

(ریاضی ۲، هنرستان، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(یوسف حسینی)

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»

(ضمیر علیزاده)

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)

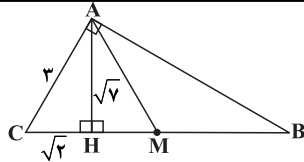
$$AC^2 = CH \times BC$$

$$9 = \sqrt{2} \times BC$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} BM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\frac{S_{\Delta AMB}}{S_{\Delta AHM}} = \frac{\frac{MB \times AH}{2}}{\frac{HM \times AH}{2}} = \frac{MB}{HM} = \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} = \frac{9}{5}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶)



(رضا علی نواز)

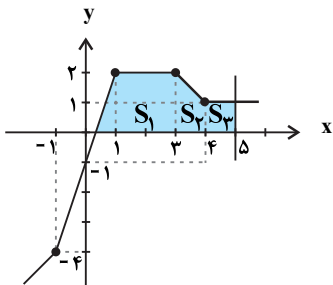
### ۱۲۰- گزینه «۳»

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)

$$\begin{cases} D_f = (-\infty, m] \\ D_g = [-1, +\infty) \end{cases} \Rightarrow D_{f,g} = D_f \cap D_g = [-1, m] \\ = [-1, 7] \Rightarrow m = 7$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

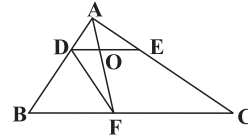
$$\begin{aligned} (f-g)(3) &= f(3) - g(3) = (\sqrt{7-3} + n) - \sqrt{6+2} \\ &= (2+n) - 2\sqrt{2} = 2 - 2\sqrt{2} + n = 6\sqrt{2} \Rightarrow n = 8\sqrt{2} - 2 \\ &\Rightarrow m+n = 5 + 8\sqrt{2} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

### ۱۱۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

باتوجه به اینکه دو مثلث  $DOA$  و  $DOF$  در رأس  $D$  مشترک بوده و قاعده‌های  $AO$  و  $OF$  در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} = \frac{OF}{AO} = \frac{DB}{DA} = \frac{3}{1} = 3 \quad (*)$$

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:

$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} \times \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}} \times \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{16} = \frac{3}{40} = 7.5\%$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶)

### ۱۱۹- گزینه «۱»

(معین کرمی)

طبق قضیه فیثاغورس  $CH = \sqrt{2}$  است. از روابط طولی در مثلث

قائم‌الزاویه داریم: