

# ۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

## دوازدهم تجربی ✍️

وقت پیشنهادی	نحوه پاسخ گویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	
۴۰ دقیقه	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۱	
		۲۰	زیست شناسی ۲	
۱۰		فیزیک ۱		
۱۰		فیزیک ۲		
۳۰ دقیقه		۱۰	شیمی ۱	
		۱۰	شیمی ۲	
۲۰ دقیقه		۱۰	ریاضی پایه بسته ۱	
		۱۰	ریاضی پایه بسته ۲	
۴۰ دقیقه			۱۰	زمین شناسی
۱۰ دقیقه				

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [zistkanoon2](#) @ مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۱

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

« نسبت هسته به سیتوپلاسم در سلول‌های اصلی بافت ..... »

- ۱) ضربه‌گیر بدن، کمتر از یاخته‌های سازنده اسیدمعد است.
- ۲) موجود در لولهٔ پیچ خورده نزدیک، کمتر از بافت ذخیره کننده انرژی در بدن است.
- ۳) یکسان کننده دمای نواحی مختلف بدن، بیشتر از سلول‌های بافت عایق بدن است.
- ۴) تشکیل دهنده روزنه آبی، بیشتر از سلول‌های دوکی شکل ماهیچه‌ای است.

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گروهی از جانوران اکسیژن هوا از پوست عبور می‌کند، در صورتی که این اکسیژن به رگ‌های خونی وارد .....»

- ۱) شود، قطعاً هوا به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق به شش‌ها رانده می‌شود.
- ۲) نشود، ساختارهای تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود می‌شود.
- ۳) نشود، کربن دی‌اکسید به کمک ساده‌ترین آبشش‌ها از بدن خارج می‌شود.
- ۴) شود، گردش خون بسته داشته و قلب آنها از ۳ حفره مجزا تشکیل شده است.

۳- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ جانوران مهره‌داری صادق است که گویچه‌های قرمز خون آنها در هنگام نیاز، برخی از ژن‌های هسته‌ای خود را

رونویسی می‌کنند؟

- ۱) کلیه آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
- ۲) در سامانهٔ گردش خون آنها، قلب به صورت دو تلمبه ای عمل می‌کند.
- ۳) دیوارهٔ بین بطن‌های آنها، حفظ فشار در سامانهٔ گردش را آسان می‌سازد.
- ۴) خون تیرهٔ خارج شده از قلب را، ابتدا به ساختارهای تنفسی ویژه وارد می‌نمایند.

۴- کدام گزینه در ارتباط با اندام‌های مخروطی شکل ناحیهٔ سینه ای که اندازهٔ بزرگتری از غدهٔ درون‌ریز این ناحیه دارند، درست است؟

- ۱) قاعدهٔ همهٔ آنها، در تماس با دیافراگم قرار دارند.
- ۲) رأس بعضی از آنها، توسط استخوان دنده محافظت می‌شوند.
- ۳) بخشی از همهٔ آنها، بالاتر از محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.
- ۴) بخشی از بعضی از آنها، در مجاورت طویل‌ترین قسمت جناغ قرار دارند.

۵- با توجه به فرایند گوارش و جذب مواد غذایی در انسان، مولکول زیستی که به رگ لنفی درون پرز وارد می‌شود. چه مشخصه‌ای را ندارد؟

- ۱) از طریق انشعایی از آنورت، به کبد وارد می‌شود.
- ۲) یاخته‌های کبدی ماده‌ای فاقد آنزیم تولید می‌کنند که در گوارش تمامی این گروه از مواد نقش دارد.
- ۳) گوارش آنها به واسطه اندامی کامل می‌شود که ترشحات خود را به یک مجرای مشترک با مجرای صفراوی می‌ریزد.
- ۴) از طریق بزرگترین مجرای لنفی در نهایت به یکی از حفرات کوچک قلب وارد شده و در مسیر گردش خون قرار می‌گیرد.





۱۶- مردی ۵۸ ساله مبتلا به بیماری کبدی، به علت ورم اندام تحتانی (هر دو پا) به بیمارستان مراجعه کرده است. در آزمایشات اولیه انجام شده، پروتئین فراوان در ادرار وی مشاهده شد. همچنین بیمار، سابقه گرفتگی سرخرگ کرونری راست را نیز گزارش می‌کند. با توجه به توصیف‌های ارائه شده از وضعیت این فرد، کدام گزینه نمی‌تواند به عنوان علت ادم بیمار مطرح شود؟

(۱) کاهش فشار اسمزی خون به علت بیماری کلیوی

(۲) افزایش فشار خون سیاهرگی به علت بیماری قلبی

(۳) کاهش فشار اسمزی خون به علت انسداد مجرای لنفی راست

(۴) افزایش فشار تراوشی به علت اختلال در تخلیه خون سیاهرگ باب کبدی

۱۷- طبق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با سرخرگ‌های ..... بدن می‌توان بیان کرد .....

(۱) بزرگ - هنگامی که دیواره گشاد شده رگ‌ها به حالت اولیه بر می‌گردد، فشار بیشینه خون ثبت می‌شود.

(۲) بزرگ - جریان خون درون آنها در هنگام انقباض بطن پیوسته و در هنگام انقباض دهلیزی ناپیوسته است.

(۳) کوچک - تنها در زمانی که حجم زیادی از خون به درون سرخرگ‌ها پمپ می‌شود، این رگ‌ها اندکی گشاد می‌شوند.

(۴) کوچک - یاخته‌های ماهیچه‌ای آنها تحت تأثیر میزان گازهای تنفسی درون بافت، فعالیت انقباضی خود را تغییر می‌دهند.

۱۸- در نوار قلب سه خط صاف قابل مشاهده است، اگر خط صاف بین موج P تا Q را «خط اول»، خط صاف بین موج S تا T را «خط دوم» و خط

صاف بین موج T تا P را «خط سوم» بنامیم، کدام عبارت با این خطوط صاف به درستی بیان شده است؟

(۱) در زمان ایجاد خط اول، فرستادن پیام از گره دوم به درون بطن انجام شده است.

(۲) در زمان ایجاد خط دوم، تغییر حجم سرخرگ‌ها قابل مشاهده است.

(۳) در زمان ایجاد خط سوم، سلول‌های قلب فعالیتی از خود نشان نمی‌دهند.

(۴) در زمان ایجاد خط اول همانند خط سوم، دهلیزها پر خون می‌شوند.

۱۹- در ارتباط با گردش خون در کبد، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) سیاهرگ باب برخلاف سیاهرگ فوق کبدی، خارج از کبد شکل می‌گیرد.

(۲) سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب، طول کمتری دارد.

(۳) غلظت بعضی ویتامین‌ها در سیاهرگ باب و فوق کبدی ثابت است.

(۴) سیاهرگ باب برخلاف فوق کبدی از ۳ انشعاب تولید می‌شود.

۲۰- در ارتباط با کلیه‌های انسان کدام عبارت درست است؟

(۱) دو جفت دنده آخر قفسه سینه، یکی از عوامل حفاظتی برای آنها هستند.

(۲) پرده شفافی که اطراف کلیه‌ها وجود دارد و از آنها حفاظت می‌کند، بخشی از پرده صفاق است.

(۳) هر چه از لگنچه به سمت بخش قشری آن حرکت کنیم انشعابات سرخرگی بزرگتر و وسیع‌تر می‌شود.

(۴) تمام انواع مواد جذب شده در شبکه مویرگی دور لوله‌ای مجاور لوله‌های پیچ خورده نفرون، در خون مجاور قوس هنله نیز مشاهده می‌شوند.

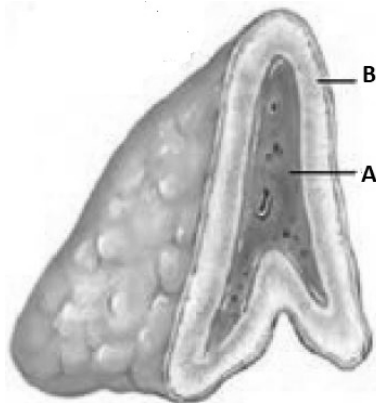
زیست شناسی ۲

۲۱- با توجه به فناوری کشت بافت در گیاه و رشد و نمو جنین انسان چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را صحیح تکمیل می کند؟

- «توده یاخته تمایز نیافته گیاهی ..... توده سلولی درونی بلاستوسیست می تواند .....»
- الف) همانند - دارای یاخته‌های تمایز نیافته با ماده وراثتی هسته‌ای برابر باشد.  
ب) برخلاف - در ابتدا از تقسیم میتوز بیش از یک یاخته تشکیل شده باشد.  
ج) همانند - با انجام تقسیم میتوز، پنجمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات را ایجاد کند.
- (۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۴ صفر

۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره ساختار مقابل صحیح است؟

- (۱) در صورت فعالیت بیش از حد بخش B در زنی بالغ، مدت زمان باروری فرد کاهش می‌یابد.  
(۲) همواره در نتیجه ایجاد پاسخ‌های کوتاه مدت، فعالیت بیش از حد بخش A را شاهد خواهیم بود.  
(۳) بخش A برخلاف B ساختار عصبی داشته و بر بخش B تاثیر مستقیم می‌گذارد.  
(۴) بخش B از بخش A تیره‌تر بوده و همانند دیگر غده‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی، پایین‌تر از لوزالمعده قرار دارد.



۲۳- چند مورد در رابطه با هر غده‌ای که بر فرآیندهای ایمنی بدن انسان تاثیرگذار است، صحیح نمی‌باشد؟

- الف) یاخته‌های مربوط به این ساز و کار، بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.  
ب) با تولید هورمون، در حفظ ایمنی نقش دارد.  
ج) فاقد مجرا بوده و ترشحات خود را به داخل خون می‌ریزد.  
د) به بلوغ لنفوسیت‌ها کمک می‌کند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۴- کدام گزینه درباره هر یاخته دارای اکتین و میوزین صحیح می‌باشد؟

- (۱) لغزیدن اکتین و میوزین، باعث کاهش فاصله خطوط Z در ساختار آن می‌شود.  
(۲) سرهای این دو پروتئین در نزدیکی هم قرار می‌گیرند.  
(۳) چند ردیف از این پروتئین‌ها را در سیتوپلاسم سازمان‌دهی می‌کند.  
(۴) توانایی گذر از مرحله اول اینترفاز را ندارد.

۲۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره هر جانوری که جهت لقاح، گامت ماده وارد بدنش می‌شود، صحیح است؟

- (۱) مراحل پایانی رشد و نمو جنین، مانند جانوران دارای رحم ابتدایی، در خارج از بدن والد انجام می‌شود.  
(۲) اسکلت او علاوه بر کمک به حرکت، در حرکت او محدودیت ایجاد می‌کند.  
(۳) در ساختاری معادل بخش تعادلی گوش انسان، پوشش ژلاتینی با سخت‌ترین بخش اسکلت تماس دارد.  
(۴) همانند مغز انسان، مخچه با لوب موثر در بینایی تماس مستقیم دارد.

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با یک مرد بالغ سالم، به نادرستی کامل می‌کند؟

- «هر لوله دارای پیچ‌خوردگی در کیسه بیضه که در مجاورت یاخته‌های سازنده هورمون جنسی مردانه قرار .....»
- (۱) ندارد، در بخش پایینی خود به مجرای اسپرم بر اتصال می‌یابد.  
(۲) دارد، یاخته‌های هاپلوئید مسئول تولیدمثل را ایجاد می‌کند.  
(۳) ندارد، از طریق یک مجرای کوچک با غده جنسی نر ارتباط دارد.  
(۴) دارد، در دیواره خود واجد یاخته‌هایی تاژک‌دار و بدون قابلیت حرکت می‌باشد.

۲۷- بروز چه تعداد از حالت‌های زیر ممکن است باعث بروز پدیده نازایی شود؟

الف) عدم فعالیت صحیح آنزیم‌های موجود در کیسه‌های تارک تن یک اسپرم

ب) زنش بیش از حد مژک‌های ساختار لوله‌ای شکل دستگاه تولیدمثلی زن

ج) عدم فعالیت صحیح اپیدیدیم در جلو و روی بیضه

د) آسیب به غدد متصل به میزراه در دستگاه تولیدمثلی مرد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- نوعی لنفوسیت T خاطره در مرحله G<sup>0</sup> قرار دارد. پس از برخورد این لنفوسیت با یاخته سرطانی، چه تعداد از موارد زیر روی می‌دهند؟

الف) در اولین بخش اینترفاز، حجم لنفوسیت افزایش یافته و بیشتر پروتئین‌های لازم برای تقسیم ساخته می‌شوند.

ب) کمی پس از پایان تقسیم هسته، مولکول‌های لیپیدی شروع به ایجاد پوششی در اطراف فام‌تن‌ها می‌کنند.

ج) کمی پیش از شروع تقسیم هسته، مجموعه‌ای از رشته‌های پروتئینی مسئول حرکت فام‌تن‌ها، پدیدار می‌شود.

د) در آخرین بخش اینترفاز، فام‌تن‌ها به شکل فامینه بوده و با میکروسکوپ نوری قابل تشخیص نیستند.

۴ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۲۹- با توجه به کاربوتیپ یک پسر مبتلا به نشانگان داون کدام مورد به درستی بیان نشده است؟

۱) لنفوسیت عمل کننده برخلاف لنفوسیت خاطره، و یاخته بنیادی لنفونیدی نمی‌توان برای تهیه این تصویر استفاده کرد.

۲) بزرگترین کروموزوم‌ها در بالا سمت چپ و کوچکترین آنها در پایین قرار دارند.

۳) این تصویر را می‌توان در مرحله متافاز رشتمان نوعی لنفوسیت T تهیه کرد.

۴) همه ی کروموزوم‌های هم شماره دارای اندازه یکسان می‌باشند.

۳۰- چند مورد از عبارات‌های زیر می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟

« سیتوکینین می‌تواند پیرشدن ..... را به تاخیر اندازد. »

الف) ریزوم (زمین ساقه) زنبق      ب) ریشه درخت آلبالو

ج) برگ‌های خوراکی پیاز      د) ساقه گیاه لوبیا

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۱- از بین تخم‌های تشکیل شده در لقاح مضاعف در گیاهان، تخمی که هنگام تقسیم تعداد دوک کمتری را پدیدار می‌کند را تخم کوچک، و

تخمی که تعداد دوک بیشتری را ایجاد می‌کند، تخم بزرگ می‌نامیم. کدام گزینه به این موضوع، صحیح بیان شده است؟

۱) تخم بزرگ، در صورتی که بعد از تقسیم هسته، کمربند اکتین و میوزین ایجاد کند، بخش جامدی را در نارگیل به وجود می‌آورد.

۲) در ابتدا، تخم کوچک نسبت به تخم بزرگ در فاصله نزدیک‌تری تا کلاله گیاه قرار گرفته است.

۳) تخم بزرگ، بزرگترین بخش دانه بالغ در گیاه لوبیا را ایجاد می‌کند.

۴) تخم کوچک، بعد از تقسیم دو یاخته را به وجود می‌آورد که یاخته کوچک‌تر، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی بیشتری دارد.

۳۲- کدام گزینه درباره همه یاخته‌های دارای قابلیت لقاح که در حلقه چهارم گل مشاهده می‌شود، صحیح است؟

۱) حاصل میتوز کامل هسته یاخته قبل از خود هستند.

۲) دارای تیغه میانی مشترک با یاخته دیگری با قابلیت لقاح هستند.

۳) بعد از پذیرش دانه گرده توسط کلاله، یاخته دو هسته ای به وجود می‌آید.

۴) از منفذ پوشش دولایه‌ای تخمک، پایین‌تر واقع شده‌اند.

۳۳- کدام گزینه تکمیل کننده مناسبی برای عبارت زیر محسوب نمی‌شود؟

« در یکی از خطوط دفاعی در بدن انسان که به نوع عامل بیگانه بستگی دارد ممکن است در پی .....»

۱) ایجاد حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه در فرد، شدت پاسخ ایمنی شروع به کاهش یافتن نماید.

۲) حدود یک هفته گذشت زمان از اولین برخورد، این خط دفاعی، شروع به پاسخ دادن نماید.

۳) گذشت بیش از دو هفته از اولین برخورد عامل بیگانه، پاسخ اولیه به حداکثر مقدار خود برسد.

۴) گذشت دو هفته از دومین برخورد، تعداد جایگاه‌های اتصال هر پادتن به نوعی پادکن بیشتر شود.

۳۴- کدام گزینه درباره ساختارهای اصلی مغز صحیح است؟

- ۱) لوبی از مخ که بیشترین تماس را با مخچه دارد، فاقد تماس با نزدیکترین لوب مخ به گیرنده‌های بویایی است.
- ۲) لوبی از مخ که بیشترین سطح تماس را با استخوان جمجمه را دارد، بعد از ترک کوکائین بهبود کمتری از سایر بخش‌های مغز نشان می‌دهد.
- ۳) غده درون‌ریزی که در تب به ترشحات میکروب‌ها پاسخ می‌دهد، همانند پایین‌ترین بخش مغز در تنظیم فشارخون موثر است.
- ۴) هر بخشی که در تماس با لوب گیجگاهی و مرکز تنظیم تعادل بدن است، در بینایی موثر است.

۳۵- طبق اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با هر بخش واجد رابط در ساختار مغز گوسفند چند مورد زیر نادرست می‌باشد؟

- الف) واجد دو نیمکره می‌باشند و بخش خارجی آنها فاقد میلین می‌باشد.
- ب) در تماس با پرده‌ای از نوعی بافت پیوندی می‌باشد.
- ج) جزء بخش‌های اصلی مغز می‌باشد.
- د) واجد انواع یاخته‌های بافت عصبی می‌باشد.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بخشی از گوش داخلی که مژک‌های گیرنده‌ها در ..... ماده ژلاتینی قرار دارد، .....»

- ۱) تماس با - با لرزش مایع داخل بخش، یاخته‌های مژکدار تمایز یافته خم می‌شوند.
- ۲) داخل - پیام عصبی تشکیل شده به بخشی از مغز که پشت پل مغزی قرار دارد، فرستاده می‌شود.
- ۳) داخل - پیام عصبی تشکیل شده در گیرنده‌ها، توسط چهار گروه رشته به عصب تعادلی فرستاده می‌شود.
- ۴) تماس با - با عبور هوا از پرده صماخ و لرزش استخوان‌های کوچک بخش میانی، کانال‌های یونی گیرنده‌ها باز می‌شود.

۳۷- در ارتباط با چشم انسان کدام عبارت نامناسب است؟

- ۱) تغذیه ساختارهای کروی و صاف چشم، با ماده‌ای شفاف انجام می‌شود.
- ۲) فاصله بین دو سرخرگ چشم چپ و راست کمتر از فاصله دو سیاهرگ آن‌هاست.
- ۳) بخش شفاف از چشم که در قسمت میانی خود تیره‌تر است، ساختاری لایه لایه دارد.
- ۴) طول موج پایین نور مرئی نمی‌تواند سبب تجزیه ماده حساس به نور در گیرنده مخروطی شود.

۳۸- در کدام گزینه، هر دو قسمت به توصیف صحیحی از یک گیرنده نیرداخته‌اند؟

- ۱) گیرنده مکانیکی خط جانبی در جانوری با لقاح داخلی و مغز فاقد چین‌خوردگی - هر سلول گیرنده با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهد.
- ۲) گیرنده شیمیایی در موی حسی جانوری که واجد گره عصبی جوش نخورده در سر می‌باشد - واجد هسته‌ای در مرکز جسم یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) گیرنده مکانیکی صدا در کوچکترین پاهای جانوری با شاخک‌های منشا گرفته از پایین چشم - مستقیماً در اثر امواج صوتی تحریک نمی‌شوند.
- ۴) گیرنده فروسرخ در جانوری که کاسه چشم‌های آن اندازه بزرگتری از سوراخ‌های حاوی گیرنده فروسرخ دارند - در هنگام شب به جانور کمک می‌کنند.

۳۹- کدام گزینه در خصوص اسکلت فردی با اریتروپویتین بالاتر از حد طبیعی و مبتلا به کم‌ترشعی کلسی تونین به درستی بیان نشده است؟

- ۱) مشاهده تعداد کمتر حفرات استخوانی در پهن‌ترین استخوان بدن قابل انتظار است.
- ۲) کاهش ذخیره کلسیم و فسفات ماده زمینه‌ای در استخوان‌های دراز قابل انتظار است.
- ۳) مشاهده مغز قرمز در مرکز استخوانی که کتف را به اسکلت محوری متصل می‌کند قابل انتظار است.
- ۴) روشن‌تر دیده شدن بخش متراکم‌تر استخوان ران نسبت به قبل در تصویر رادیوگرافی قابل انتظار است.

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در مورد تنه استخوان دراز کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در مجرای مرکزی هر سامانه هاورس، می‌توان سرخرگ و سیاهرگ دید.
- ۲) زوائد یک یاخته استخوانی می‌توانند با یکدیگر ارتباط مستقیم داشته باشند.
- ۳) لایه داخلی بافت پیوندی اطراف استخوان برخلاف لایه خارجی، با ساختارهایی رشته‌ای در ارتباط است.
- ۴) با حرکت به سمت خارج استخوان، قطر سامانه‌های هاورس افزایش می‌یابد.

فیزیک ۱

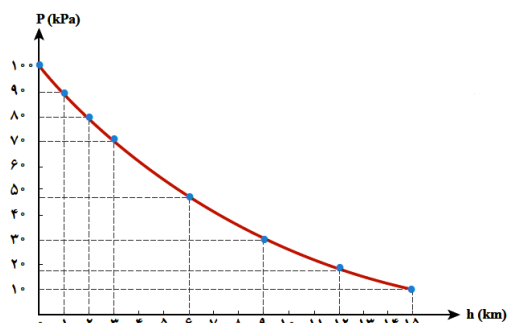
۴۱- کدام یک از یکاهای SI زیر با یکای فرعی خود تطابق ندارد؟

(۱) نیوتون =  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$       (۲) پاسکال =  $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$       (۳) ژول =  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$       (۴) وات =  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$

۴۲- دو گلوله به جرم‌های  $m_A$  و  $m_B$  ( $m_B = 2m_A$ ) از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح زمین رها می‌شوند. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، انرژی جنبشی گلوله B در لحظه رسیدن به سطح زمین، چند برابر انرژی جنبشی گلوله A در ارتفاع  $\frac{h}{3}$  از سطح زمین است؟

(۱)  $\frac{1}{5}$       (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۶

۴۳- نمودار تغییرات فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر در بالای کوهی به ارتفاع ۲ کیلومتر از سطح زمین، ستونی از هوا به سطح مقطع  $4\text{m}^2$  در نظر بگیریم، تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری از سطح زمین، چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی وجود دارد؟



$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱)  $3/2 \times 10^5$

(۲)  $2/8 \times 10^4$

(۳)  $3/2 \times 10^4$

(۴)  $2/8 \times 10^5$

۴۴- توان لازم برای رساندن سرعت یک موشک از ۰ به  $v$  در مدت زمان  $t$  برابر  $40$  وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان موشک از

$v$  به  $3/2 v$  در مدت زمان  $t/3$  چند وات است؟

(۱) ۶۰      (۲) ۸۰      (۳) ۱۰۰      (۴) ۱۲۰

۴۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در جسمی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد  $10\text{cm} \times 20\text{cm} \times 30\text{cm}$ ، نسبت بیشترین فشار وارد بر سطح زیرین از طرف جسم به کمترین فشار وارده، برابر ۳ است.

(ب) سطح آب در یک لوله موئین شیشه‌ای تمیز، به صورت برآمده است.

(پ) در آزمایش توربجلی، قطر لوله غیرموئین تاثیری بر نتیجه آزمایش ندارد.

(ت) علت وارد شدن نیروی شناوری به جسم درون یک مایع، اختلاف فشار بین سطح بالایی و پایینی جسم است.

(ث) طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شاره، فشار آن نیز افزایش می‌یابد.

(۱) الف، ت و ث      (۲) ب و پ      (۳) الف، پ و ت      (۴) الف و ت

۴۶- گلوله‌ای را با تندی  $v$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و حداکثر تا ارتفاع  $50$  متر بالا می‌رود و هنگامی که به نقطه پرتاب برمی‌گردد، تندی آن نسبت به تندی اولیه  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  کاهش می‌یابد. اگر نیروی مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت گلوله ثابت در نظر بگیریم،

تندی اولیه گلوله ( $v$ ) چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۸۰      (۲) ۶۰      (۳) ۵۰      (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۴۷- ۸۰ درصد یک ظرف به حجم ۲ لیتر را از مایعی با ضریب انبساط حجمی  $(^{\circ}\text{C}^{-1}) 6 \times 10^{-3}$  پر می‌کنیم. اگر دمای ظرف و مایع هم دمای آن را  $60^{\circ}\text{C}$  بالا ببریم،  $32 \text{ cm}^3$  مایع سرریز می‌شود. ضریب انبساط طولی ظرف در SI کدام است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۲)  $6 \times 10^{-4}$  (۳)  $1/2 \times 10^{-3}$  (۴)  $1/8 \times 10^{-3}$

۴۸- مقداری یخ صفر درجه سلسیوس را در مقداری آب با دمای  $55^{\circ}\text{C}$  وارد می‌کنیم. به تدریج که یخ ذوب می‌شود، دمای آب هم رفته‌رفته کاهش یافته، به طوری که وقتی یخ به‌طور کامل ذوب می‌شود، دمای آب  $40^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌یابد. بعد از رسیدن به حالت تعادل، دمای نهایی آب

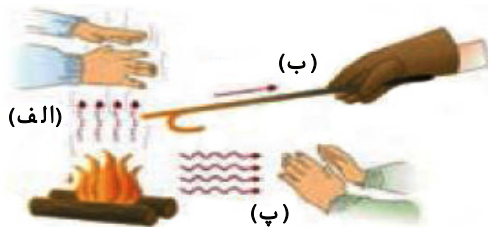
چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ ( $L_{\text{بخ}} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ )

- (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲/۵

۴۹- یک ظرف مکعبی شکل که روی سطح افقی قرار دارد با حجم یکسانی از آب و نفت پر شده است. اگر این ظرف را با جرم یکسان از آب و نفت پر کنیم، فشار پیمانه‌ای در کف آن چند برابر می‌شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

- (۱)  $\frac{81}{80}$  (۲)  $\frac{80}{81}$  (۳)  $\frac{16}{15}$  (۴)  $\frac{15}{16}$

۵۰- در شکل زیر، (الف) نشان‌دهنده انتقال گرما به روش ..... و (ب) به روش ..... است.



- (۱) تابش - همرفت  
(۲) تابش - رسانش  
(۳) همرفت - تابش  
(۴) همرفت - رسانش

۵۱- هرگاه اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۲۰ درصد افزایش یابد، جریان عبوری از آن ۱ آمپر افزایش می‌یابد. بار عبوری از مقطع دلخواه رسانا در حالت اول در مدت ۲۴ دقیقه چند آمپر ساعت بوده است؟ (دما ثابت است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۵۲- سیم رسانایی به طول  $L$  و سطح مقطع  $A$  که جریان  $I$  از آن عبور می‌کند در یک میدان مغناطیسی یکنواخت معلق است. اگر سطح مقطع سیم را ۲ برابر کنیم، طول این سیم را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا با همان جریان  $I$  در همان میدان با شتاب  $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  رو به

بالا حرکت کند؟ (مقدار  $L \sin \theta$  در هر دو حالت یکسان است،  $\theta$  زاویه بین میدان مغناطیسی و جهت جریان است و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .)

- (۱) ۶۰٪، افزایش (۲) ۶۰٪، کاهش (۳) ۴۰٪، افزایش (۴) ۴۰٪، کاهش

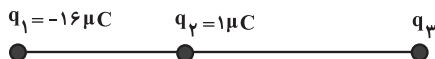
۵۳- از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری  $20 \text{ mH}$  جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت  $I = 6 \sin 10\pi t$  است. در لحظه  $t = \frac{19}{60} \text{ s}$

انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول است و از لحظه  $t = 0$  تا این مدت چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟

- (۱) ۲، ۹۰ بار (۲) ۳، ۹۰ بار (۳) ۲، ۲۷۰ بار (۴) ۳، ۲۷۰ بار

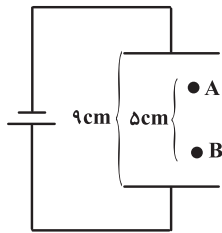
۵۴- در شکل زیر هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند. بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $-\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{16}{9}$  (۴)  $-\frac{16}{9}$



محل انجام محاسبات

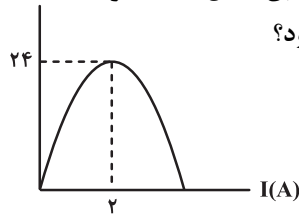
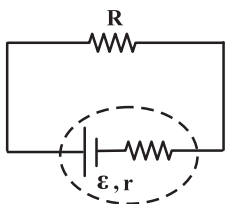
۵۵- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم  $20g$  و بار  $40\mu C$  را از نقطه A با سرعت اولیه  $1\frac{m}{s}$  پرتاب می‌کنیم و در نقطه B متوقف می‌شود. اگر بار ذخیره شده در خازن  $2/7nC$  باشد و صفحات خازن دایره‌ای و بین آنها هوا باشد، قطر صفحات خازن چند واحد SI است؟



$$\left( \pi = 3, g = 10\frac{m}{s^2}, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \right)$$

- (۱) ۰/۱  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۰/۳  
(۴) ۰/۴

۵۶- نمودار توان خروجی مولد بر حسب جریان عبوری از آن در مدار زیر، مطابق شکل است. اگر  $P(W)$  مقاومت R برابر  $10\Omega$  باشد، توان خروجی مولد برابر چند وات خواهد بود؟



- (۱) ۲۴  
(۲) ۲۲/۵  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۰/۵

۵۷- در مورد شکل زیر چه تعداد از عبارات می‌توانند صحیح باشند؟

(الف) فرومغناطیس نرم و B نقره است.

(ب) E نیکل و F فولاد است.

(پ) C اکسید نیتروژن و E کبالت است.

(ت) B سرب و C پلاتین است.

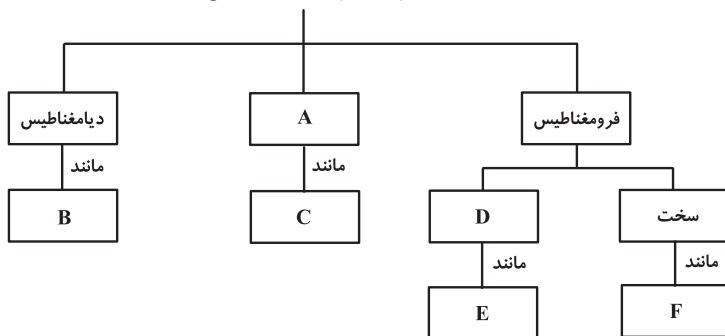
(ث) ماده D قابل استفاده به عنوان آهنربای موقت است و

ماده A دارای دوقطبی مغناطیسی با جهت‌گیری کاتوره‌ای

است.

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

مواد از نظر خاصیت مغناطیسی



۵۸- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی به ظرفیت  $5\mu F$  را ۴ ولت افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن  $50\mu J$  زیاد می‌شود. اختلاف

پتانسیل دو سر این خازن در ابتدا چند ولت بوده است؟

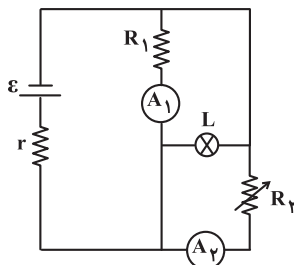
- (۱) ۲۷ (۲) ۲۳ (۳) ۱۳ (۴) ۱۷

۵۹- در مدار شکل زیر، مقاومت متغیر  $R_2$  را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که لامپ L پر نورتر می‌شود. در این

صورت، اعدادی که آمپرسنج‌های (۱) و (۲) نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری خواهند کرد؟

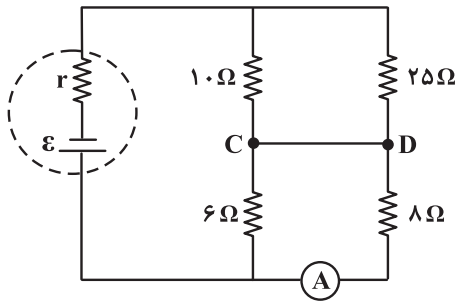
(آمپرسنج‌ها آرمانی‌اند.)

- (۱) کاهش - کاهش  
(۲) افزایش - کاهش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) افزایش - افزایش



محل انجام محاسبات

۶۰- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی،  $3A$  را نشان دهد، جریان عبوری از سیم  $CD$  چند آمپر است؟



- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

### شیمی ۱

۶۱- در جدول زیر شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم در آرایش الکترونی اتم هر عنصر داده شده است. با توجه به این جدول، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرهای درون جدول زیر فرضی هستند).

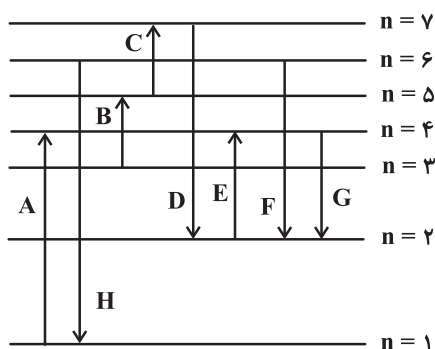
F	E	C	B	A	
۱۸	۱۳	۱۸	۱۸	۸	تعداد الکترون‌های با $n = 3$
۲	۱	۷	۶	۲	تعداد الکترون‌های با $n = 4$

- (۱) اختلاف عدد اتمی عنصرهای  $A$  و  $E$  با این مقدار در عنصرهای  $F$  و  $B$  یکسان و برابر با عدد اتمی نخستین عنصر گروه دوم جدول تناوبی است.  
(۲) از یکی از عناصر هم گروه عنصر  $C$  که در دما و فشار اتاق به صورت گاز دو اتمی است، به عنوان رنگبر و گندزدا استفاده می‌شود.  
(۳) نسبت مجموع شمار الکترون‌های با  $n = 3$  و  $l = 2$  و شمار الکترون (ها) با  $n = 4$  و  $l = 0$  در عنصر  $E$  به عنصر  $F$  برابر ۲ است.  
(۴) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از عنصرهای  $A$  و  $B$  مشابه این نسبت در ترکیب حاصل از عنصرهای  $C$  و  $Na$  است.

۶۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق در حضور کاتالیزگر یا جرقه با سرعت کمی واکنش می‌دهند و  $NH_3$  تولید می‌کنند.  
(۲) در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر از واکنش ۱ مول  $N_2$  و ۳ مول  $H_2$  تحت فرایند هابر، دو مول  $NH_3$  تولید می‌شود.  
(۳) مجموع ضرایب مواد در فرایند هابر با مجموع ضرایب مواد در معادله سوختن کامل متان برابر است.  
(۴) به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز گاز نیتروژن، امروزه فراورده صنعتی خاصی از این گاز تهیه نمی‌شود.

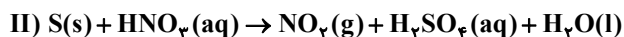
۶۳- در مورد انتقال الکترون‌ها در ترازهای الکترونی اتم هیدروژن در شکل زیر کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) بیشترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال  $D$  است.  
(۲) کمترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال  $C$  است.  
(۳) هنگام انجام انتقال  $F$  نور بنفش ساطع می‌شود.  
(۴) کمترین انرژی نشر شده توسط الکترون مربوط به انتقال  $G$  است.

محل انجام محاسبات

۶۴- با توجه به واکنش‌های (I) و (II) کدام مطلب نادرست است؟ (Cu = ۶۴ , N = ۱۴ , O = ۱۶ , H = ۱ , S = ۳۲)



- (۱) در واکنش (I) با مصرف ۵/۱۲ g فلز، اختلاف جرم فراورده‌های محلول در آب ۱۳/۴۴ g می‌شود.  
 (۲) به ازای مصرف جرم برابری از اسید در دو واکنش، جرم برابری از  $\text{H}_2\text{O}$  در دو واکنش تولید می‌شود.  
 (۳) اگر چگالی گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط واکنش (II) برابر ۲/۲ g باشد، برای تولید ۶ لیتر گاز در واکنش (II)، ۱/۶ گرم واکنش‌دهنده نافلز مصرف می‌شود.

(۴) اگر مول واکنش‌دهنده عنصری در واکنش (II)، ۰/۲۵ مول واکنش‌دهنده عنصری واکنش (I) باشد، نسبت مول فراورده‌های محلول واکنش (I) به مول فراورده غیرگازی محلول در آب واکنش (II) برابر ۵ است.

۶۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم‌کنش شیمیایی دارند.  
 (۲) منابع آب غیراقیانوسی در مجموع ۲/۱۵٪ منابع آب کره زمین را تشکیل می‌دهند.  
 (۳) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و به دلیل حل شدن مقادیر قابل توجهی از نمک اغلب شور است.  
 (۴) اضافه کردن یون فلوئورید به آب به مقدار بسیار کم سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۶۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر یک از مولکول‌های  $\text{HCN}$  و  $\text{CH}_2\text{O}$  دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن مونوکسید می‌باشد.  
 (۲) نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) اکسید با نسبت اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تترا اکسید یکسان است.  
 (۳) آرایش الکترونی یون آهن در  $\text{FeF}_3$  با آرایش الکترونی  $\text{Mn}^{2+}$  یکسان است.  
 (۴) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  خالص) و سیلیسیم به شکل سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) در طبیعت وجود دارد.

۶۷- انحلال‌پذیری نمک فرضی AB در آب خالص در دماهای  $80^\circ\text{C}$  و  $30^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با ۹۰ و ۵۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است. اگر محلول سیرشده‌ای از این نمک را از دمای  $80^\circ\text{C}$  تا دمای  $30^\circ\text{C}$  سرد کنیم، به تقریب چند درصد از این نمک حل شده رسوب می‌کند و درصد جرمی تقریبی آن در محلول باقی مانده چقدر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۲۱ - ۳۳/۳ (۲) ۳۱ - ۵۵/۵ (۳) ۴۴/۴ - ۳۳/۳ (۴) ۴۴/۴ - ۵۵/۵

۶۸- عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $43\text{A}$ ،  $45\text{A}$  و  $47\text{A}$  است. اگر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر با ۴۰ درصد و درصد فراوانی ایزوتوپ  $45\text{A}$

۱۰ درصد از  $43\text{A}$  بیشتر باشد، جرم اتمی میانگین عنصر A بر حسب amu کدام است؟

(۱) ۴۵/۳ (۲) ۴۵/۴ (۳) ۴۵/۵ (۴) ۴۵/۶

۶۹- نام‌گذاری چه تعداد از ترکیبات زیر نادرست است؟

•  $\text{AlF}_3$ : آلومینیم تری فلوئورید

•  $\text{N}_2\text{O}_4$ : دی نیتروژن پنتا اکسید

•  $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ : کبالت (II) سولفات

•  $\text{O}_2\text{F}_2$ : دی اکسیژن دی فلوئورید

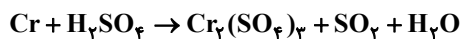
•  $\text{H}_2\text{SO}_4$ : سولفوریک اسید

•  $\text{Cu}_2\text{S}$ : مس (I) سولفید

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۷۰- پس از موازنه معادله واکنش زیر، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در این واکنش چند برابر ضریب گاز کربن مونوکسید در واکنش موازنه



شده سوختن ناقص گاز متان است؟

۳ (۴)

۱۸ (۳)

۴ (۲)

۹ (۱)

۷۱- اگر یونهای  $\text{A}^{2+}$ ،  $\text{B}^{2-}$  و  $\text{C}^{-}$  هر سه هم الکترون باشند و مجموع عدد اتمی آنها برابر ۲۹ باشد، کدام مطلب در مورد آنها نادرست است؟

(نمادها فرضی هستند.)

(۱) مقایسه شعاع اتمی آنها به صورت  $\text{C} < \text{B} < \text{A}$  است.

(۲) در جدول تناوبی، حالت فیزیکی عنصرهای قبل و بعد از عنصر **B** در دمای اتاق، با عنصر ماقبل **A** متفاوت است.

(۳) عنصرهای **B** و **C** برخلاف **A** فاقد خاصیت چکش خواری بوده و در حالت جامد در اثر ضربه خرد می شوند.

(۴) عنصر بعد از **A** در جدول دوره‌ای برخلاف عنصر ماقبل **B**، یون پایدار تشکیل نمی دهد و الکترون به اشتراک می گذارد.

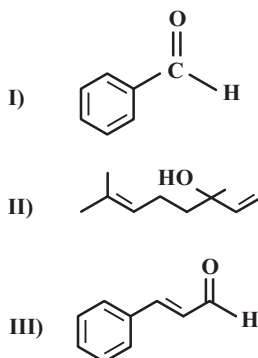
۷۲- با توجه به ساختارهای روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی ساختار (II) به صورت  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$  است.

(۲) شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب (III) با این شمار در ساختار با نفتالن برابر است.

(۳) ترکیبهای (I) و (III) به ترتیب در بادام و دارچین یافت می شوند.

(۴) ترکیب (II) در رازیانه یافت شده و دارای گروه عاملی الکلی است.



۷۳- در محفظه‌ای به حجم ۲ لیتر ۰/۸ مول گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید در حال تجزیه شدن است. اگر پس از ۱۵۰ ثانیه مجموع شمار مولهای گازی

موجود در ظرف برابر ۱/۲۵ باشد، تا این لحظه از واکنش ..... درصد از این ماده تجزیه شده است و سرعت متوسط واکنش برابر ..... مول بر

لیتر بر دقیقه است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

گاز اکسیژن + گاز نیتروژن دی‌اکسید  $\rightarrow$  گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید

۰/۰۳ ، ۴۲/۵ (۲)

۰/۰۶ ، ۴۲/۵ (۱)

۰/۰۳ ، ۳۷/۵ (۴)

۰/۰۶ ، ۳۷/۵ (۳)

۷۴- درصد جرمی کلر در پلی‌وینیل کلرید تقریباً برابر با کدام گزینه می باشد؟ ( $\text{Cl} = ۳۵/۵$  ,  $\text{C} = ۱۲$  ,  $\text{H} = ۱$  ,  $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی هیدروژن در پروپین

(۲) جرم آب تولید شده از سوختن یک مول هگزانوئیک اسید

(۳) تعداد اتمهای هیدروژن موجود در یک واحد مولکولی چربی کوهان شتر

(۴) گرمای مبادله شده از واکنش دادن ۸/۹ گرم گاز اتن در واکنش افزایشی با گاز کلر برحسب کیلوژول (آنتالپی واکنش:  $-۱۷۸\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۷۵- کدام مطلب در مورد نخستین عضو خانواده آلکنها نادرست است؟

(۱) با وارد کردن آن در مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکلی دو کربنی به دست می آید.

(۲) در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.

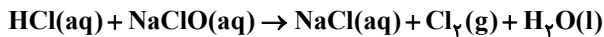
(۳) از واکنش آن با برم مایع، ترکیبی سیرشده به نام برمواتان به دست می آید.

(۴) هر مول از آن با جذب ۲ مول اتم هیدروژن، سیر می شود.

محل انجام محاسبات

۷۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر پس از موازنه کدام است و اگر با مصرف ۲۱/۹ گرم هیدروکلریک اسید در این واکنش

۱۷/۰۴ گرم گاز کلر تولید شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ( $H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )



۸۵ ، ۵ (۴)

۸۵ ، ۶ (۳)

۸۰ ، ۶ (۲)

۸۰ ، ۵ (۱)

۷۷- در کدام گزینه مقایسه‌های انجام شده میان اتانویک اسید و متیل متانوات درست است؟

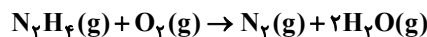
(۱) نقطه جوش: متیل متانوات > اتانویک اسید

(۲) جرم مولی: متیل متانوات > اتانویک اسید

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی: اتانویک اسید > متیل متانوات

(۴) مجموع مول‌های گازی حاصل از سوختن کامل: اتانویک اسید > متیل متانوات

۷۸- با توجه به واکنش‌های زیر، از سوختن ۱۲۸ گرم هیدرازین مطابق واکنش‌های داده شده، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



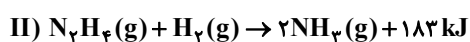
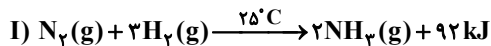
۵۰۵/۵ (۴)

۱۰۱۱ (۳)

۶۷۴ (۲)

۱۳۴۸ (۱)

۷۹- با توجه به واکنش‌های زیر کدام مطلب نادرست است؟ ( $H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) تفاوت  $\Delta H$  این دو واکنش برابر  $\Delta H$  واکنش  $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$  است.

(۲) در واکنش (II) به ازای مصرف ۰/۸ گرم هیدرازین به تقریب ۱/۰۹ کیلوکالری گرما آزاد می‌شود.

(۳) مجموع انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به تقریب دو برابر مجموع انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) است.

(۴) مواد واکنش‌دهنده در معادله (I) نسبت به معادله (II) پایدارترند.

۸۰- با توجه به شکل‌های داده شده که ساختار دو نوع پلی اتن را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(a)

(b)

(۱) در حجم‌های برابر از این دو پلیمر، شمار اتم‌های هیدروژن در پلیمر (a) بیش‌تر است.

(۲) در ساختار پلیمر (b)، برخی از اتم‌های کربن، به بیش از دو اتم کربن متصل هستند.

(۳) مقایسه چگالی پلیمرهای داده شده و آب به صورت «چگالی آب > چگالی b > چگالی a» است.

(۴) پلیمر (a) کدر و محکم و پلیمر (b) شفاف و انعطاف‌پذیر است، اما نوع نیروهای بین مولکولی آن‌ها یکسان است.

محل انجام محاسبات

ریاضی پایه بسته ۱

۸۱- معادله  $\log(3x+7) - \log(4x+2) = \log(3x+1)$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۸۲- ساده شده عبارت  $A = \sqrt[5]{2\sqrt{2}} \sqrt{2\sqrt[5]{2}} \sqrt[3]{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[5]{2}$   
(۲)  $\sqrt{2}$   
(۳) ۲  
(۴) ۴

۸۳- اگر  $x = a$  جواب بزرگ تر معادله  $(x-3)(x+5) = 18x - 40$  باشد، حاصل  $\sqrt{a} - \frac{5}{\sqrt{a}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{14}$   
(۲)  $\sqrt{26}$   
(۳)  $\sqrt{6}$   
(۴)  $\sqrt{10}$

۸۴- جزء صحیح جواب معادله  $\log_7 5x + \log_8 x^2 = 4$  کدام است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۸۵- اگر دنباله اعداد  $\dots, (4\sqrt{2})^{b+2}, 2\sqrt{2}, 2^{2a}$  هندسی باشد، مجموع پنج جمله اول دنباله حسابی  $\dots, \frac{5}{4}b+3, y, 2a+1, x$  کدام

است؟

- (۱) ۸  
(۲) ۵  
(۳)  $7/5$   
(۴)  $4/5$

۸۶- اگر  $\alpha, \beta$  و ۱ جواب های متمایز معادله  $18x^3 - 5ax^2 - ax + 4 = 0$  باشند، جواب های کدام معادله  $\frac{1}{\beta^2 - 2}$  و  $\frac{1}{\alpha^2 - 2}$  است؟

- (۱)  $18x^2 + 9x - 2 = 0$   
(۲)  $18x^2 + 9x - 4 = 0$   
(۳)  $18x^2 - 9x - 4 = 0$   
(۴)  $18x^2 - 9x - 2 = 0$

۸۷- اختلاف جواب‌های معادله  $8\sqrt{x-1} + \sqrt{x+1} = 6\sqrt[4]{x^2-1} - 1$  کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{255}$

(۲)  $\frac{13}{255}$

(۳)  $\frac{17}{255}$

(۴)  $\frac{32}{255}$

۸۸- مجموعه جواب‌های نامعادله  $(x+1)(x^3 + ax^2 + b) \geq 0$  برابر  $\mathbb{R}$  است. حاصل  $ab$  کدام نمی‌تواند باشد؟

(۱)  $-12$

(۲)  $-3$

(۳)  $\frac{1}{5}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۸۹- در سهمی  $y = 2x^2 + 3x + b$ ، مثلثی که رئوس آن نقاط برخورد نمودار با محورهای مختصات هستند، قائم‌الزاویه است. عرض رأس

سهمی کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{9}{8}$

(۳)  $-\frac{11}{8}$

(۴)  $-\frac{13}{8}$

۹۰- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت داریم:  $\frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4} + \frac{1}{a_5} = \frac{21}{4}$  و  $a_7 + a_8 + a_9 = \frac{112}{3}$ . جمله ششم این دنباله کدام است؟

(۱)  $\frac{8}{3}$

(۲)  $\frac{17}{4}$

(۳)  $\frac{7}{3}$

(۴)  $\frac{15}{4}$

ریاضی پایه بسته ۲

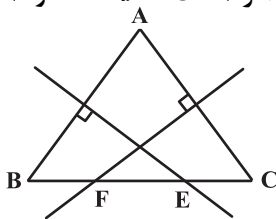
۹۱- در مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۴، از یک رأس دلخواه بر قطر مقابل عمود می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. فاصله نقطه H تا وسط آن قطر کدام است؟

- (۱) ۰/۶  
(۲) ۰/۸  
(۳) ۰/۷  
(۴) ۰/۵

۹۲- میانگین و انحراف معیار ۲۰ داده آماری به ترتیب ۱۲ و  $۲\sqrt{۲}$  است. دو داده ۱۳ و یک داده ۱۰ را از داده‌ها حذف می‌کنیم. واریانس داده‌های جدید، تقریباً کدام است؟

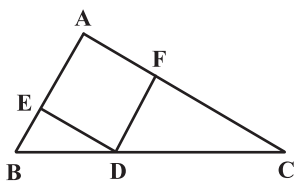
- (۱) ۹/۰۶  
(۲) ۸/۷۰  
(۳) ۹/۳۰  
(۴) ۸/۴۷

۹۳- در شکل مقابل، عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC، ضلع BC را در نقاط E و F قطع کرده‌اند. اگر  $BC = ۹$ ،  $BE = ۵$  و  $CF = ۷$ ، آن‌گاه محیط مثلث AEF چقدر است؟



- (۱) ۱۵  
(۲) ۱۷  
(۳) ۱۹  
(۴) ۲۱

۹۴- در مثلث مقابل، چهارضلعی AEDF لوزی است. اگر  $AB = ۴$ ،  $AC = ۶$  و  $BC = ۸$  باشد، اختلاف طول دو پاره خط CD و BD چقدر است؟



- (۱) ۱/۲  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۱/۶  
(۴) ۱/۸

۹۵- در یک اردوی آموزشی، از چهار منطقه شمال، جنوب، غرب و شرق ایران به ترتیب ۵، ۵، ۵ و ۶ دانش‌آموز حضور دارند. به چند طریق می‌توان از میان این دانش‌آموزان ۳ نفر انتخاب کرد به طوری که این ۳ نفر از سه منطقه مختلف انتخاب شده باشند؟

- (۱) ۵۷۵  
(۲) ۴۷۵  
(۳) ۶۰۰  
(۴) ۵۰۰

۹۶- چهار رأس یک مربع را با استفاده از ۵ رنگ مختلف به چند روش می توان رنگ آمیزی کرد به طوری که رأس های دو سر یک ضلع هم رنگ

نیاشند؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۲۶۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۲۰

۹۷- اگر  $P(B) = 0/4$  و  $P(A - B) = 0/3$  باشد، حاصل  $P(A' | B')$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{3}{7}$

۹۸- معادله دو ضلع مجاور یک مستطیل به صورت  $ay + 4x = 3$  و  $y = (a+1)x - 3$  است. اگر مختصات محل برخورد قطرها (۱,۱) باشد،

مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱)  $1/2$

(۲)  $1/3$

(۳)  $1/4$

(۴)  $1/5$

۹۹-  $n$  یک عدد سه رقمی است که ارقام آن متمایز بوده و رقم دهگان آن بزرگ ترین رقم آن است. احتمال آن که رقم دهگان این عدد ۲

باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{36}$

(۲)  $\frac{1}{120}$

(۳)  $\frac{1}{240}$

(۴)  $\frac{1}{204}$

۱۰۰- میانگین طول اضلاع مربع هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات  $0/2$  محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع ها، کدام است؟

(۱) ۲۲۹

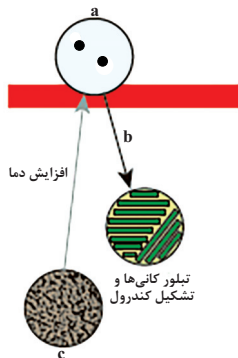
(۲) ۲۳۲

(۳) ۲۳۴

(۴) ۲۳۶

زمین‌شناسی

۱۰۱- با توجه به شکل روبرو که طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها را نشان می‌دهد، در کدام گزینه a، b و c به درستی بیان شده‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) گردوغبار و گاز - کاهش فشار - قطره‌های مذاب
- (۲) گردوغبار و گاز - کاهش دما - قطره‌های مذاب
- (۳) قطره‌های مذاب - کاهش فشار - گردوغبار و گاز
- (۴) قطره‌های مذاب - کاهش دما - گردوغبار و گاز

۱۰۲- کدام شکل در ارتباط با جهت حرکت زمین به دور خورشید و فاصله تقریبی زمین تا خورشید به درستی ترسیم شده است؟



۱۰۳- همه موارد زیر از مزایای کاربرد هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی است، به جز:

- (۱) تولید حجم زیادی از داده‌ها با سرعت و دقت زیاد
- (۲) شناسایی مخاطرات طبیعی
- (۳) طبقه‌بندی، ارزش‌گذاری و کشف روابط پنهان بین داده‌ها
- (۴) برطرف کردن محدودیت‌های زمانی و مکانی دانش زمین‌شناسی

۱۰۴- میانگین درصد وزنی کدام یک از عناصر زیر در پوسته کم‌تر از آهن است؟

- (۱) آلومینیم
- (۲) سیلیسیم
- (۳) اکسیژن
- (۴) کلسیم

۱۰۵- با کاهش دمای ماگما در فلدسپارهای پلاژیوکلاز به ترتیب چه تغییراتی در مقادیر عناصر پتاسیم و کلسیم آن‌ها به وجود می‌آید؟

- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

۱۰۶- چند مورد از موارد زیر در مورد گوهر الماس نادرست است؟

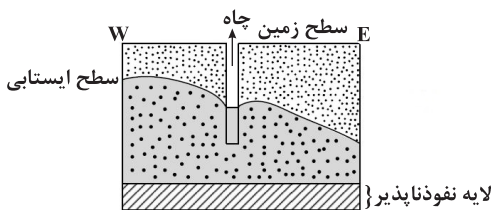
(الف) در عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری در گوشته زمین تشکیل می‌شود.

(ب) به علت شفافیت در سرمنته حفاری کاربرد دارد.

(پ) تفاوت الماس و برلیان در تراش ایجاد شده روی آنهاست.

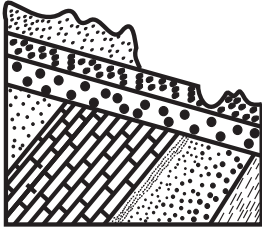
- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۰۷- چاه شکل زیر، در حال پمپاژ آب است. در سمت شرق این چاه کدام مورد قرار دارد؟



- (۱) رودی جریان دارد.
- (۲) چاهی عمیق‌تر در حال فعالیت است.
- (۳) یک دریاچه با عمق زیاد وجود دارد.
- (۴) لایه نفوذناپذیر به سمت سطح زمین بالا آمده است.

- ۱۰۸- بیشترین محصولات کشاورزی در کدام شرایط آبی - خاکی به دست می آید؟
- (۱) خاک ضخیم - گیاخاک فراوان - مواد محلول مناسب - بارندگی و رطوبت در حد متوسط
  - (۲) خاک ضخیم - گیاخاک فراوان - مواد محلول کم به علت بارندگی شدید و رطوبت بالا
  - (۳) خاک ضخیم - رس بسیار فراوان - آبیاری مناسب با آب باقیمانده روی سطح زمین
  - (۴) خاک نازک - هوموس متوسط - مواد محلول بسیار زیاد به علت نبود بارندگی و رطوبت کم



- ۱۰۹- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟

- (۱) به‌طور متناوب، فشاری، کششی، برشی
- (۲) یک بار فشاری و یک بار کششی
- (۳) یک بار برشی
- (۴) دو بار فشاری

- ۱۱۰- کدام کوه‌ها فعالیت فومرولی دارند؟

- |                   |                  |                   |                    |
|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| (۱) دماوند و سهند | (۲) سهند و سیلان | (۳) سیلان و تفتان | (۴) دماوند و تفتان |
|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۳ بهمن ماه

### دوازدهم تجربی

#### گروه تولید آزمون

نام درس	مسئول درس	ویراستاران	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدحسن کریمی فرد مهدی جبّاری	علیرضا دیانی - علی سنگ‌تراش احسان بهروزپور - مسعود بابایی نائیج مریم سپه‌ی - عرشیا براتی	مه‌سادات هاشمی (مسئول درس) - علی‌اکبر عباس‌زاده - سروش جدیدی امیرمحمد نجفی
فیزیک	پرهام امیری	کیارش صانعی	علیرضا همایون‌خواه (مسئول درس) - عرفان ترابی - پارسا باتقوا
شیمی	ارشیا انتظاری	امیررضا تیموریان	الیه شهبازی (مسئول درس) - محمدصدرا وطنی - رزیتا حبیب‌نجاج
ریاضی	عرشیا حسین‌زاده	پارسا بختی	سمیه اسکندری (مسئول درس) - معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	محیا عباسی (مسئول درس) - زینب باورنگین - روژین درودگر - دانیال نجیب‌زاده

مدیر تولید آزمون: زهراسادات غیائی  
مسئول دفترچه: عرشیا حسین‌زاده

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام: @zistkanoon2

اینستاگرام: Kanoonir\_12T

## زیست‌شناسی دهم

## ۱- گزینه «۱»

(رضا بهنام)

سلول‌های اصلی بافت چربی (ضربه گیر بدن) هسته کناری و کوچکی دارند و نسبت هسته به سیتوپلاسم از سایر بافت‌ها کم است. (تایید گزینه «۱» و رد گزینه «۲»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳»: سلول‌های اصلی خون (بافت یکسان کننده دما) گویچه‌های قرمز بالغ هستند که فاقد هسته می‌باشند.

گزینه «۴»: اولاً که اشاره به بافت تشکیل‌دهنده روزنه آبی، تعبیر صحیحی نیست چون این روزنه‌ها در حقیقت منافذی در انتهای آوند چوبی می‌باشند. همچنین اگر بافت آوند چوبی را در نظر بگیریم، این بافت فاقد هسته می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۱ و ۱۰۹)

## ۲- گزینه «۳»

(نیما شکورزاده)

در جانورانی که دارای تنفس پوستی هستند مانند کرم خاکی و دوزیستان، مولکول‌های اکسیژن پس از عبور از پوست، به شبکه مویرگی وسیعی که در زیر آن قرار دارد وارد می‌شوند. همچنین در گروه دیگری از جانوران که دارای تنفس آبششی هستند مانند ستاره دریایی، مولکول‌های اکسیژن از پوست موجود بر روی برجستگی‌های پوستی عبور کرده اما این بار به شبکه مویرگی وارد نمی‌شود بلکه به مایعات غیرخونی بدون وارد می‌شود؛ زیرا این جانوران فاقد گردش خون بسته بوده و خون نیز ندارند. این جانداران در واقع دارای ساده‌ترین آبشش‌ها می‌باشند که به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند و از طریق آن مولکول‌های اکسیژن را به داخل بدن و کربن دی‌اکسید را به خارج از بدن منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مهره‌داران شش‌دار ساز و کارهایی دارند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به ساز و کارهای تهویه‌ای شهرت دارند. مهره‌داران دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این ساز و کار پمپ فشار مثبت می‌گویند. این در حالی است که کرم خاکی فاقد ساز و کار «قورت دادن» پمپ فشار مثبت است.

گزینه «۲»: همانطور که گفته شد، در جانورانی مانند ستاره دریایی ساده‌ترین آبشش‌ها دیده می‌شود که به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند و ناحیه خاصی از بدن محدود نمی‌شوند. در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند.

گزینه «۴»: کرم خاکی و دوزیستان، گردش خون بسته دارند. کرم خاکی ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد و قلب آن از ۳ حفره تشکیل نشده است. در حالیکه در دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف مشاهده می‌شود و قلب آنها متشکل از ۳ حفره است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

## ۳- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند؛ این در حالی است که در سایر مهره‌داران شامل ماهی‌ها، خزندگان، پرندگان، دوزیستان و گروهی از پستانداران گویچه‌های قرمز هسته و اندامک‌های خود را حفظ کرده و در هنگام نیاز، برخی از ژن‌های هسته‌ای خود را رونویسی می‌کنند. در همه مهره‌داران، خون تیره خارج شده از قلب، ابتدا به ساختارهای تنفسی ویژه وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانایی زیادی در بازجذب آب دارد و ماهی‌ها و دوزیستان و ... را شامل نمی‌شود.

گزینه «۲»: تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش مضاعف، که در همه مهره‌داران بالغ به جز ماهی‌ها دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعالیت می‌کند. اما در ماهی‌ها گردش خون ساده وجود داشته و قلب در سامانه گردش خون تنها به صورت یک تلمبه عمل می‌کند.

گزینه «۳»: جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می‌کند. فشارخون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است. این در حالی است که جدایی بطن‌ها در برخی خزندگان و دوزیستان رخ نداده است. همچنین ماهی‌ها نیز تنها یک بطن دارند و لفظ «بطن‌ها» برای آنها نادرست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶ و ۴۲)

## ۴- گزینه «۲»

(رضا بهنام)

این سوال به طور مستقیم از تصویر ۱۲ کتاب درسی در صفحه ۴۰ طرح شده است. منظور صورت سوال شش‌ها و قلب می‌باشد که هر دو مخروطی شکل بوده و از تیموس بزرگتر می‌باشند. دقت کنید که شش به صورت مخروطی است که قاعده آن در پایین و راس آن در بالا قرار دارد. همچنین قلب به صورت مخروطی وارونه است که راس در پایین و قاعده در بالا قرار دارد. از بین این اندام‌ها، تنها رأس قلب توسط دنده حفاظت می‌شود. دقت داشته باشید که رأس شش‌ها توسط دنده‌ها حفاظت نمی‌شود و این موضوع به وضوح در شکل ابتدای گفتار ۲ فصل ۳ دهم مشهود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قاعده شش‌ها به سمت پایین و در تماس با دیافراگم اما قاعده قلب (محل ورود و خروج رگها) به سمت بالا و دور از دیافراگم می‌باشد.

گزینه «۳»: قلب به طور کامل پایین‌تر از محل دو شاخه شدن نای قرار گرفته است.

گزینه «۴»: بخشی از همه آنها (شش‌ها و قلب) در مجاورت طولی‌ترین قسمت جناغ (بخش میانی جناغ) قرار دارد نه بعضی از آنها!

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۰)

## ۵- گزینه «۲»

(رضا بهنام)

صورت سوال اشاره به مولکول‌های زیستی مشاهده شده در مویرگ لنفی مربوط به پرز دارد. مواد مختلفی می‌توانند به پرز وارد شوند اما از بین آنها تنها نوع مولکول زیستی که دیده می‌شود، لیپیدها هستند. دقت کنید که مطابق متن صریح کتاب درسی، صفرا تولید شده توسط یاخته‌های کبدی، در گوارش چربی‌ها نقش دارد نه گوارش تمامی لیپیدها!! پس گزینه «۲» برای تمام این مولکول‌ها صحیح نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مولکول‌ها به واسطه سیستم لنفاوی به قلب رسیده و سپس از طریق آئورت به کبد وارد می‌شوند.

گزینه «۳»: گوارش لیپیدها به واسطه لیپازهای پانکراس تکمیل می‌شود.

گزینه «۴»: محتویات مویرگ‌های لنفی روده، به واسطه مجرای لنفی چپ وارد بزرگ سیاهرگ زیرین شده و به گردش خون عمومی ملحق می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۵۹، و ۶۰)

## ۶- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

تنها مورد الف نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) علی‌رغم آسیب به مژک‌ها، این افراد با انجام سرفه‌های مکرر، به دفع مواد مضر وارد شده به مجاری تنفسی می‌پردازند.

ب) در این افراد، یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی تخریب شده و در نتیجه در این یاخته‌ها فرایند تنفس یاخته‌ای که طی آن کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، متوقف می‌گردد.

ج) در این افراد با افزایش فشار خون، مرحله تراوش از مراحل تشکیل ادرار دستخوش تغییر می‌شود.

د) این افراد دچار برگشت اسید معده و در نتیجه آسیب به یاخته‌های بافت سنگفرشی چند لایه در مری می‌شوند. یاخته‌های سنگفرشی تنها در لایه مخاط لوله گوارش یافت می‌شوند و در سایر لایه‌ها دیده نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۴۶، و ۷۳)

## ۷- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

شکل، مربوط به سامانه دفاعی متصل به روده در حشرات است. در بخش ۲ که نشان‌دهنده راست روده است نیز، بازجذب آب و یونها انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: به علت اینکه علاوه بر آب، نمک و ترکیبات نیتروژن‌دار نیز به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شوند، حجم همولنف به طور موقت کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۳»: روده حشرات، محل ورود موادی است که هنوز گوارش شیمیایی پیدا نکرده است.

گزینه «۴»: اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶)

## ۸- گزینه «۱»

(سجاد اشرف گنجویی)

کود آلی چون شامل اجزای در حال تجزیه جانداران است، پس توانایی تشکیل سطحی‌ترین لایه خاک که همان گیاجاک (هوموس) است را دارد، طبق متن کتاب درسی این کود موادمعدنی را برخلاف سایر کودها به آهستگی آزاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کودهای شیمیایی بیشترین آسیب را به بافت‌های خاک می‌زنند و در پی ورود به آب، باعث رشد بیشتر باکتری‌ها و در نتیجه افزایش مصرف ATP می‌شود. کودهای زیستی شامل باکتری‌ها هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند و با تکثیر باکتری، میزان مصرف ATP افزایش می‌یابد. دقت کنید رشد افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.

گزینه «۳»: کودهای زیستی به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. دقت کنید همه کودها موادی مثل پتاسیم و نیتروژن و فسفر را به شکل‌های مختلف در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.

گزینه «۴»: کودهای آلی در تامین نیاز جانداران نقش بیشتری دارند، چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند و طبق متن کتاب درسی شامل بقایای در حال تجزیه جاندارانند، پس اجزای تجزیه نشده جانداران را نیز دارد. همچنین کودهای زیستی هم شامل باکتری‌های زنده هستند پس این گزینه غلط است.

مقایسه انواع کودها	کود آلی	کود شیمیایی	کود زیستی
سرعت آزادسازی مواد معدنی	آهسته	زیاد	-
اجزای جانداران	دارد	ندارد	دارد
معایب (آسیب به خاک)	بیماری‌زایی	تخریب بافت‌های خاک	سایر معایب
رشد باکتری‌ها	ندارد	دارد	دارد
تأمین نیتروژن، فسفر و پتاسیم گیاه	دارد	دارد	دارد

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۰)

## ۹- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای هستند که می‌توانند با گیاهانی مثل آزولا و گونرا رابطه همزیستی داشته باشند. گروهی از سیانوباکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز، توانایی تثبیت نیتروژن (فراوان‌ترین گاز موجود در جو زمین) را نیز دارند و نیتروژن تثبیت شده را در اختیار گیاه همزیست‌شان قرار می‌دهند.

در واقع همه سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز را دارند اما تنها بعضی از آنها (یا همه سیانوباکتری‌هایی که با گیاه آزولا و گونرا همزیستی دارند) توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه «۱»: ریزوبیوم‌های همزیست با گیاه سویا روی گرهک‌های ریشه این گیاه زندگی می‌کنند. یعنی در زیر خاک و به دور از نور. پس توانایی تثبیت کربن یا فتوسنتز را ندارند.

نکته: کربن اساس مواد آلی می‌باشد.

بررسی گزینه «۳»: از گیاهانی که به دور گیاهی دیگر می‌پیچند می‌توان به گیاهان انگلی یا ساقه درخت مو اشاره کرد که تنها گیاهان انگلی مثل سس، آب و مواد غذایی خود را از گیاه میزبان می‌گیرند. پس برای درخت مو صحیح نیست.  
بررسی گزینه «۴»: این گزینه تنها در مورد قارچ ریشه‌ای صادق می‌باشد اما گروهی از قارچ‌های انگلی نیز وجود دارند که با فرستادن رشته‌هایی به درون گیاه، مواد مورد نیاز خود را از آن می‌گیرند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۰- گزینه «۳» (حسن علیمردانی)

گیاهان انگل مورد نظر در عبارت صورت سوال: گیاه سس - گیاه گل جالیز باید مواردی را پیدا کنیم که برای گروهی صحیح و برای گروهی دیگر نادرست هستند. تنها مورد الف مناسب است.  
بررسی همه موارد:

الف) برای سس برخلاف گل جالیز صحیح است.

ب) سس به دور ساقه گیاه میزبان می‌پیچد. همچنین گل جالیز به دور گیاه میزبان نمی‌پیچد.

ج) این ویژگی برای نوعی گیاه گوشت‌خوار است.

د) از بین این دو گیاه انگل، هیچ کدام برگ نداشته و هر دو فاقد توانایی فتوسنتز می‌باشند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۴)

۱۱- گزینه «۳» (امیرحسین قلی‌زاده)

باید توجه داشت که کاهش شدید رطوبت هوا افزایش مدت زمان بسته بودن روزنه‌های هوایی را در نهان‌دانگان مختلف به دنبال نخواهد داشت چرا که این موضوع در مواردی هم چون خرزهره صدق نمی‌کند. چرا که در خرزهره روزنه‌ها خود در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار دارند تا در چنین شرایطی توانایی مقابله را داشته باشند.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: کمربندهای سلولزی در هنگام تورژسانس یاخته مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها شده و سبب می‌شود تا بر قطر طولی این یاخته‌ها افزوده شود.

گزینه «۲»: بازدارنده‌های رشد مطرح شده در سطح کتاب درسی شامل اتیلن و آبسزیک اسید می‌باشد که در این بین هورمون اتیلن می‌تواند ضمن اثر بر ریزش برگ در جهت کاهش تعداد روزنه‌های هوایی نقش ایفا کند.

گزینه «۴»: افزایش یون‌ها با بار مثبت نظیر یون‌های پتاسیم و افزایش یون کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه به مفهوم تورژسانس در این یاخته‌ها است که با توجه به آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دیواره این یاخته‌ها و عدم گسترش عرضی این یاخته‌ها، فاصله بین دیواره پستی و شکمی نیز ثابت می‌ماند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۸)

۱۲- گزینه «۲» (سجاد اشرف گنجوئی)

ترتیب قرارگیری: آب مقطر - محلول رنگ بر - آب مقطر - استیک اسید رقیق - آب مقطر - آبی متیل - آب مقطر - کارمن زاجی - آب مقطر

کارمن زاجی برای رنگ‌آمیزی بافت‌های زنده (مثل پارانیشیم) و آبی متیل برای رنگ‌آمیزی بافت‌های مرده (مثل فیبر) نقش دارد.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۸ و ۹۲)

۱۳- گزینه «۳» (مزدا شکوری)

تنها مورد «د» صحیح است.

بافت‌های که در استحکام گیاه علفی نقش دارد شامل: اسکلرانشیم، کلانشیم و آوندهای چوبی می‌باشد.

بررسی همه موارد:

نادرستی مورد الف) کلانشیم فاقد دیواره پسین می‌باشد. بافت ترمیم‌کننده گیاه پارانیشیم بوده که آن هم فاقد دیواره پسین می‌باشد. نادرستی مورد ب) کلانشیم توانایی تولید لیگنین (چوب) را در دیواره نداشته همانند سلول‌های پارانیشیمی که رایج‌ترین بافت سامانه زمینه‌ای می‌باشند.

نادرستی مورد ج) کلانشیم دارای پروتوپلاست زنده است برخلاف یاخته‌هایی فیبری که در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند. درستی مورد د) از بین یاخته‌های استحکامی، تنها کلانشیم دیواره چوبی نشده دارد اما دیواره آن ضخیم است. همچنین بافتی که معمولا در زیر روپوست قرار دارد، کلانشیم می‌باشد. پس امکان ندارد در هیچ کدام از موارد، یاخته‌ای با این مشخصات پیدا کنیم.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۱۴- گزینه «۳»

(علی نصیرپور)

گزینه «۱»: غلط، دیواره پسین قابلیت کشش و گسترش را ندارد و از سلولز و مواد دیگری تشکیل شده است در حالیکه تیغه میانی که اولین لایه تشکیل شونده در دیواره فقط از یک نوع ماده آلی تشکیل شده است.

گزینه «۲»: غلط، منشأ همه لایه‌های دیواره یاخته‌ای از پروتوپلاست سلول می‌باشد. حالا یا پروتوپلاست سلول مادری یا پروتوپلاست سلول دختری.

گزینه «۳»: صحیح، دیواره نخستین و تیغه میانی هر دو قابلیت گسترش را دارند و هر دو پکتین یا همان ماده چسب مانند را دارند.

گزینه «۴»: غلط، دیواره نخستین و تیغه میانی این ویژگی را دارند و طبق شکل ۴ صفحه ۸۱ کتاب درسی، تیغه میانی برخلاف دیواره نخستین می‌تواند بین سه یاخته در محل مشترک دیده شود.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۵- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

کم خونی در فرد A نسبت به فرد B شدیدتر است.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فردی که مبتلا به کم‌خونی است به علت کاهش میزان انتقال گازهای تنفسی، کربن دی‌اکسید درون خون تجمع پیدا کرده و باعث کاهش pH خون می‌شود. هر چه کم‌خونی بیشتر باشد، اسیدیته خون نیز بیشتر است.

گزینه «۲»: دقت کنید که صورت سوال به بررسی دو فرد بالغ می‌پردازد. طحال تنها در زمان جنینی به خون‌سازی می‌پردازد.

گزینه «۳»: فردی که مبتلا به کم‌خونی است برای جبران کاهش تعداد RBC خود نیاز بیشتری به مواد معدنی مثل آهن و گروهی از ویتامین‌ها مثل فولیک اسید دارد.

گزینه «۴»: در فرد A کم‌خونی شدیدتر است پس ترشح اریتروپوئیتین بالاتر است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶- گزینه «۳»

(نیما شکورزاده)

این سوال شبیه سوال ۶ کنکور سراسری تیر ۱۴۰۴ بوده است، و به دلایل ادم می‌پردازد:

عوامل زیر به صورت کلی می‌توانند سبب وقوع ادم شوند:

افزایش فشارخون سیاهرگی

کاهش فشار اسمزی خون

انسداد دستگاه لنفاوی

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرد مبتلا به بیماری کلیوی، دفع پروتئین از طریق ادرار قابل انتظار است؛ اگر این اتفاق ادامه یابد سبب کاهش فشار اسمزی خون و در نهایت ادم خواهد شد.

گزینه «۲»: در صورت وقوع انسداد و گرفتگی در سرخرگ کرونری راست، بطن راست بیمار دچار سکنه می‌شود و یاخته‌های آن می‌میرند. در طی این اتفاق بطن راست بیمار، به خوبی خون را به سمت ریه‌ها نمی‌فرستد، بنابراین رفته رفته جریان عقب‌گرد خون را مشاهده خواهیم کرد. فشارخون دهلیز راست افزایش یافته و بدین ترتیب خون سیاهرگی به سمت بزرگ سیاهرگ زیرین بر می‌گردند. این اتفاق در درازمدت سبب وقوع ادم شدید در اندام تحتانی می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت سوال به موردی اشاره نشده است که به نفع انسداد عروق لنفی باشد.

گزینه «۴»: با توجه به اینکه بیمار مبتلا به بیماری کبدی می‌باشد، ممکن است سبب عدم تخلیه مناسب سیاهرگ باب به بزرگ سیاهرگ زیرین شود. این عامل نیز سبب ادم در بخش تحتانی بدن می‌شود، چون فشار خون سیاهرگی افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۹، ۵۸، ۷۳ و ۷۴)

## ۱۷- گزینه «۴»

(رضا دستوری)

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک (تغییر فعالیت انقباضی یاخته‌های ماهیچه دیواره رگ) انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. در نتیجه این رگ‌ها زمانی که قلب در حال استراحت است و بافت به اکسیژن نیاز دارد ممکن است گشاد شوند (رد گزینه «۳»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام بازگشت دیواره گشاد شده سرخرگ‌های بزرگ به حالت اولیه، فشار کمینه خون ثبت می‌شود.

گزینه «۲»: سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و به بافت‌های بدن می‌رسانند. علاوه بر این باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ‌ها می‌شوند بنابراین جریان خون در این رگ‌ها همواره پیوسته است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

## ۱۸- گزینه «۲»

(مسعود بابایی)

خط صاف اول در سیستم دهلیز، خط صاف دوم در سیستم بطن و خط صاف سوم در دیاستول عمومی است.

در زمان ایجاد خط صاف دوم، حداکثر انقباض بطن‌هاست موجب گشاد شدن سرخرگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خط صاف اول پیام شبکه هادی به گره دوم می‌رسد ولی وارد بطن نمی‌شود.

گزینه «۳»: در خط صاف سوم سلول‌های قلب فعالیت انقباضی ندارند. ولی فعالیت‌های درون سلولی مختلفی را از جمله تولید و مصرف انرژی دارند.

گزینه «۴»: در خط صاف سوم دهلیزها پر خون می‌شوند ولی در خط صاف اول خون از دهلیزها به بطن‌ها جاری شده و بطن‌ها پر خون می‌شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

## ۱۹- گزینه «۲»

(مسعود بابایی)

این سوال مستقیماً از شکل ۱۵ در صفحه ۲۷ کتاب طرح شده است. سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کوتاهتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیاهرگ باب و فوق کبدی هر دو، خارج از کبد شکل می‌گیرند.

گزینه «۳»: برخی از ویتامین‌ها در کبد ذخیره می‌شوند. پس غلظت آنها در سیاهرگ باب نسبت به فوق کبدی بیشتر است. از طرفی توجه داشته باشید که در کبد به علت اینکه مقداری از موادهای آلی و معدنی و حتی آب جذب می‌شوند، غلظت سایر مواد نیز به واسطه کم شدن حجم این مواد در خون تغییر می‌کند. نکته آخر آن نیز که در کتاب درسی گفته شده: برخی از ویتامین‌ها در کبد ذخیره می‌شوند. دقت کنید که همه ویتامین‌ها (بعضی به مقدار خیلی اندک) در کبد جذب می‌شوند ولی فقط برخی از آن‌ها ذخیره می‌شوند.

گزینه «۴»: سیاهرگ باب و فوق کبدی هر دو دارای ۲ انشعاب اصلی هستند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷)

## ۲۰- گزینه «۴»

(ارسال محلی)

مطابق شکل ۵ کتاب درسی در صفحه ۷۲ زیست‌شناسی دهم، جهت گردش خون در شبکه دوم مویرگی اطراف نفرون به گونه‌ای است که اگر ماده‌ای در لوله‌های پیچ خورده دور و نزدیک بازجذب شود، چون خون پس از این بخش‌ها به سمت لوله هنله گردش می‌یابد بنابراین در خون در مجاور قوس هنله مشاهده می‌شود.

نادرستی گزینه «۱»: از بخش فوقانی کلیه چپ هر دو دنده انتهایی شماره ۱۱ و ۱۲ و از بخش فوقانی کلیه راست تنها یکی از دنده‌های انتهایی یعنی دنده ۱۲ مطابق شکل ۱ صفحه ۷۰ زیست دهم محافظت می‌کند.

نادرستی گزینه «۲»: پرده شفاف اطراف کلیه از پرده صفاق نمی‌باشد. دقت کنید پرده صفاق اندام‌های حفره شکمی را از خارج احاطه کرده است و کلیه را احاطه نمی‌کند. پرده صفاق تنها مقداری با کلیه تماس دارد.

نادرستی گزینه «۳»: بخش قیف مانند کلیه لگنچه بوده و هنگامی که از این بخش به سمت بخش قشری کلیه حرکت می‌کنیم سرخرگ‌ها کوچکتر و باریکتر می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۷۰ و ۷۲)

## زیست‌شناسی یازدهم

## ۲۱- گزینه «۲»

(سهیل قربانی)

کال یا همان توده یاخته‌ای تمایز نیافته گیاهی در روش فناوری کشت بافت مانند توده سلولی درون بلاستوسیست در جنین انسان سلول‌های تمایز نیافته دارد. این سلول‌ها ماده وراثتی هسته‌ای برابری دارند.

توده سلولی درونی بلاستوسیست در ابتدا از تقسیم میتوز یک یاخته تشکیل شده است اما سلول‌های تشکیل‌دهنده کال ممکن است در ابتدا از تقسیم یک یاخته گیاهی که دچار تمایز زدایی شده حاصل شوند یا اینکه در پی تقسیمات یک بافت (چندین یاخته) گیاهی تمایز زدایی شده حاصل شوند.

سلول‌های تمایز نیافته گیاهی یا همان کال مانند توده سلولی درون بلاستوسیست با تقسیمات میتوز می‌توانند یک جاندار به وجود بیاورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۲۳ و ۱۴۰)

## ۲۲- گزینه «۱»

(نوید ناطق)

ساختار نشان داده شده در تصویر، مربوط به غده فوق کلیه می‌باشد. بخش B بخش قشری آن و بخش A بخش مرکزی آن می‌باشد.

گزینه «۱»: مطابق متن کتاب درسی، کار زیاد و سخت و انواع تنش، از طول مدت باروری فرد می‌کاهد. و رخ دادن یائسگی را به تسریع می‌اندازد. فشار روحی و تنش‌های بلندمدت باعث افزایش هورمون کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه می‌شود.

گزینه «۲»: در این گزینه ترتیب زمانی رعایت نشده است. افزایش فعالیت بخش A و ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین باعث ایجاد پاسخ‌های کوتاه مدت می‌شود.

گزینه «۳»: بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد. بخش قشری و مرکزی غده مستقل از هم بوده و بخش مرکزی اثر مستقیم روی بخش قشری ندارد.

گزینه «۴»: بخش مرکزی غده فوق کلیه از بخش قشری تیره‌تر است. غده فوق کلیه بالاتر از لوزالمعده واقع شده است. بخش قشری فوق کلیه در هر دو جنس، هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه را ترشح می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۱۰۳)

## ۲۳- گزینه «۳»

(علی براتی)

تنها مورد «الف» صحیح است.

در بین غده‌های درون‌ریز، هیپوتالاموس با تنظیم دمای بدن (تب)، تیموس با بلوغ لنفوسیت‌ها، هیپوفیز پیشین با ترشح پرولاکتین و غده فوق کلیه با ترشح کورتیزول بر دستگاه ایمنی بدن انسان اثرگذارند و در بین غده‌های برون‌ریز بدن، غدد بزاقی، غدد ترشح‌کننده اشک و عرق و همچنین غده معده که یاخته‌های کناری آن اسیدمعده را می‌سازند، در ایمنی نقش دارند.

بررسی همه موارد:

- (الف) هم غدد درون ریز و هم غدد برون ریز بر روی غشای پایه مستقر هستند. دقت کنید که در غده فوق کلیه، آن یاخته‌های که روی ایمنی بدن تأثیر می‌گذارند، همان یاخته‌های قشری هستند و یاخته‌های عصبی موجود در بخش مرکزی، بر ایمنی بدن اثرگذار نمی‌باشند.
- (ب) غدد برون ریز هورمون تولید نمی‌کنند.
- (ج) این ویژگی مربوط به غدد درون ریز می‌باشد. غدد برون ریز دارای مجرا هستند و ترشحات خود را به خون نمی‌ریزند.
- (د) تیموس محل بلوغ لنفوسیت‌های T می‌باشد که در دفاع اختصاصی نقش دارند. این ویژگی در مورد سایر غدد صدق نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۷۲)

(نوید ناطق)

۲۴- گزینه «۳»

در ماهیچه اکتین و میوزین در ساختار سارکومر وجود دارد. در یاخته‌های جانوری که قابلیت تقسیم دارند، برای انجام تقسیم سیتوپلاسم اکتین و میوزین مورد نیاز هستند.

گزینه «۱»: تنها برای ماهیچه اسکلتی و قلبی این گزینه صحیح است.

گزینه «۲»: دقت کنید که برای اکتین برخلاف میوزین بخشی به نام سر تعریف نمی‌شود.

گزینه «۳»: در ماهیچه اسکلتی این پروتئین‌ها در سیتوپلاسم قرار گرفته است. در تقسیم سیتوپلاسم نیز، این پروتئین‌ها در سیتوپلاسم و متصل به غشا (نه درون غشا) قرار گرفته‌اند. واضحا در ساختار سارکومر، چند ردیف از این پروتئین‌ها را داریم. همچنین اگر به شکل ۸ کتاب در صفحه ۸۶ توجه شود، به هنگام انقباض نیز چند ردیف از این پروتئین‌ها را داریم که حلقه‌ای را ایجاد کرده‌اند.

گزینه «۴»: یاخته‌های دارای قابلیت تقسیم، از مرحله  $G_1$  عبور می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰، ۸۲ و ۸۶)

(نوید ناطق)

۲۵- گزینه «۴»

سوالات جانوری کنکور، دو دسته می‌شوند. سوالات دارای تعابیر گسترده و گزینه‌های آسان یا سوالات دارای تعبیر مشخص (درباره یک جانور یا یک دسته خاص) و گزینه‌های جامع و گسترده از جای جای کتاب درسی. تعبیر این سوال اشاره به اسبک ماهی دارد.

گزینه «۱»: مراحل پایانی رشد و نمو جنین در بدن اسبک ماهی نر انجام شده و نوزادان پس از آن، متولد می‌شوند.

گزینه «۲»: در جانوران دارای اسکلت بیرونی (حشرات و سخت پوستان)، با بزرگ شدن اسکلت محدودیت‌هایی در حرکت ایجاد می‌شود. اسبک ماهی نوعی ماهی و دارای اسکلت درونی است.

گزینه «۳»: همانطور که از شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم مشخص است، در خط جانبی ماهی، پوشش ژلاتینی در تماس با استخوان ماهی نیست! پس این گزینه برای هیچ کدام از ماهیان نمی‌تواند صحیح باشد. حتی اگر اسکلت استخوانی داشته باشند.

گزینه «۴»: در مغز ماهی مخچه (بالترین قسمت) با لوب بینایی (بزرگترین لوب) در تماس است. در انسان نیز مخچه با لوب پس سری تماس دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۵۲ و ۱۱۵)

(نیما شکورزاده)

۲۶- گزینه «۳»

در کیسه بیضه مردان بالغ، دو نوع لوله دارای پیچ‌خوردگی وجود دارند که عبارتند از لوله‌های زامه‌ساز و اپیدیدیم. از بین این دو، لوله‌های زامه‌ساز در مجاورت یاخته‌های بینابینی که سازنده هورمون جنسی مردانه هستند قرار دارند در حالی که اپیدیدیم چنین نیست. همانطور که در شکل ۲ فصل ۷ یازدهم دیده می‌شود، اپیدیدیم از طریق چند مجرای کوچک (نه یک مجرا) با غده جنسی نر یا بیضه ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اپیدیدیم از طریق بخش بالایی خود به بیضه متصل می‌شود و از طریق بخش پایینی خود، با مجرای اسپرم بر ارتباط دارد. (شکل ۲ فصل ۷ یازدهم)

گزینه «۲»: دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های زاینده‌ای به نام اسپرماتوگونی دارد که این یاخته‌ها با تقسیم خود اسپرماتوسیت‌های اولیه را ایجاد می‌کنند. اسپرماتوسیت‌های اولیه با انجام تقسیم میوز، در نهایت چهار عدد اسپرم را تولید می‌کنند که در واقع همان یاخته‌های هاپلوئید مسئول تولیدمثل جنسی هستند.

گزینه «۴»: تعدادی از اسپرماتیدهای موجود در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قبل از آنکه به طور کامل به اسپرم تبدیل شوند، تاژکدار می‌شوند در حالی که قابلیت حرکت ندارد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(علی اکبر شاه حسینی)

۲۷- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ج» نادرست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید لفظ کیسه‌های تارک تن برای یک اسپرم نادرست است! اسپرم تنها یک تارک تن دارد.

ب) در صورتی که مژک‌های لوله فالوپ بیش از اندازه فعالیت کند رسیدن اسپرم به تخمک سخت خواهد شد و ممکن است باعث عدم لقاح و بروز نازایی شود. همچنین لقاح باید به صورت طبیعی در لوله رحم انجام شود، در صورت زنش بیش از حد این مژک‌ها، تخمک سریعاً به رحم منتقل شده و لقاح در رحم انجام می‌شود.

ج) عدم فعالیت صحیح اپیدیدیم از تکامل اسپرم جلوگیری کرده و مانع موفقیت تولیدمثلی می‌شود اما دقت کنید که اپیدیدیم در پشت بیضه قرار دارد نه جلوی آن!!

د) در صورتی که غدد پیازی میزراهی و پروستات دچار آسیب شوند ممکن است خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر گامت نر دچار مشکل شود، و می‌تواند باعث بروز پدیده نازایی شود. غدد پیازی میزراهی همانند غده پروستات به میزراه متصل می‌باشند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱ و ۱۰۸)

(فواد عبدالله پور)

۲۸- گزینه «۳»

پس از برخورد لنفوسیت T خاطره به یاخته سرطانی، این یاخته از  $G_0$  خارج می‌شود و چرخه یاخته‌ای آن از سر گرفته می‌شود. موارد الف، ب و ج صحیح نبوده و تنها مورد «د» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) اولین بخش اینترفاز  $G_1$  است و در آن یاخته افزایش حجم پیدا می‌کند؛ اما دقت کنید که بیشتر پروتئین‌های موردنیاز برای تقسیم یاخته در مرحله  $G_2$  ساخته می‌شوند.

ب) کمی پیش از پایان تقسیم هسته و همزمان با تلافاز، پوشش هسته شروع به تشکیل شدن می‌کند. در حقیقت باید ابتدا پوشش هسته تشکیل شود تا تقسیم هسته رخ دهد.

ج) دوک تقسیم مجموعه‌ای از رشته‌های دوک است که مسئول حرکت دادن فام‌تن‌هاست. طبق متن کتاب درسی، دوک تقسیم در مرحله پروفاز تقسیم پدیدار می‌شود؛ نه پیش از آغاز آن! پروفاز جزو فرایند تقسیم هسته می‌باشد.

د) آخرین بخش اینترفاز،  $G_2$  است و در آن فام‌تن‌ها به شکل فامینه هستند و با میکروسکوپ نوری دیده نمی‌شوند. در ابتدای تقسیم فام‌تن‌ها شروع به ضخیم شدن می‌کنند و به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴، ۸۲ تا ۸۶)

(ابوالفضل صالحی)

۲۹- گزینه «۴»

مطابق شکل ۳ کتاب درسی در صفحه ۸۱، کروموزوم‌های هم شماره، اندازه‌ای نزدیک به هم دارند اما یکسان نیستند!!  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همان‌طور که می‌دانید لنفوسیت‌های خاطره و یاخته‌های بنیادی همگی توانایی تقسیم دارند. اما لنفوسیت عمل کننده تقسیم نمی‌شوند.

گزینه «۲»: مطابق شکل، کوچکترین کروموزوم‌ها، در پایین تصویر قرار دارند.

گزینه «۳»: مرحله متافاز، بهترین مرحله برای تهیه کاریوتیپ است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۵، ۸۱ و ۸۵)

## ۳۰- گزینه «۴»

(عرفان محبوبی‌نیا)

تنها مورد «د» مناسب است.

سیتو کینین‌ها می‌توانند پیرشدن اندام هوایی را به تأخیر می‌اندازند.

بررسی همه موارد:

الف) زمین ساقه به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند. (اندام زیرزمینی)

ب) ریشه آلبالو یک اندام زیرزمینی است.

ج) پیاز ساقه کوتاه و تکمه ماندنی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند. پیاز درون خاک قرار دارد و اندام زیرزمینی محسوب می‌شود.

د) گیاه لوبیا ساقه هوایی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۴۱)

## ۳۱- گزینه «۴»

(محمدنوید ناطق)

تخم ضمیمه سه مجموعه کروموزومی داشته و نسبت به تخم اصلی با دو مجموعه کروموزومی (در یک گیاه ۲n) تعداد دوک تقسیم بیشتری باید تشکیل دهد. پس تخم بزرگ تخم ضمیمه و تخم کوچک تخم اصلی می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نارگیل، تخم ضمیمه اگر تقسیم سیتوپلاسم انجام دهد، آندوسپرم جامد و اگر تقسیم سیتوپلاسم انجام ندهد، آندوسپرم مایع را تشکیل می‌دهد. دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی به وسیله ریزکیسه‌های دستگاه گلزی انجام می‌شود، نه کمر بند اکتین و میوزین!

گزینه «۲»: تخم کوچک در کیسه رویانی، در قسمت پایین و تخم بزرگ در وسط کیسه رویانی تشکیل می‌شود. تخم بزرگ به قسمت بالایی گیاه نزدیک‌تر است.

گزینه «۳»: تخم ضمیمه آندوسپرم و تخم اصلی رویان و لپه (ها) را ایجاد می‌کند. در گیاهان دولپه، ذخایر آندوسپرم جذب لپه‌ها شده و لپه‌ها بزرگترین بخش دانه می‌باشد.

گزینه «۴»: تخم اصلی بعد از تشکیل، تقسیم شده و با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دو یاخته کوچک و بزرگ را ایجاد می‌کند.

یاخته کوچک سرعت تقسیم بیشتری داشته و رویان را ایجاد می‌کند. با توجه به سرعت تقسیم بیشتر، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بیشتری دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۶ و ۱۲۶ تا ۱۲۸)

## ۳۲- گزینه «۱»

(محمدنوید ناطق)

همه یاخته‌های دارای قابلیت لقاح در حلقه چهارم عبارتند از: دو اسپرم، یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نگاه اول ممکن است این گزینه به خاطر یاخته دو هسته‌ای غلط به نظر برسد، اما دقت کنید که میتوز مرحله تقسیم هسته می‌باشد و تقسیم سیتوپلاسم جزو آن نیست. بنابراین همه یاخته‌های ذکر شده، میتوز کامل اما یاخته دو هسته‌ای، تقسیم یاخته‌های ناکامل دارد (تقسیم هسته آن کامل و تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی‌شود).

گزینه «۲»: یاخته دوهسته‌ای و یاخته تخم‌زا در کیسه رویانی در تماس با یکدیگر هستند. همانطور که در شکل ۹ فصل ۸ کتاب زیست یازدهم می‌بینید، اسپرم‌ها از یکدیگر جدا شده و تیغه میانی مشترک ندارند.

گزینه «۳»: اسپرم‌ها از تقسیم یاخته زایشی دانه‌گردد رسیده پس از پذیرش توسط کلاله به وجود می‌آیند. یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای مستقل از آن بوده و قبل از پذیرش دانه‌گردد رسیده به وجود می‌آیند.

گزینه «۴»: در شکل ۷ فصل ۸ کتاب زیست یازدهم می‌بینید که منفذ موجود در پوشش دولایه تخمک، پایین‌تر از یاخته دو هسته‌ای و تخم‌زا واقع شده است.

(تولید مثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶ و ۱۲۷)

## ۳۳- گزینه «۴»

(علی براتی)

هر پادتن، تنها ۲ جایگاه برای اتصال به پادگن دارد. پس تعداد جایگاه‌های اتصال هر پادتن به نوعی پادگن، همیشه ثابت باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از ایجاد حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه در فرد شدت پاسخ شروع به کاهش یافتن می‌کند.

گزینه «۲»: یک هفته پس از زمان اولین برخورد، خط سوم دفاعی بدن، پاسخ خود را نسبت به عامل بیگانه آغاز می‌نماید.

گزینه «۳»: تقریباً پس از گذشت دو هفته و نیم از اولین برخورد با عامل بیگانه، مطابق نمودار کتاب درسی، پاسخ اولیه به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

## ۳۴- گزینه «۴»

(نوید ناطق)

بخش‌های اصلی مغز شامل مخ، مخچه و ساقه مغزی است.

گزینه «۱»: لوب گیجگاهی و پس‌سری در تماس با مخچه قرار می‌گیرند که لوب گیجگاهی بخش بیشتری از این تماس را ایجاد می‌کند (طبق شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی یازدهم). لوب گیجگاهی با هر سه لوب دیگر مخ تماس دارد.

گزینه «۲»: لوب پیشانی (بخش پیشین مغز) بهبود کمتری را پس از ترک کوکائین در بازه زمانی مشخص نشان می‌دهد.

هیچکدام از لوب‌های مخ با استخوان جمجمه تماس ندارد. لوب پیشانی در مقایسه با دیگر لوب‌ها، بیشترین تماس را با پرده مننژ داخلی دارد.

گزینه «۳»: هیپوتالاموس در تب باعث افزایش دمای بدن در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها می‌شود. هیپوتالاموس همانند بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد. هیپوتالاموس جزو بخش‌های اصلی مغز نیست.

نکته: تالاموس‌ها، هیپوتالاموس و سامانه لیمبیک جزو بخش‌های دیگر مغز (غیراصلی) هستند.

گزینه «۴»: لوب پس‌سری همانند مغز میانی از ساقه مغزی، در تماس با مخچه و لوب گیجگاهی هستند. لوب پس‌سری پیام‌های بینایی را پس از تقویت در تالاموس دریافت می‌کند. مغز میانی در بینایی و شنوایی و حرکت نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۷۱)

## ۳۵- گزینه «۲»

(مزدا شکوری)

توجه کنید نیمکره‌های مخ با دو رابط و مخچه با یک رابط و البته طبق تشریح مغز گوسفند تالاموس‌ها نیز با یک رابط به هم اتصال دارند. بر این اساس:

الف) نادرست، در مورد تالاموس‌ها که دو عدد هستند نمی‌توانیم از واژه نیمکره استفاده کنیم و نیمکره‌ها برای مخ و مخچه است.

ب) نادرست، پرده‌های مننژ با تالاموس اتصالی ندارند.

ج) نادرست، تالاموس بخش اصلی مغز نیست.

د) درست، مخچه، مخ و تالاموس دارای نورون و نوروگلیا هستند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۱۰ تا ۱۵)

## ۳۶- گزینه «۲»

(سعید شرفی)

در بخش حلزونی گوش داخلی، مژک‌ها در تماس با ماده ژلاتینی و در مجاری نیم‌دایره‌ای، مژک‌ها داخل ماده ژلاتینی قرار دارند. پیام‌های عصبی مربوط به مجاری نیم‌دایره و بخش دهلیزی گوش درونی، به مخچه نیز فرستاده می‌شوند که مخچه پشت پل مغزی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که به هنگام لرزش مایع و خم شدن ماده ژلاتینی، مژک‌ها خم می‌شوند نه یاخته‌های مژک‌دار.

گزینه «۳»: طبق شکل مجاری نیم‌دایره‌ای در فصل ۲ کتاب درسی، پیام‌های عصبی تعادلی توسط پنج گروه رشته به عصب تعادلی فرستاده می‌شوند.

گزینه «۴»: هوا از پرده صماخ رد و بدل نمی‌شود.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

## ۳۷- گزینه «۴»

(سجاد عبیری)

طول موج‌های نور مرئی در صورت داشتن شدت بالا، می‌توانند سبب تجزیه ماده حساس به نور و تحریک گیرنده‌های مخروطی شوند. در صورتی که شدت نور کافی نباشد، هیچ طول موجی نمی‌تواند سبب تحریک مخروطی شود. در حقیقت آنچه مهم است، شدت نور است نه طول یا فرکانس آن!! نور قرمز طول موج بالا و نور بنفش طول موج پایین دارد، هر دو این پرتوها در شدت مناسب می‌توانند گیرنده استوانه‌ای یا مخروطی را تحریک کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تغذیه قرنیه و عدسی با مایع زلالیه که شفاف است انجام می‌شود.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب که نشان‌دهنده چشم چپ از نمای بالاست، می‌بینیم که سرخرگ به سمت وسط قرار دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که فاصله دو سرخرگ از فاصله دو سیاهرگ کمتر است.

گزینه «۳»: عدسی مطابق با شکل کتاب درسی در قسمت میانی خود تیره‌تر است و ساختاری لایه لایه دارد.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

## ۳۸- گزینه «۳»

(محمدحسن کریمی فرد)

اشاره به گیرنده مکانیکی صدا در پای جیرجیرک دارد اما دقت کنید که مطابق شکل کتاب، هر دو شاخک جیرجیرک از بالای چشم منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به اسبک ماهی اشاره دارد.

گزینه «۲»: به گیرنده شیمیایی در موهای حسی پای مگس اشاره دارد. دقت کنید که در سر حشرات، چهار گره عصبی یافت می‌شود. سه تا از این گره‌ها به هم جوش خورده و مغز را ساخته‌اند اما یکی از آن‌ها اولین گره طناب عصبی می‌باشد یعنی خارج از ساختار مغز بوده و به گره دیگری جوش نخورده است.

گزینه «۴»: اشاره به گیرنده فروسرخ در مار زنگی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۳۶ و ۱۱۵)

## ۳۹- گزینه «۴»

(پرهام ریاضی‌پور)

اریتروپویتین محرک تولید خون در مغز استخوان است و بالا بودن آن می‌تواند نشانه کم خونی باشد. همچنین کلسی‌تونین مانع برداشت ماده زمینه‌ای از استخوان می‌شود و از پوکی و کاهش تراکم توده استخوانی جلوگیری می‌کند.

در تصویر رادیوگرافی بخش‌های متراکم‌تر استخوان روشن‌تر دیده می‌شوند. با توجه به صورت سوال، می‌توان انتظار داشت تراکم توده استخوانی فرد کاهش یافته باشد و در نتیجه، بافت استخوان نسبت به قبل تیره‌تر دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت بروز پوکی استخوان، حفرات ریزتر در بافت اسفنجی به یکدیگر می‌پیوندند و حفرات بزرگتری را تشکیل می‌دهند. در نهایت استخوان واجد تعداد حفرات کمتر با اندازه‌های بزرگ‌تر است.

گزینه «۲»: در پی کم‌ترشحی کلسی‌تونین، ماده زمینه‌ای استخوان به تدریج برداشته می‌شود. ماده زمینه‌ای استخوان در واقع ذخیره‌ای از مواد معدنی مانند کلسیم و فسفات است.

گزینه «۳»: دقت کنید در کم‌خونی‌ها ممکن است مغز زرد در تنه استخوان‌های دراز به مغز قرمز تبدیل شود. استخوان ترقوه، استخوان کتف را به استخوان جناغ (بخش محوری) متصل می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ و ۵۹)

۴۰- گزینه «۴»

(علی اصغر نجاتی)

با توجه به شکل ۳ کتاب درسی، با حرکت به سمت خارج استخوان، قطر سامانه‌های هاورس کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل درست است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل، زوائد یا یاخته استخوانی می‌توانند با یکدیگر ارتباط داشته باشند.

گزینه «۳»: در سمت داخل لایه درونی‌تر بافت پیوندی اطراف استخوان، می‌توان ساختاری رشته‌ای را دید.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

### فیزیک دهم

۴۱- گزینه «۳»

(حسین مخدومی)

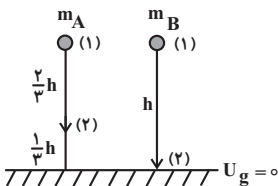
ژول یکای انرژی در SI است که یکای فرعی آن  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$  است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۲- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:



$$E_{1A} = E_{2A} \quad \text{و} \quad E_{1B} = E_{2B}$$

گام اول: چون مقاومت هوا ناچیز است، پایداری مکانیکی برای هر دو گلوله برقرار است:

گام دوم: انرژی جنبشی گلوله A را در ارتفاع  $\frac{h}{3}$  از سطح زمین و انرژی جنبشی گلوله B را در لحظه رسیدن به سطح زمین به دست می‌آوریم و نسبت آن‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$E_{1A} = E_{2A} \Rightarrow K_{1A} + U_{1A} = K_{2A} + U_{2A}$$

$$\xrightarrow{K_{1A}=0} m_A g h = K_{2A} + m_A g \frac{h}{3} \Rightarrow K_{2A} = \frac{2}{3} m_A g h$$

$$E_{1B} = E_{2B} \Rightarrow K_{1B} + U_{1B} = K_{2B} + U_{2B}$$

$$\xrightarrow{K_{1B}=0} m_B g h = K_{2B} \quad \xrightarrow{U_{2B}=0}$$

$$\frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{m_B g h}{\frac{2}{3} m_A g h} \xrightarrow{m_B = 2m_A} \frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{2m_A}{\frac{2}{3} m_A} = 3$$

راه حل دوم: طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K_A = W_{tA} \xrightarrow{K_{1A}=0, W_{tA}=W_{mgA}} \xrightarrow{\Delta K_A = K_{2A} - K_{1A}} K_{2A} = W_{mgA}$$

$$W_{mgA} = m_A g d_A \cos \theta_A \xrightarrow{\theta_A=0, \cos \theta_A=1} d_A = \frac{2}{3} h$$

$$K_{2A} = \frac{2}{3} m_A g h$$

$$\Delta K_B = W_{tB} \xrightarrow{K_{1B}=0, W_{tB}=W_{mgB}} K_{2B} = W_{mgB}$$

$$W_{mgB} = m_B g d_B \cos \theta_B \xrightarrow{\theta_B = 0, \cos \theta_B = 1, d_B = h, m_B = 2m_A}$$

$$K_{\gamma B} = 2m_A g h$$

$$\Rightarrow \frac{K_{\gamma B}}{K_{\gamma A}} = \frac{2m_A g h}{\frac{2}{3}m_A g h} = 3$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

(علیرضا جباری)

۴۳- گزینه «۲»

برای محاسبه فشار ناشی از هوا در یک ستون قائم می‌توان از رابطه  $P = \frac{W}{A}$  استفاده کرد که در آن  $W$  وزن ستون هوای بالای سطح  $A$  تا ارتفاع مورد نظر است. با استفاده از نمودار داده شده، فشار هوا در ارتفاع ۲ کیلومتری و ۱۵ کیلومتری از سطح زمین را پیدا می‌کنیم و در رابطه قرار می‌دهیم:

$$P_1 - P_2 = \frac{W_1}{A} - \frac{W_2}{A} \xrightarrow{P_1 = 1.0 \text{ kPa} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}, A = 4 \text{ m}^2, P_2 = 1.0 \text{ kPa} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

$$1 \times 10^5 - 1 \times 10^5 = \frac{W_1 - W_2}{4} \Rightarrow W_1 - W_2 = 28 \times 10^4 \text{ N}$$

بنابراین وزن ستون هوای بالای سطح  $A$  در ارتفاع ۲ کیلومتری از وزن ستون هوای بالای سطح  $A$  در ارتفاع ۱۵ کیلومتری،  $28 \times 10^4 \text{ N}$  بیشتر است. پس می‌توان نوشت:

$$mg = 28 \times 10^4 \text{ N} \xrightarrow{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} m = 28 \times 10^4 \text{ kg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(حسام نادری)

۴۴- گزینه «۳»

از رابطه  $P = \frac{W}{\Delta t}$  و قضیه کار و انرژی جنبشی ( $W_t = \Delta K$ ) استفاده می‌کنیم:

$$\text{حالت دوم } P_2 = \frac{W_2}{\Delta t_2} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

$$\text{حالت اول } P_1 = \frac{W_1}{\Delta t_1}$$

$$\frac{P_2}{40} = \frac{\frac{1}{2}m(\frac{3}{2}v)^2 - \frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2 - 0} \times \frac{t}{\frac{t}{4}} = \frac{10}{4} \Rightarrow P_2 = 100 \text{ W}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۲، ۷۲ و ۷۴)

(حسام نادری)

۴۵- گزینه «۳»

موارد (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

علت نادرستی (ب): سطح آب در یک لوله موئین شیشه‌ای تمیز، به صورت فرورفته است.

علت نادرستی (ث): طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

بررسی مورد (الف): می‌دانیم فشار یک جسم جامد بر سطح زیرین برابر  $P = \frac{mg}{A}$  است که با ساده‌سازی رابطه برای یک مکعب مستطیل

خواهیم داشت:

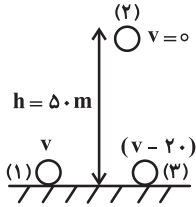
$$P = \frac{mg}{A} \quad m = \rho V \quad V = Ah \quad P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{h_{\max}}{h_{\min}} = \frac{30}{10} = 3$$

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۳، ۳۷، ۴۱ تا ۴۴)

۴۶- گزینه «۴»

(شیرازادی)

چون اتلاف انرژی داریم و کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت یکسان است، پس:

(کار مقاومت هوا را در بالا رفتن و پایین آمدن  $W_f$  در نظر می‌گیریم و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را زمین فرض می‌کنیم.)

$$\text{در مسیر رفت: } W_f = E_2 - E_1 = K_2 + U_2 - K_1 - U_1$$

$$W_f = mgh - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

$$\text{در مسیر برگشت: } W_f = E_3 - E_2 = K_3 + U_3 - K_2 - U_2$$

$$W_f = \frac{1}{2}m(v-20)^2 - mgh \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} mgh - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(v-20)^2 - mgh \xrightarrow{+m} 2gh = \frac{1}{2}(v-20)^2 + \frac{1}{2}v^2 \Rightarrow 4gh = v^2 + 400 - 40v + v^2$$

$$2000 = 2v^2 - 40v + 400 \Rightarrow v^2 - 20v - 800 = 0$$

$$(v-40)(v+20) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v-40=0 \Rightarrow v=40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v+20=0 \Rightarrow v=-20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \text{ غق ق}$$

چون جهت حرکت اولیه به سمت بالاست، پس عدد منفی غیر قابل قبول است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

(مجتبی نکوئیان)

۴۷- گزینه «۱»

ابتدا تغییر حجم مایع و ظرف را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_{\text{ظرف}} \Delta \theta = (3\alpha)(2 \times 10^3)(60) = 36 \times 10^4 \alpha (\text{cm}^3)$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \beta V_{\text{مایع}} \Delta \theta = (6 \times 10^{-3}) \left( \frac{1}{10} \times 2 \times 10^3 \right) (60) = 576 \text{ cm}^3$$

با توجه به این که  $32 \text{ cm}^3$  مایع سرریز شده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{خالی}} + 32$$

$$\Rightarrow 576 = (36 \times 10^4 \alpha) + \left( \frac{1}{10} \times 2 \times 10^3 \right) + 32$$

$$\Rightarrow 576 = 36 \times 10^4 \alpha + 432 \Rightarrow 144 = 36 \times 10^4 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مهران اسماعیلی)

۴۸- گزینه «۳»

ابتدا برای تعیین نسبت جرم آب و یخ، گرمایی که آب از دست می‌دهد را برابر گرمایی قرار می‌دهیم که یخ برای ذوب کامل نیاز دارد.

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{یخ}} \Rightarrow m_1 c \Delta \theta = m_2 L_F$$

$$\Rightarrow m_1 \times 4200 \times 40 = m_2 \times 336000 \Rightarrow m_1 = 2m_2$$

در این حالت، دمای آب  $40^{\circ}\text{C}$  کاهش یافته به  $15^{\circ}\text{C}$  رسیده و یخ تبدیل به آب صفر درجه شده است. حال می توان دمای تعادل آب  $15^{\circ}\text{C}$  و

$$\theta_T = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} \quad m_2 = \frac{m_1}{2}$$

$^{\circ}\text{C}$  را محاسبه کرد:

$$\theta_T = \frac{m_1 \times 15 + \frac{m_1}{2} \times 0}{m_1 + \frac{m_1}{2}} = \frac{15m_1}{\frac{3}{2}m_1} \Rightarrow \theta_T = 10^{\circ}\text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۵)

(علیرضا جباری)

۴۹- گزینه «۲»

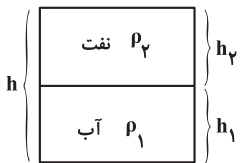
فشار پیمانه ای در کف ظرف، برابر با مجموع فشارهای نفت و آب است. در حالت اول که حجم یکسانی از دو مایع داریم، ارتفاع آن ها یکسان بوده و برابر با نصف ارتفاع ظرف است.



$$P_g = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \quad \begin{matrix} h_1 = h_2 = \frac{h}{2} \\ \rho_2 = \frac{1}{2}\rho_1 \end{matrix}$$

$$P_g = \rho_1 g \frac{h}{2} + \frac{1}{2}\rho_1 g \frac{h}{2} \Rightarrow P_g = \frac{3}{4}\rho_1 g h$$

در حالت دوم که جرم یکسانی از دو مایع داریم، حجم و ارتفاع آن ها متفاوت است. ارتفاع آب را بر حسب ارتفاع ظرف به دست می آوریم:



$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 A h_1 = \rho_2 A h_2$$

$$\xrightarrow{\rho_2 = \frac{1}{2}\rho_1} \rho_1 h_1 = \frac{1}{2}\rho_1 h_2 \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}h_2$$

$$h_1 + h_2 = h \Rightarrow h_1 + \frac{h_1}{\frac{1}{2}} = h \Rightarrow \frac{3}{2}h_1 = h \Rightarrow h_1 = \frac{2}{3}h$$

اکنون فشار پیمانه ای در حالت دوم را حساب می کنیم:

$$P'_g = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \quad \begin{matrix} h_2 = \frac{h_1}{\frac{1}{2}} \\ \rho_2 = \frac{1}{2}\rho_1 \end{matrix} \Rightarrow P'_g = \rho_1 g h_1 + \frac{1}{2}\rho_1 g \times \frac{h_1}{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow P'_g = 2\rho_1 g h_1 = 2\rho_1 g \times \frac{2}{3}h = \frac{4}{3}\rho_1 g h$$

و در پایان، نسبت فشار پیمانه ای در حالت دوم به حالت اول به دست می آید:

$$\frac{P'_g}{P_g} = \frac{\frac{4}{3}\rho_1 g h}{\frac{3}{4}\rho_1 g h} = \frac{16}{9}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

۵۰- گزینه «۴»

(حسام نادری)

به شکل زیر توجه کنید:



(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

## فیزیک یازدهم

۵۱- گزینه «۲»

(کامران ابراهیمی)

طبق قانون اهم ( $V = RI$ ) برای رسانای اهمی مقاومت ( $R$ ) ثابت می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow \frac{1/2 V_1}{I_1 + 1} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow 1/2 I_1 = I_1 + 1 \Rightarrow I_1 = 5A$$

$$q_1 = I_1 t \Rightarrow q_1 = (5A) \left( \frac{24}{60} h \right) \Rightarrow q_1 = 2Ah$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۵۲- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

$$F_1 = m_1 g \Rightarrow BIL \sin \theta = m_1 g$$

شرط معلق بودن سیم در حالت اول:

$$F_{net} = m_2 a$$

با نوشتن قانون دوم نیوتون برای سیم جدید خواهیم داشت:

از طرفی می‌دانیم نیروی وارد بر سیم در میدان مغناطیسی به جرم سیم بستگی ندارد و مقدار  $BIL \sin \theta$  در هر دو حالت یکسان است:

$$F_1 = F_2$$

$$F_{net} = F_2 - m_2 g = m_2 a \xrightarrow{F_1 = F_2 = m_1 g}$$

$$m_1 g - m_2 g = m_2 a \Rightarrow m_1 g = m_2 (g + a)$$

$$\Rightarrow m_1 \times 10 = m_2 (10 + 2/5) \Rightarrow 10 m_1 = 12/5 m_2$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{10}{12/5} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{\rho V_2}{\rho V_1} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{A_2 L_2}{A_1 L_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_2}{L_1} = \frac{5}{6} \xrightarrow{A_2 = 2A_1}$$

$$2 \times \frac{L_2}{L_1} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{5}{12} \Rightarrow L_2 = \frac{5}{12} L_1 = 5/4 L_1$$

در نتیجه طول سیم ۶۰ درصد کاهش یافته است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۳- گزینه «۲»

(محمد رضا شریفی)

$$t = \frac{19}{60} \Rightarrow I = 6 \sin(10\pi \times \frac{19}{60}) = 6 \sin \frac{7\pi}{6} = -3A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 3^2 = 90mJ$$

جهت جریان در هر نصف دوره تغییر می کند. طبق معادله جریان،  $\frac{2\pi}{T} = 10\pi$  است، پس دوره جریان  $\frac{1}{5}$  ثانیه و نصف آن  $\frac{1}{10}$  ثانیه است.

$$\frac{t}{T} = \frac{60}{1} = 3$$

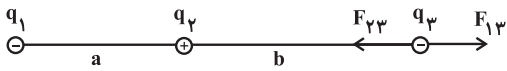
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

(مهران اسماعیلی)

۵۴- گزینه «۴»

برای آن که هر سه بار در حال تعادل باشند (برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارها برابر صفر باشد) باید  $q_1$  و  $q_2$  همنام و  $q_3$  ناهم نام با آن‌ها باشد. بنابراین بار  $q_3$  باید منفی باشد.

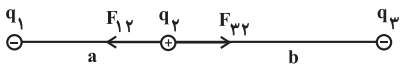
قدم اول: با فرض این که برایند نیروهای وارد بر  $q_3$  برابر صفر است می توان نسبت فاصله‌ها را تعیین کرد.



$$F_{23} = F_{13} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{1}{b^2} = \frac{16}{(a+b)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{4}{a+b} \Rightarrow a+b = 4b \Rightarrow a = 3b$$

قدم دوم: حال با داشتن نسبت فاصله‌ها، با فرض این که برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  برابر صفر است، می توان بار  $q_3$  را تعیین کرد.



$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2} \Rightarrow \frac{16}{a^2} = \frac{|q_3|}{b^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{(3b)^2} = \frac{|q_2|}{b^2}$$

$$|q_3| = \frac{16}{9} \mu C \Rightarrow q_3 = -\frac{16}{9} \mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

(محمد کاظم منشادی)

۵۵- گزینه «۲»

از آنجایی که جسم پایین می آید، نیروی وزن هم به آن وارد می شود:

$$\Delta U = mgh + \frac{1}{2}m(\Delta V)^2 = \text{انرژی پتانسیل الکتریکی}$$

$$= 20 \times 10^{-3} \times 10 \times 5 \times 10^{-2} + \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times (0-1)^2 = 0.01 + 0.01 = 0.02 \text{ J}$$

$$\Delta U = |q| Ed \cos \theta \Rightarrow 40 \times 10^{-6} \times E \times 5 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = \text{صفحات خازن} = E \times d = 10^4 \times 9 \times 10^{-2} = 900 \text{ V}$$

$$C = \frac{q}{V} = \frac{2/7 \times 10^{-9}}{900} = \frac{2700 \times 10^{-12}}{900} = 3 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=1 \text{ هوا}} 3 \times 10^{-12} = 9 \times 10^{-12} \times \frac{A}{9 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow A = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = \pi r^2 \xrightarrow{\pi=3} r^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow r = 10^{-1} \text{ m}$$

$$\text{قطر دایره } D = 2 \times 10^{-1} \text{ m} = 0.2 \text{ m}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴ و ۲۸ تا ۳۲)

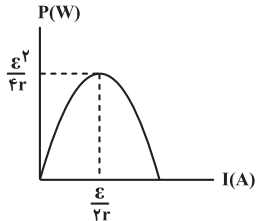
۵۶- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

رابطه توان خروجی مولد برحسب جریان گذرنده از آن به شکل زیر است:

$$P = -rI^2 + \varepsilon I$$

بنابراین نمودار آن به شکل سهمی زیر خواهد بود.



با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\frac{\varepsilon}{2r} = 2, \quad \frac{\varepsilon^2}{4r} = 24$$

$$\xrightarrow{\varepsilon=4r} \frac{\varepsilon^2}{\varepsilon} = 24 \Rightarrow \varepsilon = 24V \Rightarrow r = 6\Omega$$

اگر مقاومت  $R = 10\Omega$  باشد داریم:

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I = \frac{24}{10+6} = \frac{24}{16} = \frac{3}{2} A$$

$$P = -rI^2 + \varepsilon I = (-6 \times \frac{9}{4}) + (24 \times \frac{3}{2})$$

$$= -\frac{27}{2} + \frac{36}{1} = \frac{45}{2} \Rightarrow P = 22.5W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۵۷- گزینه «۱»

(فراز رسولی)

عبارت‌های (ب)، (پ)، (ت) و (ث) صحیح هستند. تنها عبارت نادرست عبارت (الف) است. A در این طرح‌واره ماده پارامغناطیس است ولی قسمت دوم عبارت (الف) صحیح است. B می‌تواند نقره باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه  $U = \frac{1}{2}CV^2$  به دست می‌آید که در آن C ظرفیت خازن و V اختلاف پتانسیل دو سر خازن است.

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2}CV_2^2 - \frac{1}{2}CV_1^2 = \frac{1}{2}C(V_2^2 - V_1^2)$$

چون انرژی و ظرفیت هر دو برحسب پیشوند میکرو داده شده‌اند پس نیازی به تبدیل یکا نیست و پیشوندهای میکرو از دو طرف ساده می‌شوند.

$$\left. \begin{array}{l} U_2 - U_1 = 500 \mu J \\ C = 5 \mu F \end{array} \right\} \Rightarrow 500 = \frac{1}{2} \times 5 (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow 200 = (V_2 - V_1)(V_2 + V_1)$$

در صورت سؤال  $V_2 - V_1 = 4V$  داده شده است. پس داریم:

$$200 = 4(V_2 + V_1) \Rightarrow V_2 + V_1 = 50V$$

اکنون می‌توانیم با حل دستگاه زیر، مقادیر  $V_2$  و  $V_1$  را به دست آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} V_2 + V_1 = 50 \\ V_2 - V_1 = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 2V_2 = 54 \Rightarrow V_2 = 27V$$

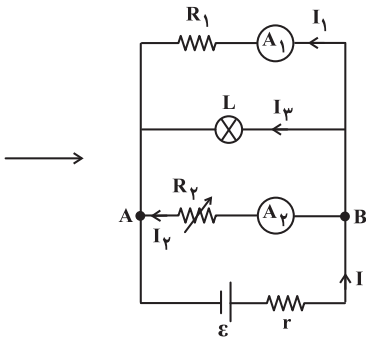
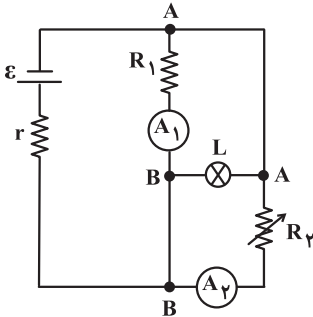
$$V_1 = 50 - 27 = 23V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۹- گزینه «۲»

(زهرة آقامحمدی)

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم‌پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم:



مشخص است که مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و لامپ موازی‌اند و اختلاف پتانسیل هر سه، برابر اختلاف پتانسیل دو سر باتری است. اگر نور لامپ  $L$  افزایش یافته است، پس می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف پتانسیل دو سر آن یعنی اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش یافته است. پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  نیز افزایش می‌یابد و این به معنی افزایش جریان  $I_1$  است. در نتیجه عدد آمپرسنج (۱) افزایش می‌یابد. از طرفی طبق رابطه  $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir$ ، برای افزایش ولتاژ دو سر باتری، باید جریان عبوری از باتری کاهش یابد:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \xrightarrow{\substack{I_1 \text{ و } I_3 \text{ افزایش می‌یابند} \\ I \text{ کاهش می‌یابد}}} \rightarrow$$

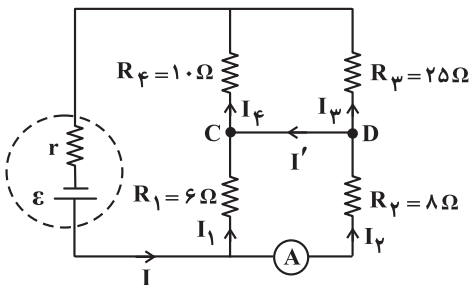
عدد آمپرسنج (۲) کاهش می‌یابد

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(زهرة آقامحمدی)

۶۰- گزینه «۱»

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی‌اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \xrightarrow{I_2 = 3A} \rightarrow$$

$$I_1 \times 6 = 3 \times 8 \Rightarrow I_1 = 4A$$

$$\Rightarrow I = I_1 + I_2 = 4 + 3 = 7A$$

مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  نیز موازی‌اند. پس جریان  $7A$  به نسبت عکس مقدار مقاومت‌ها، بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$\begin{cases} R_3 I_3 = R_4 I_4 \\ I_3 + I_4 = I \end{cases} \Rightarrow R_3 I_3 = R_4 (I - I_3)$$

$$\Rightarrow I_p = \left( \frac{R_f}{R_p + R_f} \right) I = \frac{10}{35} \times 7 = 2A$$

در نتیجه جریان  $I'$  برابر است با:

$$I_p = I' + I_p \Rightarrow 3 = I' + 2 \Rightarrow I' = 1A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

### شیمی دهم

(علی امینی)

۶۱- گزینه «۳»

با توجه به روند پر شدن زیرلایه‌های لایه سوم ( $n=3$ ) و لایه چهارم ( $n=4$ ) عدد اتمی عنصرها را مشخص می‌کنیم:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اختلاف عدد اتمی عنصرهای A و E با این مقدار در عنصرهای F و B یکسان و برابر با ۴ است. نخستین عنصر گروه دوم جدول تناوبی، عنصر بریلیم با عدد اتمی ۴ است.

گزینه «۲»: عنصر C همان برم است که با عنصر کلر در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند. عنصر کلر در دما و فشار اتاق به صورت گاز دو اتمی بوده و به عنوان رنگ‌بر و گندزدا کاربرد دارد.

گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر، نسبت خواسته شده برابر با ۰/۵ است.

گزینه «۴»: فرمول شیمیایی ترکیب‌های خواسته شده به صورت زیر است:

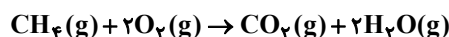
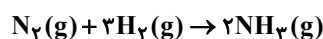


(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(پیمان خواجهی مجد)

۶۲- گزینه «۳»

مجموع ضرایب مواد در معادله‌های زیر با هم برابر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق حتی در حضور جرقه و کانالیزگر هم با هم واکنش نمی‌دهند و نیازمند شرایط خاصی هستند.

گزینه «۲»: در واکنش هابر، همه واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نمی‌شوند و واکنش برگشت‌پذیر است.

گزینه «۴»: امروزه فرآورده‌های صنعتی گوناگون از  $\text{N}_2$  تهیه می‌شود که  $\text{NH}_3$  یکی از آنهاست.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۵، ۸۱ و ۸۲)

(هدی بهاری پور)

۶۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ بیشترین مقدار انرژی مربوط به انتقال H است. اختلاف تعداد تراز در انتقال‌های D و H با هم برابر است ولی چون فاصله ترازها در لایه‌های پایین‌تر از هم بیشتر است پس اختلاف انرژی بیشتری نیز دارند.

گزینه «۲»: درست

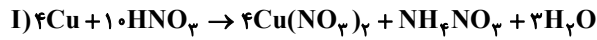
گزینه «۳»: درست

گزینه «۴»: درست

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۶۴- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی دوست)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: درست:

$$5/12 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{4 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{4 \text{ mol Cu}}$$

$$\times \frac{188 \text{ g}}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} = 15/04 \text{ g}$$

$$5/12 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{4 \text{ mol Cu}}$$

$$\times \frac{80 \text{ g}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 1/6 \text{ g}$$

$$15/04 - 1/6 = 13/44 \text{ g}$$

گزینه دوم: نادرست؛ جرم اسید مصرفی را  $x$  گرم فرض کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{(I) واکنش: } x \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{10 \text{ mol HNO}_3} \\ \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = \frac{18 \times 2x}{630} \\ \text{(II) واکنش: } x \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol HNO}_3} \\ \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = \frac{6x}{63} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow \frac{54x}{630} \neq \frac{6x}{63}$$

گزینه سوم: درست

$$\text{حجم مولی گازها} = \frac{44 \text{ g}}{\text{mol}} \times \frac{\text{L}}{2/2 \text{ g}} = \frac{20 \text{ L}}{\text{mol}}$$

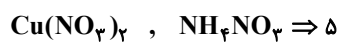
$$1/6 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{6 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol S}} \times \frac{20 \text{ L NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 6 \text{ L گاز}$$

گزینه چهارم: درست

$$\text{mol S} = 0/25 \text{ mol Cu}$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت ضریب S نیز باید  $\frac{1}{4}$  ضریب مولی Cu باشد که هست. بنابراین مول فرآورده‌های محلول واکنش (I) یعنی

مجموع ضرایب



$$\frac{5}{1} = 5$$

و مول فرآورده غیرگازی محلول در آب واکنش (II) یعنی همان  $\text{H}_2\text{SO}_4$  که ضریب (1) دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵ و ۷۸ تا ۸۰)

۶۵- گزینه «۴»

(امیر حاتمیان)

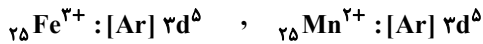
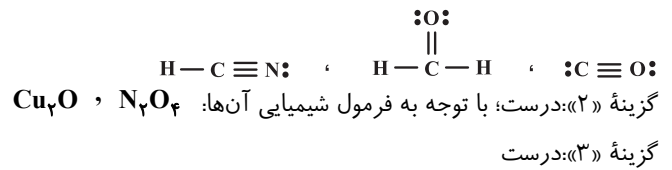
- گزینه «۱»: نادرست؛ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش فیزیکی و شیمیایی دارند.
- گزینه «۲»: نادرست؛ منابع آب غیراقیانوسی در مجموع ۲/۸٪ منابع آب کره زمین را تشکیل می‌دهند.
- گزینه «۳»: نادرست؛ آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است و به دلیل حل شدن مقادیر قابل توجهی از نمک اغلب شور است.
- گزینه «۴»: درست؛ مطابق متن کتاب درسی صفحه ۹۰

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۶۶- گزینه «۴»

(محمد عظیمیان زواره)

گزینه «۱»: درست

گزینه «۴»: نادرست؛ بوکسیت  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ناخالص است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۶۷- گزینه «۳»

(محمد رضا پورجاوید)

اگر فرض کنیم ۱۰۰ گرم آب خالص داریم، جرم محلول‌های سیرشده نمک AB درد مای ذکر شده برابر است با:

$$\text{محلول سیرشده } 100\text{g AB} = 190\text{g} + 100\text{g آب} : \text{در دمای } 80^\circ\text{C}$$

$$\text{محلول سیرشده } 100\text{g AB} = 150\text{g} + 100\text{g آب} : \text{در دمای } 30^\circ\text{C}$$

بنابراین رسوب حاصل بر اثر سرد کردن چنین محلولی از دمای  $80^\circ\text{C}$  تا  $30^\circ\text{C}$  برابر خواهد بود با:

$$\text{رسوب } 90 - 50 = 40\text{g}$$

درصد این مقدار رسوب با توجه به مقدار نمک اولیه حل شده برابر است با:

$$\text{درصد رسوب} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم نمک حل شده}} \times 100 = \frac{40}{90} \times 100 = 44/4$$

درصد جرمی نمک باقی مانده در محلول پایانی نیز به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\text{درصد جرمی حل شونده} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{50}{150} \times 100 = 33/3$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

۶۸- گزینه «۱»

(میلاد میرحیدری)

$${}_{43}\text{A} : \begin{cases} x_1 \\ M_1 = 43 \text{ amu} \end{cases}$$

$${}_{45}\text{A} : \begin{cases} x_2 \\ M_2 = 45 \text{ amu} \end{cases}$$

$${}_{47}\text{A} : \begin{cases} x_3 = 40 \\ M_3 = 47 \text{ amu} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 = 100 \\ x_3 = 40 \\ x_2 - x_1 = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow x_1 + x_1 + 10 + 40 = 100$$

$$\Rightarrow 2x_1 = 50 \Rightarrow x_1 = 25 \quad , \quad x_2 = 35$$

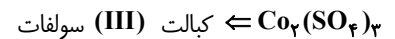
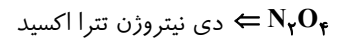
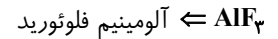
$$\bar{M} = \frac{M_1x_1 + M_2x_2 + M_3x_3}{x_1 + x_2 + x_3}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{(25 \times 43) + (25 \times 45) + (40 \times 47)}{100} = 45/3$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(شهرزاد معرفت‌ایزدی)

۶۹- گزینه «۳»



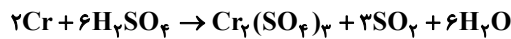
نکته: CO کربن مونوکسید - Co کبالت

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

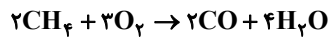
(شهرزاد معرفت‌ایزدی)

۷۰- گزینه «۱»

معادله به شکل زیر موازنه می‌شود:



که مجموع ضرایب مواد برابر ۱۸ است. از طرفی معادله سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



$$\frac{18}{2} = 9$$

که ضریب CO برابر ۲ می‌باشد. پس:

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۵)

### شیمی یازدهم

(امیرحسین مسلمی)

۷۱- گزینه «۴»

عناصر A، B و C به ترتیب Mg، O و F هستند؛ بنابراین فقط گزینه چهارم نادرست است.

در مورد گزینه چهارم، عنصر بعد از Mg در جدول تناوبی، Al است که همانند عنصر قبل از اکسیژن (نیتروژن)، یون پایدار تشکیل می‌دهد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(محمد عظیمیان‌زواره)

۷۲- گزینه «۴»

ترکیب‌های (I)، (II) و (III) به ترتیب در بادام، گشنیز و دارچین یافت می‌شوند.

بررسی گزینه «۲»: در نفتالن نیز ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۷۱)

(پیمان خواجه‌ی‌مجد)

۷۳- گزینه «۴»

معادله واکنش پس از موازنه به صورت زیر است:



حال داریم:

ماده	$\text{N}_2\text{O}_5$	$\text{NO}_2$	$\text{O}_2$
مول اولیه	۰/۸	۰	۰
مول نهایی	۰/۸ - ۲x	+۴x	+x

$$0/8 - 2x + 4x + x = 1/25 \Rightarrow x = 0/15$$



$$? \text{ g Cl}_2 = 21/9 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 21/3 \text{ g Cl}_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{17/04 \text{ g}}{21/3 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(روزبه رضوانی)

۷۷- گزینه «۱»

دو ماده اتانویک اسید و متیل متانوات با فرمول کلی  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  ایزومر ساختاری یکدیگرند.



اتانویک اسید

متیل متانوات

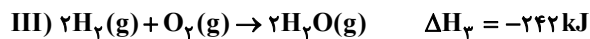
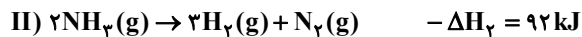
گزینه اول درست؛ زیرا نیروی بین مولکولی در اتانویک اسید از نوع هیدروژنی ولی در متیل متانوات، واندروالسی است. در سه ویژگی دیگر هر دو ماده یکسان هستند زیرا ایزومر یکدیگرند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۵ و ۱۲۲)

(هادی مهدی‌زاده)

۷۸- گزینه «۱»

ابتدا  $\Delta H$  واکنش مورد نظر را با استفاده از واکنش‌های داده شده و طبق قانون هس محاسبه می‌کنیم. برای این کار، فقط کافی است واکنش (II) را معکوس کنید.



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2' + \Delta H_3$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -187 + 92 - 242 = -337 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ گرما} = 128 \text{ g N}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{32 \text{ g N}_2\text{H}_4} \times \frac{337 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 1348 \text{ kJ}$$

پس  $1348 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(رضا مسکن)

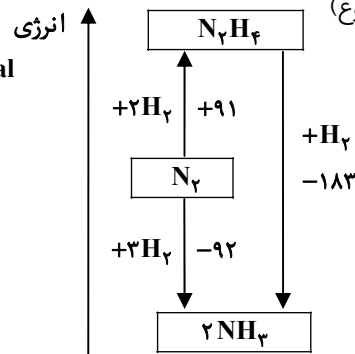
۷۹- گزینه «۳»

موارد (۱)، (۲) و (۴) درست‌اند. بررسی مورد نادرست:

تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها در واکنش II به تقریب دو برابر تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها در

واکنش I است. (نه مجموع)

$$x \text{ k cal} = 0/8 \text{ g N}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{32 \text{ g}} \times \frac{187 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ k cal}}{4/2 \text{ kJ}} = 1/09 \text{ k cal}$$



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۸۰- گزینه «۳»

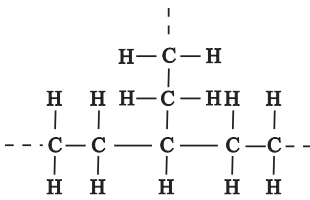
(سروش عبادی)

شکل **a** پلی اتن سنگین یا بدون شاخه و شکل **b** پلی اتن سبک یا شاخه دار را نشان می دهد. چگالی پلی اتن سنگین  $(0.97 \text{g.cm}^{-3})$  از چگالی پلی اتن سبک  $(0.92 \text{g.cm}^{-3})$  بیش تر است اما چگالی این دو نوع پلی اتن، کم تر از چگالی آب (تقریباً  $1 \text{g.cm}^{-3}$ ) است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چگالی پلی اتن سنگین از چگالی پلی اتن سبک بیش تر است؛ بنابراین در حجم برابر، جرم پلی اتن سنگین بیش تر بوده و در نتیجه شمار اتم های هیدروژن و کربن در آن بیش تر است.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه پلی اتن سبک، شاخه دار است، برخی از اتم های کربن در آن با بیش از دو اتم کربن دیگر پیوند دارند:

گزینه «۴»: پلی اتن سنگین، کدر و پلی اتن سبک، شفاف است. نیروی بین مولکولی در هر دو پلیمر از نوع واندروالسی است؛ اما نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین، قوی تر است؛ به همین دلیل پلی اتن سنگین، استحکام بیش تری نسبت به پلی اتن سبک دارد.



پلی اتن سبک

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ریاضی پایه بسته ۱

۸۱- گزینه «۲»

(علیرضا نداف زاده)

در ابتدا باید بگوییم محدوده قابل قبول برای  $x$  بازه  $(+\infty, -\frac{1}{3})$  است. حال با ساده کردن معادله داریم:

$$\log \frac{3x+7}{4x+2} = \log(3x+1)$$

$$\Rightarrow \frac{3x+7}{4x+2} = 3x+1 \Rightarrow 3x+7 = 12x^2 + 10x + 2$$

$$\Rightarrow 12x^2 + 7x - 5 = 0$$

جواب های معادله بالا  $-1$  و  $\frac{5}{12}$  هستند که فقط  $x = \frac{5}{12}$  در دامنه  $(+\infty, -\frac{1}{3})$  قرار دارد.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۸۲- گزینه «۳»

(کاظم اجلالی)

ابتدا همه اعداد را بر حسب توان های ۲ می نویسیم:

$$\sqrt[5]{2\sqrt{2}} = 2^{\frac{1}{5}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{5} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{3}{10}}$$

$$\sqrt{2\sqrt[5]{2}} = 2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{6}{10}}$$

$$\sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{10}}$$

پس در نهایت داریم:

$$A = 2^{\frac{3}{10}} \times 2^{\frac{6}{10}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{3}{10} + \frac{6}{10} + \frac{1}{10}} = 2^1 = 2$$

(توان های گویا و عبارات های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۵۴ تا ۶۱)

۸۳- گزینه «۳»

(عادل حسینی)

ابتدا معادله را می‌سازیم:

$$x^2 + 2x - 15 = 18x - 40 \Rightarrow x^2 - 16x + 25 = 0$$

جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند. پس داریم:

$$a^2 - 16a + 25 = 0 \Rightarrow a^2 + 25 = 16a$$

$$\Rightarrow a + \frac{25}{a} = 16 \quad (*)$$

حال طرفین تساوی  $T = \sqrt{a} - \frac{5}{\sqrt{a}}$  را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$T^2 = a + \frac{25}{a} - 10 \xrightarrow{(*)} T^2 = 16 - 10 = 6 \Rightarrow T = \sqrt{6}$$

a را جواب بزرگ‌تر در نظر گرفته‌ایم. پس  $T > 0$  است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۸۴- گزینه «۳»

(عادل حسینی)

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\log_2 5 + \log_2 x + \frac{2}{3} \log_2 x = 4$$

پس داریم:

$$\frac{5}{3} \log_2 x = 4 - \log_2 5 = \log_2 \frac{16}{5} \Rightarrow \log_2 x = \frac{3}{5} \log_2 \frac{16}{5}$$

$$\Rightarrow x = \left(2^{\log_2 \frac{16}{5}}\right)^{\frac{3}{5}} = \left(\frac{16}{5}\right)^{\frac{3}{5}}$$

قطعاً  $\left(\frac{16}{5}\right)^{\frac{3}{5}}$  کمتر از ۳ است. حال ببینیم بزرگ‌تر از ۲ نیز هست یا نه؟

$$\left(\frac{16}{5}\right)^{\frac{3}{5}} = \left(\frac{2^4}{5}\right)^{\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{\frac{2^{12}}{125}} = \sqrt[5]{\frac{2^{10} \times 32}{125}} > \sqrt[5]{32} = 2$$

پس جواب معادله در بازه (۲, ۳) قرار می‌گیرد و جزء صحیح آن برابر ۲ است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)

۸۵- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

اگر  $x, y$  و  $z$  سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، رابطه  $y^2 = xz$  بین آن‌ها برقرار است. در این سؤال داریم:

$$(2^a)(4\sqrt{2})^{b+2} = (2\sqrt{2})^2 \Rightarrow 2^{2a + \frac{5}{2}b + 5} = 8 = 2^3$$

$$\Rightarrow 2a + \frac{5}{2}b + 5 = 3 \Rightarrow 2a + \frac{5}{2}b = -2 \quad (*)$$

حال مجموع پنج جمله اول دنباله حسابی داده شده را حساب می‌کنیم:

$$S = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5t_3 = 5\left(\frac{t_2 + t_4}{2}\right) = \frac{5}{2}(t_2 + t_4)$$

در این دنباله حسابی داریم:

$$t_2 + t_4 = 2a + 1 + \frac{5}{2}b + 3 = 2a + \frac{5}{2}b + 4 \stackrel{(*)}{=} -2 + 4 = 2$$

و در نتیجه مجموع پنج جمله اول آن برابر است با:  $S = \frac{5}{2}(2) = 5$ 

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

۸۶- گزینه «۲»

(جمشید عباسی)

اگر جواب معادله‌ای  $x=1$  باشد، مجموع ضرایب آن معادله برابر صفر است:

$$\Rightarrow 2 - 5a - a + 4 = 0 \Rightarrow a = 1$$

و داریم:

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

این یعنی  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $2x^2 - 3x - 4 = 0$  هستند.

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2 = \frac{3}{2}\alpha, \quad \beta^2 - 2 = \frac{3}{2}\beta$$

همچنین داریم:  $\alpha + \beta = \frac{3}{2}$  و  $\alpha\beta = -2$ . پس دنبال ساختن معادله‌ای هستیم که جواب‌های آن  $\alpha' = \frac{2}{3\alpha}$  و  $\beta' = \frac{2}{3\beta}$  باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \alpha' + \beta' = \frac{2}{3} \left( \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) = \frac{2}{3} \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{1}{2} \\ P' = \alpha'\beta' = \frac{4}{9} \left( \frac{1}{\alpha\beta} \right) = -\frac{2}{9} \end{cases}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{2}{9} = 0 \quad \text{یا} \quad 18x^2 + 9x - 4 = 0$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۸۷- گزینه «۴»

(کاظم اجلالی)

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$8\sqrt{x-1} + \sqrt{x+1} = 6\sqrt[4]{x-1} \cdot \sqrt[4]{x+1}$$

پس اگر  $\sqrt[4]{x-1}$  و  $\sqrt[4]{x+1}$  را به ترتیب متغیرهای جدید  $a$  و  $b$  در نظر بگیریم، داریم:

$$8a^2 + b^2 = 6ab \Rightarrow b^2 - 6ab + 8a^2 = (b-2a)(b-4a) = 0$$

$$\Rightarrow b = 4a \quad \text{یا} \quad b = 2a$$

حال این دو معادله را حل می‌کنیم:

$$\sqrt[4]{x+1} = 4\sqrt[4]{x-1} \Rightarrow x+1 = 256(x-1) \Rightarrow x_1 = \frac{257}{255}$$

$$\sqrt[4]{x+1} = 2\sqrt[4]{x-1} \Rightarrow x+1 = 16(x-1) \Rightarrow x_2 = \frac{17}{15}$$

$$\frac{17}{15} - \frac{257}{255} = \frac{32}{255}$$

و اختلاف آن‌ها برابر است با:

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴)

۸۸- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

در حالت‌های زیر مجموعه جواب‌های نامعادله  $\mathbb{R}$  است:(الف)  $x^3 + ax^2 + b$  مکعب  $x+1$  باشد که امکان‌پذیر نیست.(ب)  $x^3 + ax^2 + b$  حاصل ضرب  $(x+1)(x-x_0)^2$  باشد.

$$\Rightarrow x^3 + ax^2 + b = (x+1)(x^2 - 2x_0x + x_0^2)$$

$$= x^3 + (1-2x_0)x^2 + (x_0^2 - 2x_0)x + x_0^2$$

با متحد قراردادن دو عبارت داریم:

$$x_0^2 - 2x_0 = 0 \Rightarrow x_0 = 0 \text{ یا } 2$$

$$\xrightarrow{x_0=0} a = 1, b = 0 \Rightarrow ab = 0$$

$$\xrightarrow{x_0=2} a = -3, b = 4 \Rightarrow ab = -12$$

پ)  $x^3 + ax^2 + b$  به صورت حاصل ضرب  $x+1$  در یک عبارت درجه دوم باشد که  $\Delta$  ی عبارت درجه دوم منفی باشد:

$$\xrightarrow{b=1-a} \Rightarrow x^3 + ax^2 + b = (x+1)(x^2 + (a-1)x + 1-a)$$

دقت کنید که  $x = -1$  ریشه  $x^3 + ax^2 + b$  است، پس  $-1 + a + b = 0$  است.

$$\Rightarrow \Delta = (a-1)^2 - 4(1-a) = (a-1)(a+3) < 0 \Rightarrow -3 < a < 1$$

حاصل ضرب  $a$  و  $b$  در این شرایط  $a(1-a)$  است:

$$ab = a(1-a) = a - a^2 = \frac{1}{4} - \left(a - \frac{1}{4}\right)^2$$

$$\xrightarrow{-3 < a < 1} \rightarrow -12 < a - a^2 \leq \frac{1}{4}$$

در نهایت حدود  $ab$  بازه  $\left[-12, \frac{1}{4}\right]$  خواهد شد.

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی ۱، صفحه های ۸۳ تا ۹۳)

(سروش موئینی)

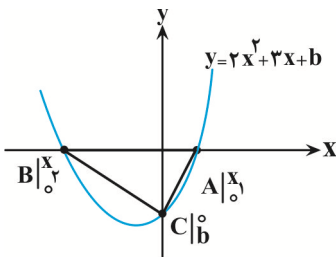
۸۹- گزینه «۴»

مثلث  $ABC$  قائم الزاویه است پس  $CA \perp CB$

$$m_{CA} \times m_{CB} = -1 \text{ و داریم:}$$

$$\frac{b-0}{0-x_1} \times \frac{b-0}{0-x_2} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{x_1 x_2} = -1 \Rightarrow b^2 = -x_1 x_2 = \frac{-b}{2} \Rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ b = -\frac{1}{2} \end{cases}$$



واضح است که  $b$  صفر نیست پس  $b = -\frac{1}{2}$  و داریم:

$$y = 2x^2 + 3x - \frac{1}{2}$$

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-3}{4}$$

$$y_s = 2\left(\frac{-3}{4}\right)^2 + 3\left(\frac{-3}{4}\right) - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{9}{2} - \frac{9}{4} - \frac{1}{2} = \frac{-9}{4} = -\frac{13}{4}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۸)

۹۰- گزینه «۱»

(سعید تن آرا)

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت  $a_n = a_1 r^{n-1}$  می باشد:

$$\Rightarrow \frac{1}{a_7} + \frac{1}{a_4} + \frac{1}{a_5} = \frac{1}{a_1 r^7} + \frac{1}{a_1 r^4} + \frac{1}{a_1 r^5} = \frac{1}{a_1 r^7} \left(1 + \frac{1}{r} + \frac{1}{r^2}\right)$$

$$= \frac{1}{a_1 r^7} \left(\frac{r^2 + r + 1}{r^2}\right) = \frac{1+r+r^2}{a_1 r^5}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{1+r+r^2}{a_1 r^5} = \frac{21}{4} \Rightarrow 1+r+r^2 = \frac{21}{4} a_1 r^5 \quad (I)$$

از طرفی داریم:

$$a_7 + a_8 + a_9 = a_1 r^6 + a_1 r^7 + a_1 r^8 = a_1 r^6 (1+r+r^2)$$

در نتیجه  $a_1 r^6 (1+r+r^2) = \frac{112}{3}$  است و از تساوی (I) می توانیم بنویسیم:

$$a_1 r^6 \left(\frac{21}{4} a_1 r^5\right) = \frac{112}{3} \Rightarrow a_1^2 r^{11} = \frac{112}{3} \times \frac{4}{21} = \frac{64}{9}$$

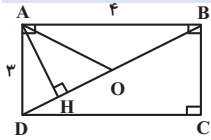
$$\Rightarrow (a_1 r^5)^2 = \frac{64}{9} \xrightarrow{\text{جملات دنباله مثبت است}} a_7 = a_1 r^5 = \frac{8}{3}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه های ۲۴ تا ۲۷)

## ریاضی پایه بسته ۲

۹۱- گزینه «۳»

(اسحاق اسفندیار)



$$BD^2 = AD^2 + AB^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow BD = 5$$

$$AD^2 = DH \times DB \Rightarrow 9 = DH \times 5 \Rightarrow DH = 9/5$$

$$DO = 2/5$$

$$HO = DO - DH = 2/5 - 9/5 = -7/5$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۴۲ تا ۴۷)

۹۲- گزینه «۱»

(سوگند روشنی)

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2}{20} \Rightarrow (2\sqrt{2})^2 = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2}{20} \Rightarrow \sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2 = 160$$

$$\sum_{i=1}^{17} (x_i - \bar{x})^2 = 160 - ((13-12)^2 + (13-12)^2 + (10-12)^2) = 154$$

$$\Rightarrow \sigma_7^2 = \frac{154}{17} = 9.06$$

دقت کنید که میانگین ۳ داده ۱۰، ۱۳ و ۱۳، برابر ۱۲ است و با حذف این داده‌ها، میانگین کل داده‌ها تغییری نمی کند.

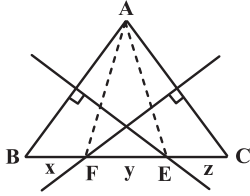
(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۹۳- گزینه «۱»

(محمدصحت کار)

$$EA = EB = 5$$

نقطه E روی عمودمنصف AB است. پس:



$$FA = FC = 7$$

نقطه F روی عمودمنصف AC است. پس:

از طرفی دیگر با توجه به شکل:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ y + z = 7 \\ x + y + z = 9 \end{cases} \Rightarrow x + 2y + z = 12 \Rightarrow y = 3$$

پس  $EF = 3$  و در نتیجه محیط مثلث AEF برابر است با:

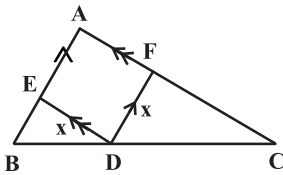
$$5 + 7 + 3 = 15$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۹۴- گزینه «۳»

(مهرداد ملوندی)

طول ضلع لوزی را x می‌گیریم. مطابق شکل داریم:



$$\begin{cases} DF \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{AB} = \frac{CD}{BC} & (1) \\ DE \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{AC} = \frac{BD}{BC} & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = \frac{BD + CD}{BC} = 1 \Rightarrow x \left( \frac{3+2}{12} \right) = 1 \Rightarrow x = \frac{12}{5}$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} \frac{12}{5} = \frac{CD}{8} \Rightarrow CD = \frac{24}{5} \\ \frac{12}{5} = \frac{BD}{6} \Rightarrow BD = \frac{16}{5} \end{cases} \Rightarrow CD - BD = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۹۵- گزینه «۱»

(محمد صحت کار)

برای انتخاب اعضای این گروه سه نفره دو حالت امکان‌پذیر است.

(الف) هیچ دانش‌آموزی از منطقه شرق انتخاب نشود. در این شرایط تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:  $\binom{5}{1} \binom{5}{1} \binom{5}{1} = 5 \times 5 \times 5 = 125$

ب) یک دانش آموز از منطقه شرق حتماً در این گروه سه نفره باشد. در این شرایط تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$\binom{6}{1} \binom{3}{2} \binom{5}{1} \binom{5}{1} = 6 \times 3 \times 5 \times 5 = 450$$

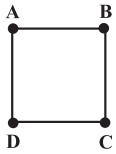
بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر است با:  $125 + 450 = 575$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(محمد صحت کار)

۹۶- گزینه «۲»

اگر رأس‌های این مربع را مطابق شکل زیر نام‌گذاری کنیم آن‌گاه دو حالت امکان‌پذیر است:



الف) رأس‌های A و C هم‌رنگ باشند. در این وضعیت تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$5 \times 4 \times 1 \times 4 = 80$$

A B C D

ب) رأس‌های A و C هم‌رنگ نباشند. در این وضعیت تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$5 \times 4 \times 2 \times 2 = 180$$

A C B D

بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر است با:  $80 + 180 = 260$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۶)

(احمد رضا فلاح)

۹۷- گزینه «۱»

$$P(A' | B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)}$$

$$= \frac{1 - (P(B) + P(A - B))}{1 - P(B)} = \frac{1 - (0/4 + 0/3)}{1 - 0/4} = \frac{0/3}{0/6} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

(دانیال ابراهیمی)

۹۸- گزینه «۲»

ابتدا شیب دو خط داده شده را به دست می‌آوریم. با توجه به اینکه دو ضلع مجاور مستطیل عمود بر هم هستند، داریم:

$$\begin{cases} ay + 4x = 3 \Rightarrow m_1 = -\frac{4}{a} \\ y = (a+1)x - 3 \Rightarrow m_2 = a+1 \end{cases} \Rightarrow m_1 \times m_2 = \frac{-4a-4}{a} = -1$$

$$\Rightarrow -4a-4 = -a \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{4}{3}y + 4x - 3 = 0 \\ y + \frac{1}{3}x + 3 = 0 \end{cases}$$

فاصله محل برخورد قطرهای مجاور مستطیل، یک بار برابر با نصف عرض و یک بار برابر با نصف طول مستطیل است. پس داریم:

$$d_1 = \frac{|-\frac{4}{3}(1) + 4(1) - 3|}{\sqrt{\frac{16}{9} + 16}} = \frac{|-\frac{1}{3}|}{\sqrt{\frac{10(16)}{9}}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{4\sqrt{10}}{3}} = \frac{1}{4\sqrt{10}} \Rightarrow 2d_1 = \frac{1}{2\sqrt{10}}$$

$$d_p = \frac{|(1) + \frac{1}{3}(1) + 3|}{\sqrt{1 + \frac{1}{9}}} = \frac{\frac{13}{3}}{\frac{1}{3}\sqrt{10}} = \frac{13}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow 2d_p = \frac{26}{\sqrt{10}} \Rightarrow S = \frac{26}{\sqrt{10}} \times \frac{1}{2\sqrt{10}} = \frac{13}{10} = 1/3$$

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

(کیوان دارابی)

۹۹- گزینه «۴»

پیشامدهای  $A$  و  $B$  را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم.

$B$ : در عدد ۳ رقمی با ارقام متمایز، رقم دهگان بزرگ‌ترین باشد.

$A$ : در عدد ۳ رقمی با ارقام متمایز، رقم دهگان ۲ باشد.

بنابراین هدف سؤال  $P(A|B)$  است:  $P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$

حال برای شمردن  $n(B)$  دو حالت را در نظر می‌گیریم:

الف) عدد ۳ رقمی فاقد صفر باشد:  $n(B_1) = \binom{9}{3} \times 2$

یعنی کافی است یک زیرمجموعه ۳ عضوی از مجموعه  $\{1, 2, \dots, 9\}$  انتخاب کنیم و هر بار دو جواب مطلوب با آن بسازیم. مثلاً زیرمجموعه

$\{1, 2, 9\}$  دو جواب مطلوب ۱۹۲ و ۲۹۱ می‌سازد.

ب) عدد سه رقمی شامل صفر باشد: در این صورت صفر مجبور است رقم یکان باشد و صدگان به  $\binom{9}{2}$  طریق چیده می‌شوند،

یعنی:

$$n(B_2) = \binom{9}{2} \Rightarrow n(B) = n(B_1) + n(B_2)$$

$$= \binom{9}{3} \times 2 + \binom{9}{2} = 168 + 36 = 204$$

حال  $n(A \cap B)$  را پیدا می‌کنیم. تنها عدد موجود با این مشخصات، عدد ۱۲۰ است. پس داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{1}{204}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

(سراسری تجربی - ۹۵)

۱۰۰- گزینه «۳»

طول ضلع مربعها را با متغیر  $x_i$  نشان می‌دهیم. طبق فرض سؤال:

$$\bar{X} = 15, \quad cv_x = 0/2$$

اگر انحراف معیار را با  $\sigma$  نشان دهیم، داریم:

$$cv_x = \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow 0/2 = \frac{\sigma}{15} \Rightarrow \sigma = 3$$

اگر  $x_i$  طول ضلع مربعهای مفروض باشند،  $x_i^2$  مساحت‌های آنها هستند و میانگین مساحت‌ها برابر با مجموع مساحت‌ها تقسیم بر  $N$  (تعداد مربعها) است، یعنی:

$$\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N}$$

بنابراین داریم:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - \bar{X}^2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - 15^2$$

$$\Rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} = \sigma^2 + 15^2 = 9 + 225 = 234$$

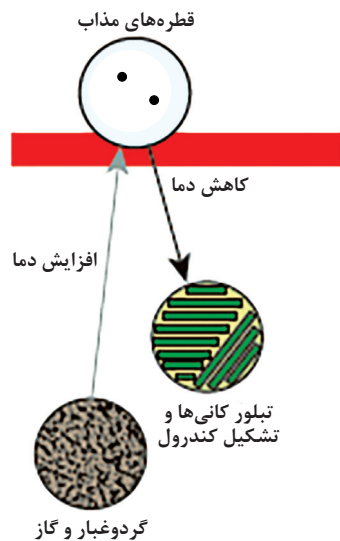
(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه ۱۶۰)

## زمین‌شناسی

۱۰۱- گزینه «۴»

(احسان پنجه‌شاهی)

مطابق شکل ۱-۲ کتاب درسی گزینه «۴» صحیح است.



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

۱۰۲- گزینه «۱»

(فرشید مشعرپور)

زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدارهای بیضوی و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. نور خورشید حدود  $8/3$  دقیقه (تقریباً ۸ دقیقه) طول می‌کشد تا به زمین برسد. بنابراین، فاصله زمین تا خورشید تقریباً ۸ دقیقه نوری است که در اصطلاح ستاره‌شناسی به آن واحد نجومی می‌گویند.  
نکته: ۱ واحد نجومی برابر با ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

۱۰۳- گزینه «۱»

(بهزاد سلطانی)

هوش مصنوعی دستگاه و یا نرم افزاری است که برخی عملکردهای شناختی، یادگیری و حل مسئله را مشابه و یا با تقلید از ذهن انسان بازسازی می‌نماید.

زمین‌شناسی مدرن با حجم زیادی از داده‌ها سروکار دارد. گستردگی زیاد داده‌ها ناشی از موضوعات متنوع و منابع فراوان مورد تحقیق می‌باشد. توسعه هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی امکان استفاده از روش‌های بهتر و با کیفیت‌تر طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری داده‌ها و کشف روابط پنهان بین داده‌ها را فراهم کرده است؛ زیرا می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت و با دقت زیاد

پردازش کند. از همه مهم تر محدودیت های این دانش در مورد زمان و مکان را برطرف کرده است، مثلاً نیازی نیست برای دیدن هسته خارجی و بررسی جزئیات آن به درون زمین سفر کرد.  
امروزه زمین‌شناسان از هوش مصنوعی در شناسایی سنگ‌ها و کانی‌ها، اکتشاف مواد معدنی، شناسایی مخاطرات طبیعی، بررسی نتایج گرمایش جهانی و تهیه نقشه‌های زمین شناسی با دقت بسیار زیاد در تعامل با روش‌های سنجش از راه دور استفاده می‌کنند.  
(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۱)

۱۰۴- گزینه «۴»

(آرین فلاح‌اسدی)

ترتیب میانگین درصد وزنی عناصر مذکور در سوال و گزینه‌ها به صورت زیر است:

اکسیژن < سیلیسیم < آلومینیم < آهن < کلسیم

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۴)

۱۰۵- گزینه «۱»

(علیرضا خورشیدی)

در سری واکنشی بوون پلاژیوکلاز کلسیم‌دار به پلاژیوکلاز با محتوای کلسیم کمتر تبدیل می‌شوند. با ادامه تبلور و کاهش دما، مقادیر عناصری مانند پتاسیم که تاکنون در ساختمان کانی‌ها وارد نشده‌اند در مذاب باقیمانده افزایش یافته و بلورهای فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز از باقیمانده ماده مذاب متبلور می‌شوند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۰۶- گزینه «۲»

(احسان پنجه‌شاهی)

بررسی مورد الف: (درست). الماس در گوشته زمین (عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری) تشکیل می‌شود.

مورد ب: (نادرست). علت کاربرد الماس در سرتمه حفاری سختی بالای آن است.

مورد پ: (درست). برلیان هم در واقع نوعی الماس است که نسبت به الماس خام استخراج شده، تراش خورده و شفاف‌تر است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۰۷- گزینه «۲»

(خارج از کشور ۱۴۰۳)

با توجه به افزایش عمق سطح ایستابی از سمت زمین در سمت شرق چاه و تقارن نداشتن مخروط افت، می‌توان گفت که چاهی عمیق‌تر در سمت شرق چاه نشان داده شده در حال فعالیت است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

۱۰۸- گزینه «۱»

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳)

بارندگی شدید باعث فرسایش خاک خواهد شد از طرفی خاک باید حاوی گیاه‌خاک فراوان باشد و ضخیم باشد همچنین مواد محلول مناسب داشته باشد تا بیشترین محصولات کشاورزی بدست آید. (تمام ویژگی‌های گفته شده مربوط به آب و هوای گرم و مرطوب است).

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۰۹- گزینه «۴»

(خارج از کشور ۱۴۰۲)

با توجه به خارج شدن لایه‌ها از حالت افقی و یکسان‌بودن لایه‌ها در بخش بالایی می‌توان گفت که طی یک فشار لایه‌های زیرین به بخش بالا رفته و بر اثر یک فشار دیگر از حالت افقی خارج شده‌اند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۳)

۱۱۰- گزینه «۴»

(علیرضا خورشیدی)

آتشفشان‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر می‌برند و از دهانه آن‌ها، بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شوند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۶)