

# آزمون ۱۹ مرداد دوازدهم تجربی - دفترچه اول

زیست‌شناسی (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی (صفحه‌های ۳۷ تا ۶۲)

۱- چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟

- (الف) استخوان‌های نیم لگن در انسان، در قسمت جلویی و عقبی خود، باهم مفصل تشکیل می‌دهند.  
 (ب) استخوان ترقوه در سطح بالاتری نسبت به دنده اول قرار دارد و با استخوان بازو مفصل تشکیل نمی‌دهد.  
 (ج) استخوان درشت‌نی و استخوان نازک‌نی برخلاف استخوان کشکک در تشکیل مفصل زانو شرکت می‌کنند.  
 (د) طول استخوان‌های دنده به ترتیب از دنده اول تا دنده شماره دوازده به طور پیوسته افزایش یافته است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱)

۲- کدام گزینه عبارت مقابل را درست تکمیل نمی‌کند؟ «غده سپری شکل .....»

- (۱) در زیر پرده صوتی و جلوی غضروف‌های C شکل قرار گرفته است.  
 (۲) اگر بیش از حد، بافت هدف هورمونی از غده هیپوفیز شود، می‌تواند رشد بیشتری داشته باشد.  
 (۳) می‌تواند برای ماهیچه‌های با ظاهر مخطط داخل کره چشم، پیک‌های شیمیایی دوربرد ایجاد کند.  
 (۴) در دوران جنینی می‌تواند هورمونی تولید کند که هم بر یاخته عصبی و هم بر یاخته غیرعصبی اثرگذار باشد.

۳- ماهیچه ..... در سمت ..... بدن قرار دارد.

- (۱) توأم - برخلاف ماهیچه دو سر ران - جلویی  
 (۲) سه سر - همانند ماهیچه‌های سینه‌ای - جلویی  
 (۳) چهار سر - همانند استخوان کشکک - پشتی  
 (۴) سרینی - برخلاف استخوان جناغ - پشتی

۴- کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

- (۱) همه ماهیچه‌هایی که تحت کنترل دستگاه پیکری قرار دارند، از تارهایی ساخته شده‌اند که از نظر سرعت انقباض باهم تفاوت دارند.  
 (۲) همه ماهیچه‌هایی که دارای ظاهر تیره و روشن هستند، در پی پیام‌های حرکتی دستگاه عصبی مرکزی شروع به انقباض می‌کنند.  
 (۳) همه ماهیچه‌هایی که به صورت صاف حلقوی سازمان یافته‌اند، در حالت عادی منقبض بوده و به عنوان یک بنداره عمل می‌کنند.  
 (۴) همه ماهیچه‌هایی که سبب حرکت استخوان‌های اسکلت می‌شوند، دارای بیش از دو نوع بافت اصلی در ساختار خود می‌باشند.

۵- هر بخشی از یک مفصل متحرک در فردی بالغ که با ..... در تماس مستقیم است در ..... نقشی ندارد.

- (۱) مایع مفصلی - کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها  
 (۲) مایع مفصلی - ارسال وضعیت بدن به مخچه  
 (۳) غضروف - تولید مایع قرار گرفته در درون مفصل  
 (۴) غضروف - هیچ‌یک از مفاصل استخوان‌های جمجمه

۶- هر یک از انواع تارهای ماهیچه‌ای موجود در عضلات اسکلتی بدن انسان که می‌تواند .....

- (۱) باعث گرفتگی ماهیچه و تحریک گیرنده درد شود، به دلیل داشتن ساختارهای دوغشایی اندک انقباضات سریع را صورت می‌دهد.  
 (۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده باشد، به کمک رنگ‌دانه‌های قرمز خود در جابه‌جایی اکسیژن نقش دارد.  
 (۳) دارای واحدهای تکراری به نام سارکومر در تارچه‌های خود باشد، دارای مولکول‌های کراتینین فسفات در درون خود است.  
 (۴) انرژی خود را به سرعت از دست دهد، دارای پروتئین‌هایی با توانایی ذخیره مقداری اکسیژن است.

۷- به دنبال بسته شدن دریچه سه‌لختی قلب انسان، در یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد بطن‌ها، ..... برخلاف ..... می‌یابد.

- (۱) طول رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم - طول نوار تیره سارکومر، کاهش  
 (۲) فاصله دو خط Z موجود در یک سارکومر - طول بخش روشن سارکومر، کاهش  
 (۳) میزان هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین تارچه‌ها - میزان غلظت یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی، افزایش  
 (۴) تولید انرژی زیستی در میتوکندری‌های تارچه‌ها - فاصله بین رشته‌های اکتین مقابل هم در یک سارکومر، افزایش

۸- چند مورد در ارتباط با یک انسان بالغ، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در نتیجه ..... ترشح هورمون ..... میزان .....»

- (الف) افزایش - کورتیزول - آسیب به جزایر لانگرهانس در دیابت نوع یک می‌تواند کاهش یابد.  
 (ب) کاهش - انسولین - تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های زنده بدن افزایش می‌یابد.  
 (ج) افزایش - نوراپی‌نفرین - حجم خون خروجی از هر بطن در یک دقیقه کاهش می‌یابد.  
 (د) کاهش - گلوکاگون - تولید آب در یاخته‌های هدف افزایش می‌یابد.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱)

۹- در یک فرد مبتلا به دیابت ..... در صورت افزایش غلظت ..... کاهش می‌یابد.

- (۱) یک - انسولین در خون، غلظت یون هیدروژن خوناب  
 (۲) دو - انسولین در خون، تخریب پروتئین‌ها به شدت  
 (۳) یک - گلوکاگون در خون، مصرف آب در یاخته‌های کبدی  
 (۴) دو - گلوکاگون در خون، میزان تراوش گلوکز به ادرار

۱۰- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی یازدهم، چند مورد از موارد ذکر شده عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« هر پیک ..... تولید و ترشح شده توسط ..... »

- (الف) کوتاه‌برد - جسم‌یاخته‌ای یک نورون، باعث تغییر پتانسیل یاخته دیگری می‌شود.  
 (ب) دوربرد - هیپوفیز پسین، که در خروج شیر مؤثر است، در تسهیل عمل زایمان هم نقش دارد.  
 (ج) دوربرد - غده‌ای در ناحیه گردن، در تنظیم مقلد نوعی یون مؤثر در انقباض عضلات ولجد نقش است.  
 (د) کوتاه‌برد - یاخته‌های غیرپوششی در بدن، ممکن نیست وارد خون شود.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱)





### زیست‌شناسی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌های اطلاعاتی (صفحه‌های ۱ تا ۱۴)

۲۱- کدام گزینه عبارت مقابل را نا درست تکمیل می‌کند؟ «در طی مرحله اول آزمایش، ایوری و همکارانش می‌دانستند .....»  
 (۱) چگونه می‌توان عصارهٔ باکتری را تهیه کرد.  
 (۲) عامل انتقال صفت، مادهٔ وراثتی جاندار می‌باشد.  
 (۳) مادهٔ وراثتی، جنسی غیر از پروتئین را دارا می‌باشد.  
 (۴) مادهٔ وراثتی بین دو نوع از یک جاندار قابل جابه‌جایی می‌باشد.

۲۲- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) نوکلئوتیدهای دنا و رنا، از نظر نوع قند، نوع باز آلی و نوع گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
- (۲) همواره برای ایجاد نوکلئیک اسید از روی یک رشته مولکول دنا همانندسازی صورت می‌گیرد.
- (۳) در ابتدا دانشمندان انتظار داشتند، درصد وجود باز آلی تیمین در یک مولکول دنا، ۲۵٪ باشد.
- (۴) از تحقیقات گریفیت می‌توان دریافت مجموع بازهای تیمین و سیتوزین برابر با مجموع آدنین و گوانین است.

۲۳- کدام گزینه، نا درست است؟

- (۱) در یک جفت نوکلئوتید که با یکدیگر پیوند هیدروژنی دارند، قطعاً ۵ حلقهٔ کربن دار مشاهده می‌شود.
- (۲) ارائه مدل مولکولی نردبان مارپیچ که برنده جایزه نوبل شد، متأثر از فعالیت‌های ویلکینز و فرانکلین می‌باشد.
- (۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس و آزمایشات دیگر، دریافتند مولکول دنا قطعاً یک مولکول دو رشته‌ای مارپیچ می‌باشد.
- (۴) نمی‌توان گفت قطر مارپیچ سازندهٔ دنا با تغییر تعداد پیوند هیدروژنی موجود در ساختار خود تغییر می‌کند.

۲۴- در همانندسازی حفاظتی ..... همانندسازی نیمه حفاظتی در محیطی با نوکلئوتیدهای متفاوت .....  
 (۱) برخلاف - پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی رشته دنا اولیه و رشته دنا جدید به وجود می‌آید.  
 (۲) همانند - در دناهای حاصل نمی‌توان رشتهٔ قدیمی و رشتهٔ جدید را در کنار یکدیگر دید.  
 (۳) برخلاف - تایید نتایج آزمایش مزلسون و استال برای مدل همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد.  
 (۴) همانند - در نهایت پس از گریز دادن دناهای حاصل، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می‌شود.

۲۵- ناحیه‌ای از مولکول DNA برای همانندسازی باز شده است و همانندسازی دو طرفه انجام می‌شود. در این ناحیهٔ همانندسازی .....  
 (۱) دو، دو راهی همانندسازی دیده می‌شود که در ابتدای همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند.  
 (۲) آنزیم هلیکاز نوکلئوتیدهای حاوی باز پورین را مقابل نوکلئوتید حاوی باز پیریمیدین قرار می‌دهد.  
 (۳) در محل شروع همانندسازی، دو برابر تعداد آنزیم‌های هلیکاز، آنزیم دناپاراز به کار رفته است.  
 (۴) آنزیم هلیکاز در طول دو رشتهٔ مولکول دنا حرکت می‌کند و پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکند.

(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۳۰۲)

۲۶- کدام عبارت نا درست است؟

- (۱) مادهٔ وراثتی در یک یاختهٔ مرده نیز می‌تواند حضور داشته و به یاختهٔ زندهٔ دیگر منتقل شود.
- (۲) در پروسهٔ شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی، ابتدا پروتئینی بودن آن آزمایش شد.
- (۳) در همانندسازی نوکلئوتید سه فسفات بعد از اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت دو فسفات خود را از دست می‌دهد.
- (۴) پیش از اولین مرحلهٔ همانندسازی، تغییر ساختار هسته در ناحیهٔ همانندسازی دنا دیده می‌شود.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۲۷- چند مورد دربارهٔ روش علمی به کار گرفته شده توسط مزلسون و استال برای تشخیص روش همانندسازی، صحیح است؟  
 الف) طی گریزانه با سرعت بالا، مواد بر اساس چگالی خود، در بخش‌های متفاوتی از محلول منیزیم کلرید قرار می‌گرفتند.  
 ب) نشانه‌گذاری دنا با استفاده از ایزوتوپ سنگین نیتروژن، به منظور تمایز رشته‌های نوساز از قدیمی صورت گرفت.  
 ج) یاخته‌هایی را که در محیط  $^{15}\text{N}$  قرار دادند، در ساختار بازهای آلی موجود در دنا خود، واجد ایزوتوپ سبک نیتروژن بودند.  
 د) در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت حاوی  $^{15}\text{N}$  جدا کرده و چگالی دنا موجود در آن‌ها را سنجیدند.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۳۰۲)

۲۸- به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام موارد به شکل صحیحی بیان شده‌اند؟  
 «همواره به منظور ساخت مولکول دنا ..... لازم است تا .....»  
 الف) حلقوی - فشردگی مادهٔ وراثتی به منظور آغاز فرایند همانندسازی به‌طور موقت کاهش یابد.  
 ب) خطی - پیوندهای اشتراکی در رشتهٔ جدید بعد از تشکیل پیوند غیراشتراکی در این رشته تشکیل شود.  
 ج) حلقوی - در جایگاه‌های آغاز همانندسازی حداقل دو نوع آنزیم بر روی رشته‌های اولیه قرار داشته باشند.  
 د) خطی - نوعی آنزیم بسپاراز از صحت و درستی برقراری رابطهٔ مکملی جفت‌بازها اطمینان حاصل کند.  
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «ج» و «د»

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با مدل مولکولی نردبان مارپیچ صحیح است؟  
 (۱) دنا هنگام همانندسازی، پایداری خود را به‌طور کامل از دست می‌دهد.  
 (۲) ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.  
 (۳) بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر برقرار است.  
 (۴) در یک انتهای هر رشته از هر دنا، گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر آن فسفات قرار دارد.

۳۰- در آزمایش مطرح شده در کتاب درسی که نوع همانندسازی را به صورت علمی مشخص کرد، در صورت ..... بودن الگوی همانندسازی، .....  
 (۱) حفاظتی - پس از گذشت ۱ ساعت، نسبت دناهایی با چگالی سنگین به دناهایی با چگالی سبک برابر  $\frac{1}{8}$  می‌شد.  
 (۲) غیرحفاظتی - الگوی نیمه‌حفاظتی برخلاف الگوی حفاظتی پس از سانتریفیوژ در دور اول همانندسازی رد نمی‌شد.  
 (۳) نیمه‌حفاظتی - پس از ۴۰ دقیقه، قطر نوار تشکیل شده در میانهٔ لوله، بیشتر از قطر نوار تشکیل شده در بالای لوله می‌شد.  
 (۴) غیرحفاظتی - انتظار می‌رود که نوار تشکیل شده در لوله پس از دور اول همانندسازی با نوار تشکیل شده پس از دور پنجم همانندسازی جایگاه مشابهی داشته باشند.

### زیست‌شناسی (۳) - گواه - پاسخ‌گویی اختیاری

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هریک از واحدهای سازنده نوکلئیک اسیدها در ساختار مولکول ..... همواره .....»

- ۱) دنا - با پیوند اشتراکی فسفودی‌استر با دو واحد دیگر در اتصال است.
- ۲) رنای خطی - از نظر نوع قند، باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات باهم متفاوت‌اند.
- ۳) دنا - به نسبت‌های مساوی در سراسر طول مولکول دنا توزیع شده‌اند.
- ۴) رنای خطی - در دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، گروه‌های آزاد متفاوتی دارند.

۳۲- کدام عبارت درباره شکل مقابل صحیح است؟

- ۱) با توجه به شکل مقابل، تعداد رشته‌های مولکول دنا به طور دقیق تعیین شد.
- ۲) متوجه شدند که دنا حالت مارپیچی دارد و تک رشته‌ای است.
- ۳) با توجه به تصاویر تهیه شده، متوجه شدند که بین نوکلئوتیدهای دنا، تنها پیوند هیدروژنی یافت می‌شود.
- ۴) این تصویر حاصل کار دو دانشمند به نام‌های ویلکینز و فرانکلین است.

۳۳- کدام گزینه درباره نتایج پژوهش‌های واتسون و کریک به طور حتم به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ساختار هر واحد تکرارشونده دنا، دو حلقه آلی نیتروژن دار یافت می‌شود.
- ۲) در هر پیوند فسفودی‌استر، گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید به گروه فسفات نوکلئوتید موجود در زنجیره متصل می‌شود.
- ۳) در صورت جدا شدن دو رشته دنا از یکدیگر در بعضی نقاط، پایداری آن‌ها به شدت دستخوش تغییر می‌شود.
- ۴) پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد و اختصاصی تشکیل می‌شوند.

۳۴- کدام یک از مراحل همانندسازی دنا (DNA) در یک یاخته یوکاریوت سالم و فعال، بدون کمک آنزیم انجام می‌شود؟

- ۱) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو باز آلی مکمل آزمون وی ای پی
- ۲) جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا
- ۳) تک‌فسفاته شدن نوکلئوتیدهای آزاد
- ۴) شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با دانشمندان موثر در کشف ساختار و عملکرد ماده وراثتی که در کتاب درسی ذکر شده‌اند، درست است؟

«هر دانشمندی که اطلاعاتی از ..... قطعاً .....»

- ۱) ماهیت و چگونگی انتقال آن بدست نیاورد - متوجه شد که باکتری‌ها می‌توانند تغییر شکل دهند.
- ۲) مارپیچی بودن دنا دارد - در مورد ابعاد دنا اظهار نظری نکرده است.
- ۳) ماهیت ماده وراثتی دارد - آن را ساختاری بیش از یک رشته می‌دانست.
- ۴) پیوندهای شیمیایی دنا ندارد - ماهیت ماده وراثتی را می‌دانست.

۳۶- مطابق با فصل (۱) زیست‌شناسی دوازدهم، ..... طرح‌های پیشنهادی برای فرایند همانندسازی ..... فقط در یکی از - رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای واحدهای سازنده کاملاً جدید تشکیل نمی‌گردد.

- ۱) در همه - پیوند هیدروژنی در بین نوکلئوتیدهای رشته‌های دناهای قدیمی و جدید تشکیل می‌گردد.
- ۲) فقط در یکی از - امکان شکست پیوندهای فسفودی‌استری در بین نوکلئوتیدهای دنا اولیه وجود ندارد.
- ۳) در همه - هر اشتباه ایجاد شده در طی همانندسازی به هر دو یاخته حاصل از تقسیم، منتقل می‌شود.

۳۷- با فرض این که دنا یک پروکاریوت، حاوی  $^{15}\text{N}$  باشد، در صورتی که دنا در محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  یک بار به صورت نیمه‌حفاظتی و یک بار به صورت حفاظتی، ۳ نسل همانندسازی کند، کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، نتیجه سانتریفیوژ دناهای حاصل را نشان می‌دهد؟ (از اختلاف ضخامت نوارها چشم‌پوشی شود.)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)



۳۸- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همانندسازی نیمه‌حفاظتی و همانندسازی ..... از نظر ..... نسبت به هم ..... دارند.»

- ۱) حفاظتی - توانایی ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های جدید و قدیم در پایان همانندسازی - شباهت
- ۲) غیرحفاظتی - ساختن توالی‌های نوکلئوتیدی مکمل از روی مولکول دنا اولیه - تفاوت
- ۳) حفاظتی - امکان تخریب پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مولکول اولیه - تفاوت
- ۴) غیرحفاظتی - مشاهده بخش‌هایی از مولکول اولیه در مولکول‌های جدید - شباهت

۳۹- دیدگاه عمده دانشمندان در فاصله زمانی بین ..... تا قبل از ..... این بود که، .....

- ۱) نظریه واتسون و کریک - آزمایش مزلسون - همانندسازی به صورت نیمه‌حفاظتی صورت می‌گیرد.
- ۲) آزمایشات گریفیت - آزمایشات ایوری - ماده وراثتی حاصل از ترجمه ژن‌ها ایجاد می‌شود.
- ۳) آزمایشات ایوری - آزمایش‌های چارگاف - مقدار سیتوزین با تیمین در دنا برابر است.
- ۴) آزمایش ویلکینز و فرانکلین - نظریه واتسون و کریک - دنا دو رشته‌ای است.

۴۰- کدام گزینه نمی‌تواند از مهم‌ترین عوامل موثر در همانندسازی دنا باشد؟

- ۱) وجود نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته در یاخته
- ۲) وجود دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی به عنوان الگو
- ۳) وجود آنزیمی برای باز کردن دو رشته از هم
- ۴) وجود مولکولی که دستور العمل‌های دنا را اجرا کند.

# آزمون ۱۹ مرداد دوازدهم تجربی - دفترچه دوم

فیزیک (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه - بودجه‌بندی: الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی (صفحه‌های ۲۲ تا ۴۴)

۴۱- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(الف) میدان الکتریکی درون جسم رسانای باردار منزوی صفر است.

(ب) بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

(پ) پتانسیل الکتریکی همه نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی الزاماً صفر است.

(ت) برای یک جسم رسانای باردار که در شرایط تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲- ذره‌ای به جرم ۴ میلی‌گرم و بار الکتریکی  $+4\mu\text{C}$  از نقطه A با پتانسیل الکتریکی  $-80$  ولت با تندی  $20\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت نقطه B با پتانسیل الکتریکی  $+20$  ولت پرتاب می‌شود، تندی ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی و نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود).

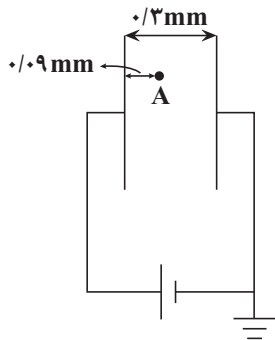
۲۰√۲ (۱)

۸√۱۱ (۲)

۳۰√۲ (۳)

۱۰√۲ (۴)

۴۳- در شکل زیر اگر مساحت هر یک از صفحه‌های خازن برابر با  $4\text{cm}^2$  و بار ذخیره شده در خازن  $40$  پیکوکولن باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت



است؟ (فضای بین صفحات خازن هوا است و  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )

$\frac{7}{3}$  (۱)

$\frac{7}{9}$  (۲)

-۱ (۳)

$\frac{3}{7}$  (۴)

۴۴- خازنی به ظرفیت C را به مولدی با ولتاژ  $10\text{V}$  متصل کرده و پس از پُر شدن، از آن جدا می‌کنیم. اگر با انتقال مقداری بار منفی از صفحه مثبت به صفحه منفی،

بار خازن ۲۰ درصد تغییر کند، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در آن  $110$  میکروژول افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

$7/2$  (۱)

$3/6$  (۲)

$2/5$  (۳)

۵ (۴)



۴۵- یک خازن به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است و بار ذخیره شده در آن برابر با  $12\mu\text{C}$  است. اگر ظرفیت خازن را  $2\mu\text{F}$  افزایش دهیم و اختلاف پتانسیل دو سر آن را یک ولت تغییر دهیم، بار ذخیره شده در خازن تغییر نمی‌کند. انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم چند میکروژول است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۵۲

۴۶- با اتصال خازنی با دی‌الکتریک هوا به مولدی با اختلاف پتانسیل  $30^\circ$  ولتی، میدان الکتریکی  $\frac{N}{C} \cdot 10^4$  بین صفحات آن برقرار می‌شود. با جدا کردن این خازن از مولد و اتصال صفحه‌های آن به هم، انرژی آن در مدت  $2\text{ms}$  با توان متوسط  $1/35\mu\text{W}$  تخلیه می‌شود. مساحت هر یک از صفحه‌های این خازن چند سانتی‌متر مربع است؟  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(۱) ۲۰

(۲) ۲

(۳) ۴۰

(۴) ۴

۴۷- خازنی به اختلاف پتانسیل  $12$  ولت متصل شده است. اگر پس از پر شدن خازن، بدون آنکه از مولد جدا شود، دی‌الکتریک با ثابت  $K=3$  بین صفحات خازن قرار دهیم، انرژی ذخیره شده در آن  $2/4\text{mJ}$  تغییر کند. ظرفیت خازن پس از قراردادن دی‌الکتریک چند میکروفاراد خواهد شد؟

(۱)  $\frac{5}{3}$ (۲)  $\frac{50}{3}$ 

(۳) ۵

(۴) ۵۰

۴۸- خازن تختی را که بین صفحات آن هواست، پس از پر شدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را  $25$  درصد کم کرده و بین صفحات را با دی‌الکتریکی با ثابت  $1/5$  به‌طور کامل پُر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن  $50$  درصد افزایش می‌یابد.(۲) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن  $\frac{2}{3}$  برابر می‌شود.(۳) بار ذخیره شده در خازن  $2$  برابر می‌شود.(۴) ظرفیت خازن  $50$  درصد افزایش می‌یابد.

۴۹- ظرفیت باتری  $A$ ،  $25/0$  آمپر - ساعت و ظرفیت باتری  $B$ ،  $1/44 \times 10^8$  میکروکولن است. اگر باتری  $A$  جریان متوسط  $2$  میلی‌آمپر و باتری  $B$  جریان متوسط  $5/0$  میلی‌آمپر را فراهم سازد، اختلاف زمانی که طول می‌کشد تا دو باتری خالی شوند، چند ساعت است؟

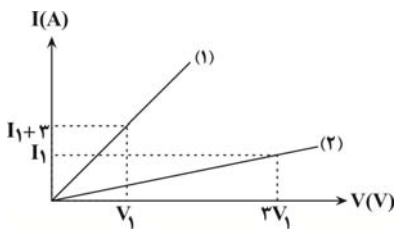
(۱) ۱۲۰

(۲) ۸۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

۵۰- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو مقاومت اهمی  $R_A$  و  $R_B$  مطابق شکل زیر است. اگر  $R_A = 4R_B$ ، نمودار (۱) مربوط به کدام مقاومت است و



چند آمپر است؟

(۱)  $9, R_B$

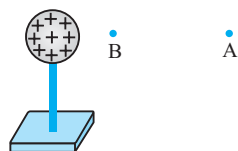
(۲)  $4/5, R_B$

(۳)  $4/5, R_A$

(۴)  $9, R_A$

فیزیک (۲) - گواه

۵۱- در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایه عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان  $W$  و کار نیروی حاصل از میدان  $W'$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V_A - V_B = \Delta V$  باشد، کدام



رابطه درست است؟

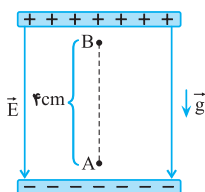
(۱)  $\Delta V > 0$  و  $W' > 0$ ،  $W < 0$

(۲)  $\Delta V < 0$  و  $W' > 0$ ،  $W < 0$

(۳)  $\Delta V > 0$  و  $W' < 0$ ،  $W > 0$

(۴)  $\Delta V < 0$  و  $W' < 0$ ،  $W > 0$

۵۲- در شکل مقابل، ذره‌ای باردار به جرم  $10^{-8} \text{ g}$  و بار الکتریکی  $10^{-15} \text{ C}$ ، درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $1/2 \times 10^5 \text{ N/C}$ ، از نقطه A و از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت می‌کند. تندی ذره هنگامی که به نقطه B می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).



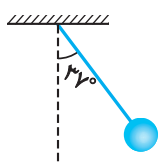
(۱)  $1/6$

(۲)  $0/4$

(۳)  $4$

(۴)  $16$

۵۳- در شکل مقابل، گلوله‌ای با بار الکتریکی  $+40 \mu\text{C}$  توسط نخ‌ی با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یکنواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر نیروی کشش نخ  $0/1 \text{ N}$  باشد، در این میدان اختلاف پتانسیل بین دو نقطه که در راستای افقی با هم  $10 \text{ cm}$  فاصله دارند، چند ولت است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ )



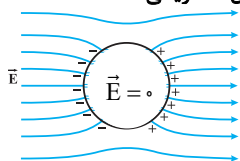
(۱)  $300$

(۲)  $250$

(۳)  $200$

(۴)  $150$

۵۴- شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره ..... است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی .....



(۱) رسانا - ثابت می‌ماند.

(۲) رسانا - کاهش می‌یابد.

(۳) نارسانا - کاهش می‌یابد.

(۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.





۵۵- برای ساختن یک خازن، دو صفحه فلزی، یک ورقه میکا (به ضخامت  $0.3 \text{ mm}$  و  $\kappa = 7$ )، یک ورقه شیشه‌ای (به ضخامت  $0.2 \text{ cm}$  و  $\kappa = 5$ )، یک لایه پارافین (به ضخامت  $0.1 \text{ cm}$  و  $\kappa = 2$ ) و یک لایه پلاستیک (به ضخامت  $0.2 \text{ mm}$  و  $\kappa = 3$ ) در اختیار داریم. برای به دست آوردن بیشترین ظرفیت با کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟ آزمون وی ای پی

- (۱) میکا (۲) شیشه (۳) پارافین (۴) پلاستیک

۵۶- ظرفیت خازنی  $2 \mu\text{F}$  است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را یک ولت افزایش می‌دهیم، انرژی آن  $5 \times 10^{-6} \text{ J}$  افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۴  
(۳) ۳  
(۴) ۲

۵۷- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

- الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.  
ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.  
پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.  
ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۵۸- دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم. در این حالت انرژی ذخیره شده در آن  $U$  می‌شود. اگر در حالتی که خازن به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه آن را  $n$  برابر کنیم، انرژی آن  $U'$  می‌شود ولی اگر خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس فاصله بین دو صفحه را  $n$  برابر کنیم، انرژی آن  $U''$  می‌شود. نسبت  $\frac{U''}{U}$  چقدر است؟

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

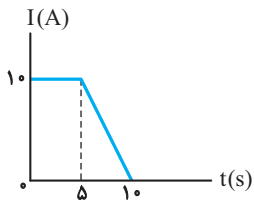
۵۹- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) جریان الکتریکی، ناشی از شارش بارهای متحرک است ولی هر بار متحرکی جریان ایجاد نمی‌کند.  
(۲) حرکت کاتوره‌های الکترون‌های آزاد در یک سیم مسی با سرعتی از مرتبه  $10^6 \text{ m/s}$  انجام می‌شود.  
(۳) چنانچه میدان الکتریکی به یک قطعه فلزی اعمال کنیم، حرکت کاتوره‌های الکترون‌ها متوقف شده و الکترون‌ها با سرعت سوق حرکت می‌کنند که موجب جریان الکتریکی در رسانا می‌شود.

(۴) سرعت سوق الکترون‌ها در یک رسانای فلزی، در خلاف جهت میدان است و معمولاً کم‌تر از  $10^{-4} \text{ m/s}$  می‌باشد.



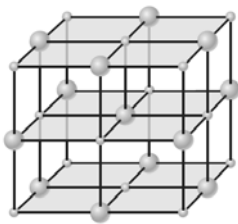
۶۰- اگر نمودار تغییرات شدت جریان عبوری بر حسب زمان در یک مدار الکتریکی به صورت زیر باشد، شدت جریان متوسط عبوری از مدار در ۱۰ ثانیه اول چند آمپر



است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۷/۵  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۲/۵

### فیزیک (۱) - پاسخ گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه بندی: ویژگی های فیزیکی مواد (صفحه های ۲۳ تا ۵۲)

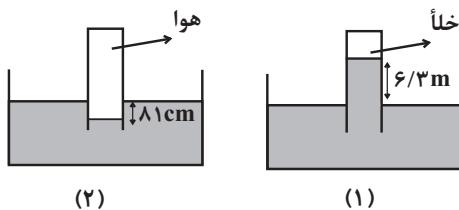


۶۱- با توجه به الگوی سه بعدی زیر، چه تعداد از عبارت های زیر صحیح هستند؟

- (الف) ذرات این جسم به سبب نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می کنند، کنار هم می مانند.  
(ب) این الگو می تواند مربوط به اتم های شیشه باشد.  
(پ) فاصله ذرات این جسم حدود یک آنگستروم می باشد.  
(ت) وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، می تواند این ساختار تشکیل شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

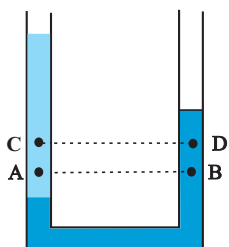
۶۲- در آزمایش شکل زیر، که در یک مکان انجام شده است، داخل هر دو ظرف، مایعی به چگالی  $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$  می ریزیم. فشار هوای داخل لوله آزمایش در شکل (۲)



چند سانتی متر جیوه است؟ ( $\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$ )

- (۱) ۷۹  
(۲) ۶۱  
(۳) ۸۲  
(۴) ۸۶

۶۳- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده درون یک لوله U شکل، در حال تعادل قرار دارند. کدام یک از موارد زیر درباره مقایسه فشار در نقاط مشخص شده،

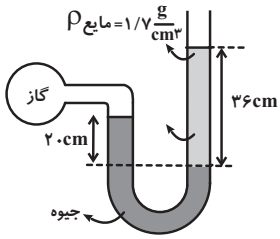


نادرست است؟

- (الف) فشار در نقطه A از فشار در نقطه B بیشتر است.  
(ب) اندازه اختلاف فشار دو نقطه C و D از اختلاف فشار دو نقطه A و B کمتر است.  
(پ) اختلاف فشار دو نقطه A و C از اختلاف فشار دو نقطه B و D بیشتر است.

- (۱) الف و پ  
(۲) ب و پ  
(۳) فقط ب  
(۴) فقط پ

۶۴- با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



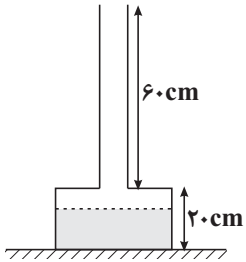
(۱)  $4/5$

(۲)  $-4/5$

(۳)  $15/5$

(۴)  $-15/5$

۶۵- در شکل زیر مساحت قسمت بالا و قسمت پایین ظرف به ترتیب  $5 \text{ cm}^2$  و  $50 \text{ cm}^2$  است و تا ارتفاع  $15 \text{ cm}$  آب داخل ظرف وجود دارد. اگر  $0/5$  لیتر آب به آب موجود در ظرف اضافه شود، به ترتیب از راست به چپ، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع و نیروی وارد بر سطح تکیه‌گاه از طرف ظرف چند نیوتون اضافه



می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )

(۱)  $5, 27/5$

(۲)  $5, 25$

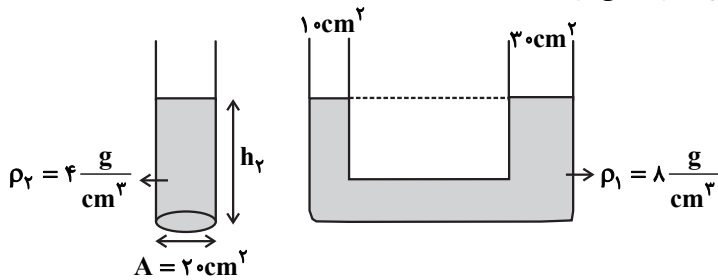
(۳)  $27/5, 27/5$

(۴)  $25, 25$

۶۶- در ظرفی استوانه‌ای شکل، به سطح مقطع  $20 \text{ cm}^2$  مایعی به چگالی  $\rho_2 = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته‌ایم و فشار کل در کف ظرف برابر  $86 \text{ cmHg}$  شده است. اگر مایع

این ظرف را به شاخه سمت چپ لوله U شکل زیر اضافه نماییم، مایع (۱) در شاخه سمت راست لوله U شکل چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

( $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



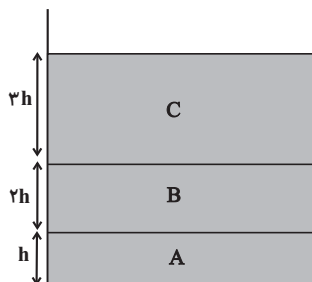
(۱)  $8$

(۲)  $8/5$

(۳)  $4$

(۴)  $4/25$

۶۷- در شکل زیر سه مایع A، B و C در ظرفی استوانه‌ای شکل قرار دارند و چگالی مایع A، ۴ برابر چگالی مایع B و چگالی مایع B، ۱/۵ برابر چگالی مایع C است. فشار در مرز بین دو مایع B و C برابر با P است. اگر سه مایع را هم بزنییم و مخلوطی یکنواخت ایجاد کنیم، در چه فاصله‌ای نسبت به مرز اولیه دو



مایع A و B، فشار برابر با P می‌شود؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط مایع‌ها صرف‌نظر کنید). آزمون وی ای پی

(۱)  $3/2 h$

(۲)  $7/2 h$

(۳)  $5/2 h$

(۴)  $9/2 h$

۶۸- دو جسم توپر و هم جرم  $A$  و  $B$  داخل مایعی به چگالی  $\rho_1$  قرار دارند، به طوری که جسم  $A$  شناور و جسم  $B$  غوطه‌ور است. اگر این دو جسم را داخل مایعی به

چگالی  $\rho_2 = \frac{3}{4}\rho_1$  قرار دهیم، نیروی شناوری وارد بر جسم‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ چه تغییری خواهد کرد؟

(۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

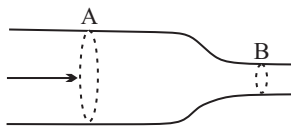
(۲) ثابت می‌ماند یا افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۳) ثابت می‌ماند یا کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

۶۹- مطابق شکل زیر، مایعی با جریان لایه‌ای و تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای حرکت می‌کند که قطر مقطع آن در قسمت  $A$  و شعاع مقطع آن در قسمت  $B$  به ترتیب

$2.0\text{cm}$  و  $5\text{cm}$  است. اگر آهنگ جریان مایع در مقطع  $B$ ،  $2.0 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$  باشد، تندی جریان مایع در مقطع  $A$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )



$$(1) \frac{1}{3} \times 10^{-1}$$

$$(2) \frac{1}{6} \times 10^{-1}$$

$$(3) \frac{1}{9} \times 10^{-1}$$

$$(4) \frac{1}{18} \times 10^{-1}$$

۷۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) وقتی که کامیون در حال حرکت است، پوشش برزنتی آن پف می‌کند.

(۲) در هنگام اوج گرفتن هواپیما، فشار هوا در زیر بال هواپیما از بالای آن کمتر است.

(۳) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا بالاتر از روزهایی است که باد نمی‌وزد.

(۴) خروج افشانه در بیشتر شیشه‌های عطر به دلیل اصل برنولی است.

### فیزیک (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: حرکت در یک بعد (صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۷۱- شخصی در مدت  $200\text{s}$  و روی مسیری مستقیم، ابتدا  $200\text{m}$  به طرف غرب و سپس روی همان مسیر  $300\text{m}$  به طرف شرق حرکت می‌کند. تندی متوسط این

شخص چند متر بر ثانیه بوده و مفهوم عدد به دست آمده چیست؟

(۱)  $2/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $2/5\text{m}$  از طول مسیر را طی کرده است.

(۲)  $2/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $2/5\text{m}$  به مقصد خود نزدیک‌تر شده است.

(۳)  $0/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $0/5\text{m}$  از طول مسیر را طی کرده است.

(۴)  $0/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $0/5\text{m}$  به مقصد خود نزدیک‌تر شده است.

۷۲- بردار سرعت متوسط متحرکی که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است، در  $SI$  و در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4\text{s}$  برابر با  $10\vec{i}$  و در بازه زمانی  $t_3 = 4\text{s}$  تا

$t_4 = 12\text{s}$  برابر با  $4\vec{i}$  می‌باشد. بردار سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_3 = 12\text{s}$  در  $SI$  کدام است؟

$$(1) 18\vec{i}$$

$$(2) 9\vec{i}$$

$$(3) 6\vec{i}$$

$$(4) 4/5\vec{i}$$

۷۳- توپی از ارتفاع ۴۰ متری سطح زمین رها می‌شود و هر بار که به زمین می‌خورد،  $\frac{1}{4}$  ارتفاع قبلی خود را بالا می‌رود. نسبت اندازه جابه‌جایی به مسافت طی شده

توسط توپ از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که برای سومین بار به زمین برخورد می‌کند، کدام است؟

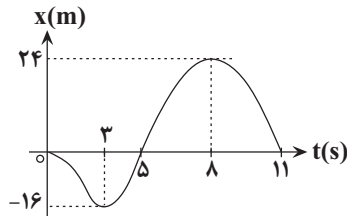
(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{8}{13}$

۷۴- نمودار مکان - زمان متحرکی، مطابق شکل زیر است. مسافت کل طی شده توسط این متحرک در ۱۱ ثانیه اول حرکت چند متر است؟



(۱) ۸۰

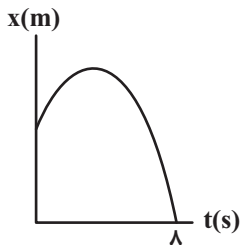
(۲) ۴۰

(۳) ۶۴

(۴) ۱۰۴

۷۵- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور X حرکت می‌کند. اگر تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک در کل حرکت را

به ترتیب با  $s_{av}$  و  $v_{av}$  (برحسب یکای SI) نشان دهیم و  $s_{av} + v_{av} = 16 \frac{m}{s}$  باشد، حداکثر فاصله متحرک از مبدأ حرکت قبل از تغییر جهت، چند متر است؟



(۱) ۳۲

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۶۴

۷۶- متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه مشخص را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در نیمه اول مسیر برابر با  $10 \frac{m}{s}$ ، تندی متوسط

متحرک در  $\frac{1}{3}$  از زمان باقی‌مانده حرکت برابر با  $4 \frac{m}{s}$  و تندی متوسط متحرک در بقیه مسیر برابر با  $3 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط متحرک در کل مسیر حرکت

چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳)  $7/5$

(۴) ۶



(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۷۷- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، چند مورد صحیح است؟

(الف) این متحرک هیچ‌گاه متوقف نشده است.

(ب) تندی متحرک در لحظه  $t_3$  برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  است.(پ) در بازه زمانی صفر تا  $t_3$ ، مجموع مسافتی که متحرک در جهت محور X طی کرده از مجموع مسافتی که در خلاف جهت محور X طی کرده است،

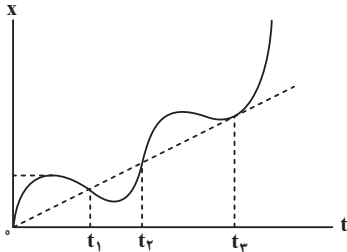
بیشتر است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

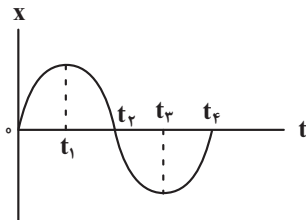
(۴) ۳



۷۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، شتاب متوسط و سرعت متوسط

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

متحرک هم جهت‌اند؟

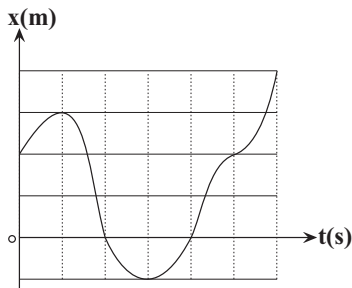
(۱) صفر تا  $t_1$ (۲)  $t_1$  تا  $t_3$ (۳) صفر تا  $t_3$ (۴)  $t_1$  تا  $t_4$ 

۷۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در شش ثانیه اول حرکت چند برابر بزرگی

سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت است؟ (هریک از اضلاع مربع‌های کوچک یک واحد SI است.)

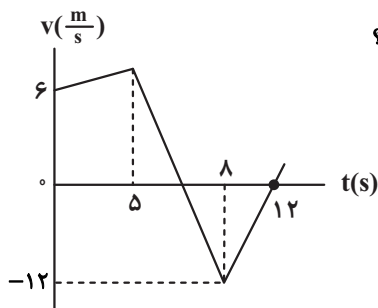
(۱)  $\frac{3}{5}$ 

(۲) ۱

(۳)  $\frac{5}{4}$ (۴)  $\frac{1}{3}$ 

۸۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که

(مشابه امتحان نهایی دی ۱۴۰۲)

برای سومین بار تندی‌اش  $\frac{1}{4}$  تندی اولیه می‌شود، چند متر بر مجذور ثانیه است؟(۱)  $\frac{11}{9}$ (۲)  $\frac{9}{11}$ (۳)  $\frac{3}{11}$ (۴)  $\frac{11}{3}$ 

**شیمی (۲) – پاسخ‌گویی اجباری – زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه – بودجه‌بندی: قدر هدایای زمینی را بدانیم (صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰)**

۸۱- کدام موارد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) نفت خام مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است که به عنوان سوخت فسیلی به کار می‌رود.

ب) بیش از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، پارچه و شوینده‌ها و ... به کار می‌رود.

پ) نقش نخست نفت خام در دنیای کنونی، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون است.

ت) روزانه بیش از  $10^{10} \times 1/2$  لیتر نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

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

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) بیش از ۹۰ درصد نفت خام دنیا در مصرف انرژی کاربرد دارد.

ب) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ وجود دارد.

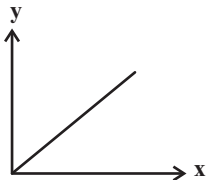
پ) عنصر کربن در ششمین خانه جدول قرار دارد و در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد.

ت) ترکیب‌های شناخته شده از کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول بیشتر است.

الف (۱)      ب (۲)      ج (۳)      د (۴)

۸۳- کدام موارد از عبارتهای مطرح شده، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ ( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

در نمودار مقابل، X و Y می‌توانند به ترتیب ... و ... باشند. (در نمودار مقابل نزولی یا صعودی بودن و روند کلی مدنظر است و خطی یا سهمی بودن آن مورد توجه نباشد.)



الف) شمار پیوندهای C-H در آلکن‌ها - درصد جرمی کربن در آن‌ها

ب) شمار اتم‌های هیدروژن در یک آلکان راست زنجیر - تفاوت نقطه جوش آن آلکان با آلکان بعدی

پ) شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان‌ها - گرانی

ت) جرم مولی در آلکین‌ها - دمایی که در آن میعان می‌یابند.

الف، ب (۱)      ب، الف (۲)

ب، پ (۳)      الف، ب، پ (۴)

۸۴- چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) رابطه بین نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر و جرم مولی آنها، مستقیم است.

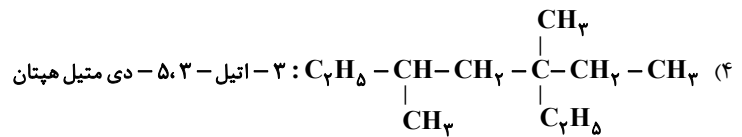
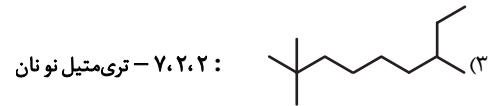
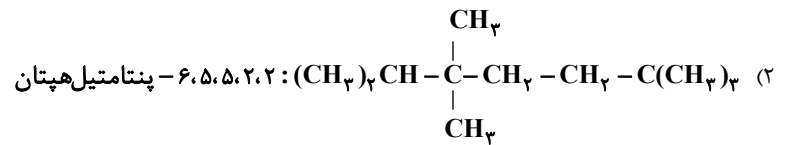
ب) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی و نامحلول بودن در آب می‌توانند برای حفاظت از خوردگی فلزها استفاده شوند.

پ) تجربه نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها برابر صفر است.

ت) پس از شستن دست با بنزین، پوست دست حالت چرب ماندگی به خود می‌گیرد.

الف (۱)      ب (۲)      ج (۳)      د (۴)

۸۵- در کدامیک از گزینه‌های زیر نام آلکان با ساختار رسم شده مطابقت ندارد؟



۸۶- جرم مولی آلکین X،  $\frac{2}{5}$  جرم مولی آلکان Y است. اگر برای سوزاندن کامل یک مول از آلکان Y و آلکین X در مجموع ۱۵ مول اکسیژن لازم باشد، در مخلوطی

شامل نیم مول از هر کدام از این دو هیدروکربن، چند پیوند کربن - کربن یگانه وجود دارد؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

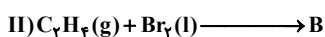
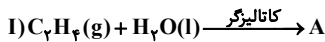
(۱)  $18/06 \times 10^{23}$

(۲)  $27/09 \times 10^{23}$

(۳)  $21/07 \times 10^{23}$

(۴)  $30/1 \times 10^{23}$

۸۷- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...



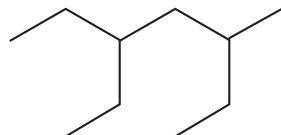
(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب B، ۲ واحد کمتر از مجموع شمار اتم‌های آن است.

(۲) حالت فیزیکی فراورده‌های A و B در دمای اتاق و فشار ۱ atm یکسان است.

(۳) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I)، سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) است.

(۴) فراورده A به هر نسبتی در آب حل می‌شود و به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، فرآریت کمتری از آب دارد.

۸۸- چند مورد از عبارت‌های زیر با توجه به ترکیب داده شده نادرست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )



(الف) نام آن ۳-اتیل - ۵-متیل‌هپتان است.

(ب) جرم مولی آن  $2/55$  برابر جرم مولی پروپن است.

(پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳-۲ دی‌متیل‌اوکتان یکسان است.

(ت) شمار گروه‌های  $\text{CH}_3$  در مولکول آن  $1/2$  برابر شمار گروه‌های  $\text{CH}_2$  است.

(ث) اختلاف شمار پیوندهای کوالانسی با شمار پیوندهای C-C برابر ۲۱ است.





۹۳- همه عبارت‌های زیر درست هستند؛ به جز:

- (۱) تفاوت انرژی بین لایه‌های اتم عنصرها با یکدیگر متفاوت بوده و هر عنصری طیف نشری خطی منحصر به فردی دارد.
- (۲) الکترون برانگیخته هرچه انرژی بیشتری را جذب کرده باشد، در هنگام بازگشت به حالت اولیه خود، نور با طول موج کمتری را نشر خواهد کرد.
- (۳) در مدل کوانتومی اتم، الکترون‌های هر لایه در حالت پایه دارای آرایش و انرژی معینی بوده و اتم دارای پایداری نسبی است.
- (۴) اختلاف سطح انرژی لایه‌های دورتر از هسته بیشتر از اختلاف سطح انرژی لایه‌های نزدیک‌تر به هسته است.

۹۴- کدام گزینه مقایسه نادرستی از انرژی زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد؟

(۱)  $4s < 3d$

(۲)  $4p < 3d$

(۳)  $4p < 5s$

(۴)  $2p < 3p$

۹۵- در کاتیون  $^{52}X^{2+}$  چهار الکترون با  $l = 2$  وجود دارد، بر این اساس کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصر X دارای ۸ الکترون با  $l = 0$  است.

(۲) عنصر X در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

(۳) در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون ۳ الکترون وجود دارد.

(۴) این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.

۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره قاعده آفبا نادرست است؟

• مطابق این قاعده، آرایش الکترونی  $X$  به صورت  $3d^4 4s^2 [Ar]_{18}$  است.

• مطابق این قاعده، زیر لایه‌ای که  $n$  کوچکتری دارد، حتماً زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

• با استفاده از این قاعده، آرایش الکترونی اغلب عنصرها قابل پیش‌بینی است.

• بر اساس این قاعده، عدد اتمی اولین عنصری که لایه الکترونی سوم آن از الکترون پر می‌شود، برابر ۲۹ است.

(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۲

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون با  $\frac{1}{n} < 0.5$  در  $^{28}Ni$ ،  $^{25}Al$  برابر ۱۳ است.

(ب) شمار الکترون‌های دارای  $n-1=1$  در  $^{22}Ti$ ، ۲ برابر  $n$  است.

(پ) تعداد عناصر فقط با یک زیر لایه نیمه پر در دوره چهارم،  $2/5$  برابر دوره سوم است.

(ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی در  $^{56}Fe$ ،  $1/75$  برابر  $^{34}Se$  است.

(۴) (ب) و (ت)

(۳) (پ) و (ت)

(۲) (الف) و (پ)

(۱) (الف) و (ب)

۹۸- درستی یا نادرستی عبارات زیر به ترتیب در کدام گزینه ذکر شده است؟

- شمار الکترون‌های با  $n + l \geq 4$  در  $Cr^{2+}$ ،  $2/4$  برابر شمار الکترون‌های با  $l = 2$  در آن است.
- نیمی از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، در طبیعت یون تک‌اتمی ندارند.
- عناصری که آرایش الکترون- نقطه‌ای آن‌ها به صورت  $ns^2 np^4$  است، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.
- اتم عناصر فلزی با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند و حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.

- (۱) درست - درست - درست - نادرست  
(۲) نادرست - درست - درست - نادرست  
(۳) درست - نادرست - درست - نادرست  
(۴) نادرست - نادرست - نادرست - درست

۹۹- در اتم عنصر  $X$  تعداد الکترون‌ها در زیرلایه با  $l = 1$  نصف حداکثر گنجایش لایه با  $n = 3$  است. کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصر  $X$  در گروه پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد و با گرفتن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد.

(۲) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر  $X$  با تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر  $B^{2+}$  برابر است.

(۳) تعداد الکترون‌های  $X^{3-}$  با تعداد الکترون‌های کاتیون  $C^{2+}$  برابر است.

(۴) تعداد الکترون‌های دارای  $l = 0$  در عنصر  $X$  با تعداد الکترون‌های دارای  $l = 0$  کاتیون  $D^{3+}$  برابر است.

۱۰۰- اطلاعات مربوط به کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً صحیح است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد الکترون‌های ناپیوندی	تعداد الکترون‌های پیوندی
۱	$CH_3Br$	۱۴	۸	۸
۲	گوگرد تری‌اکسید	۲۴	۱۶	۴
۳	کربن دی‌اکسید	۱۶	۸	۴
۴	فسفر تری‌کلرید	۲۶	۲۰	۶

۱ (۴)

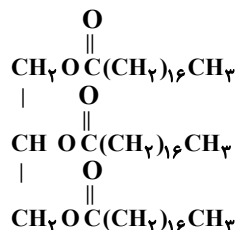
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

### شیمی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌ها در خدمت ندرستی (صفحه‌های ۱ تا ۱۶)

۱۰۱- همه عبارات‌های زیر درباره ترکیب رو به رو درست‌اند، به جز ...



(۱) انحلال‌پذیری این ترکیب در آب از  $1/100$  گرم در  $100$  گرم آب، کمتر است.

(۲) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{57}H_{110}O_6$  است.

(۳) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی محلول پتاسیم کلرید، ۳ مول صابون

مایع با فرمول  $CH_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOK}$  تولید می‌شود.

(۴) در ساختار این مولکول، ۶ پیوند یگانه  $C-O$  و ۳ گروه عاملی استری وجود دارد.

۱۰۲- درصد جرمی اکسیژن در استر حاصل از واکنش استئاریک اسید و اتیلن گلیکول به تقریب چه قدر است و با مصرف شدن یک مول الکل، چند گرم آب تولید

می‌شود؟ (استئاریک‌اسید:  $(CH_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$  ( $O=16, C=12, H=1; g.mol^{-1}$ ))

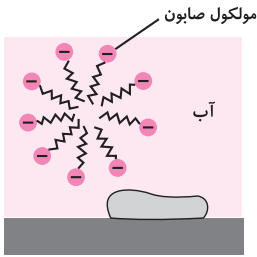
(۱)  $54-1/077$

(۲)  $54-10/77$

(۳)  $36-10/77$

(۴)  $36-1/077$

۱۰۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....



- (۱) بخش قطبی صابون، آب دوست است در حالی که بخش ناقطبی آن چربی دوست بوده و آب گریز است.
- (۲) هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب دوست خود، مطابق شکل مقابل در آب حل می‌شود.
- (۳) با اضافه شدن صابون به مخلوط آب و روغن، مولکول‌های صابون با بخش قطبی خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.
- (۴) در فرایند شستن چربی‌ها به کمک محلول آب و صابون، صابون همانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرد.

۱۰۴- مقداری از ماده A را به مایع B اضافه می‌کنیم و به شدت هم می‌زنیم تا ماده A در حلال B پراکنده شود؛ اگر به مخلوط ناپایدار به دست آمده نور بتابانیم، نور را پخش می‌کند. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ مخلوط به دست آمده درست است؟ (A و B با یکدیگر واکنش نمی‌دهند).

- اگر ماده A را اوره در نظر بگیریم، مایع B می‌تواند آب باشد.
  - ذره‌های سازندهٔ این مخلوط، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
  - این مخلوط می‌تواند با اضافه کردن صابون به یک مخلوط همگن تبدیل شود.
  - اندازهٔ ذره‌های سازندهٔ این مخلوط از ذره‌های سازندهٔ سس مایونز کوچک‌تر است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) صفر

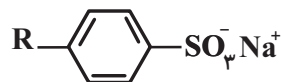
(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۱۰۵- در چند مورد ویژگی نادرستی برای پاک‌کننده ذکر شده است؟

- صابونی: برای پاک کردن چربی‌ها نوعی مخلوط ناهمگن تولید می‌کند که نور حین عبور از آن رفتار مشابه در حین عبور از مایونز نشان می‌دهد.
  - غیرصابونی: بخش آب دوست و آب گریز آن به ترتیب شامل  $\text{SO}_3^-$  و حلقه بنزنی است.
  - خورنده: هم با آلاینده واکنش شیمیایی می‌دهد هم با ذرات آن بر هم کنش فیزیکی دارد.
  - صابونی: در حالت جامد و مایع به ترتیب نمک سدیم و پتاسیم اسید چرب است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

۱۰۶- با توجه به ساختار داده شده کدام مطلب نادرست است؟ ( $S = ۳۲, O = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) اگر R در این ماده گروه آلکیل سیر شده و خطی و ۱۴ کربنه باشد فرمول شیمیایی ماده به صورت  $\text{C}_{۲۰}\text{H}_{۳۳}\text{SO}_3\text{Na}$  خواهد بود.
- (۲) اگر R در این ماده گروه اتیل باشد، ترکیبی به دست می‌آید که می‌توان آن را پاک‌کننده خوبی در آب‌های سخت در نظر گرفت.
- (۳) با وارد شدن این ماده در آب نیروهای یون - دو قطبی بین مولکول‌های آب و کاتیون حاصل از آن ایجاد می‌شود.
- (۴) درصد جرمی اکسیژن در آن ۱/۵ برابر درصد جرمی گوگرد است. (گروه R فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده است).

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

۱۰۷- چند مورد از مطالب زیر، صحیح هستند؟

- پاک‌کننده‌های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.
- با افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها می‌توان نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی را برای استفاده در آب‌های سخت کاهش داد.
- از نوعی صابون‌های سنتی برای چرب کردن بعضی سطوح استفاده می‌شود.
- افزودن ترکیب‌های گوگردار به صابون‌ها باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروبی‌کشی آن‌ها می‌شود.

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

۱۰۸- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم ( $X^{2+}$ ) در یک نمونه ۳ لیتری آب سخت به ترتیب ۶۴ppm و  $0.0004 \text{ mol.L}^{-1}$  است. اگر از پودر ۴۱٪ جرمی سدیم

فسفات طبق واکنش موازنه نشده  $X^{2+}(\text{aq}) + \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + X_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ ، برای رسوب یون‌های منیزیم و کلسیم استفاده شود، برای رسوب دادن کامل یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در این نمونه آب، چند گرم از این پودر نیاز است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر

گرفته شود؛  $\text{g.mol}^{-1}$ :  $\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{Mg} = 24, \text{Na} = 23, \text{O} = 16$ ) آزمون وی ای پی

۰/۴ (۱)

۰/۸ (۲)

۱/۶ (۳)

۳/۲ (۴)

۱۰۹- پاک کننده‌ای شامل ۳۰/۱۵ گرم مخلوط سدیم‌هیدروکسید و آلومینیم است. اگر در واکنش این مخلوط با آب، کل مخلوط مصرف شود، چند لیتر گاز هیدروژن

در شرایط STP تولید می‌شود؟ (فراورده دیگر این واکنش  $\text{NaAl}(\text{OH})_4$  است.) ( $\text{Al} = 27, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۵/۱۲ (۱)

۱/۵۱۲ (۲)

۱۵۱/۲ (۳)

۱۵۱۲ (۴)

۱۱۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- با واکنش یک مول کلسیم اکسید و یک مول آب ۳ مول یون تولید می‌شود.
- طبق نظریه آرنیوس، میزان اسیدی بودن محلول هیدروکلریک اسید از استیک اسید بیشتر است.
- در میان مواد «باریم اکسید، لیتیم هیدروکسید، گوگرد تری‌اکسید و اتانول»، دو مورد باز آرنیوس هستند.
- اسیدهای آرنیوس در آب محلول هستند و در ساختار خود اتم H دارند.
- برخی اسیدهای آرنیوس به عنوان پاک‌کننده خورنده قابل استفاده هستند.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



# آزمون ۱۹ مرداد دوازدهم تجربی - دفترچه سوم

ریاضی پایه بسته (۱) - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تابع و معادله درجه دو (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲ + ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۱۱- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 1 = 5x$  باشند، جواب‌های کدام معادله  $\frac{\alpha}{\alpha^2 - 1}$  و  $\frac{\beta}{\beta^2 - 1}$  است؟

(۱)  $25x^2 = 135x + 1$  (۲)  $25x^2 + 135x = 1$  (۳)  $25x^2 + 135x + 1 = 0$  (۴)  $25x^2 + 1 = 135x$

۱۱۲- کدام سهمی فقط از ناحیه دوم نمی‌گذرد؟

(۱)  $y = -2x^2 + 3x - 7$  (۲)  $y = x + 1 - 4x^2$  (۳)  $y = 5x - (x^2 + 2)$  (۴)  $y = x^2 - 8x + 2$

۱۱۳- اگر صفرهای تابع  $f(x) = m^2x^2 + 3mx + 2m + 3$  معکوس هم باشند، کم‌ترین مقدار تابع  $f$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{5}{2}$  (۲)  $-\frac{9}{2}$  (۳)  $-\frac{9}{4}$  (۴)  $-\frac{5}{4}$

۱۱۴- سهمی  $y = (2k-1)x^2 + (k^2-1)x + k$  در  $x$  های منفی دستگاه مختصات صعودی است. حدود  $k$  کدام است؟

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

۱۱۵- خط  $y = k$  نمودار تابع  $y = x^2 - 2x$  را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع می‌کند. اگر مثلث  $OAB$  قائم‌الزاویه باشد، مساحت این مثلث کدام است؟ ( $O$  مبدأ مختصات است.)

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

۱۱۶- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$  کمترین مقدار ممکن باشد، اختلاف دو ریشه کدام است؟

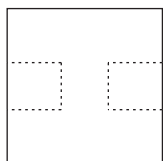
(۱)  $\sqrt{17}$  (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{19}$  (۴)  $2\sqrt{5}$

۱۱۷- معادله درجه دوم  $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$  دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل‌ضرب آن دو ریشه برابر باشد،  $m$  کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{2}$  (۲)  $3$  (۳)  $-1$  (۴)  $-\frac{5}{2}$

۱۱۸- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 + 2x - 3 = 0$  باشند و داشته باشیم:  $\frac{2\alpha+k}{\beta+1} + \frac{2\beta+k}{\alpha+1} = 4$ ، مقدار  $k$  کدام است؟

(۱)  $-12$  (۲)  $12$  (۳)  $24$  (۴)  $-24$



۱۱۹- در مربع شکل زیر، دو مربع کوچک‌تر مطابق شکل به فاصله برابر از بالا و پایین مربع بزرگ‌تر، طوری جدا می‌کنیم تا اندازه محیط و

اندازه مساحت شکل باقی‌مانده با هم برابر باشند. طول ضلع مربع‌های جداشده کدام است؟

(۱)  $\frac{16}{7}$  (۲)  $\frac{15}{7}$  (۳)  $2$  (۴)  $\frac{17}{7}$

۱۲۰- رأس یک سهمی روی خط  $y = -2$  قرار دارد. اگر خط تقارن آن  $x = 4$  باشد و این سهمی از نقطه  $(2, 10)$  بگذرد، این سهمی محور  $y$  ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

(۱)  $32$  (۲)  $48$  (۳)  $36$  (۴)  $46$

**ریاضی پایه - بسته (۲) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: هندسه تحلیلی + هندسه (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۲۵ و ۳۰ تا ۳۵)**

۱۲۱- دو خط  $2y + 2x = 3$  و  $6y + 6x = 10$  ..... و دو خط  $3y + 2x = 1$  و  $3x - 2y = 1$  ..... هستند.

(۱) موازی و غیرمنطبق - متقاطع و غیرعمود برهم

(۲) موازی و منطبق - متقاطع و غیرعمود برهم

(۳) موازی و غیرمنطبق - متقاطع و عمود برهم

(۴) موازی و منطبق - متقاطع و عمود برهم

۱۲۲- اگر نقاط  $A(-1, 2)$ ،  $B(3, 0)$  و  $C(1, -2)$  رأس‌های یک مثلث باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

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

۱۲۳- یک قطر مربع منطبق بر خط  $x + y = 3$  بوده و مختصات یکی از رئوس این مربع  $A(1, -2)$  است. مساحت مربع کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۱۲۴- به ازای  $m \in \mathbb{R} - [a, b] - \{c\}$ ، پاره‌خطی که نقاط  $A(m-1, 3-m)$  و  $B(-1-m, m)$  را به هم وصل می‌کند، از سه ربع دستگاه مختصات می‌گذرد.

$a + b + c$  کدام است؟

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

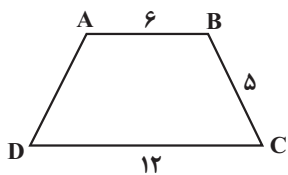
۱۲۵- نقطه A خارج خط d مفروض است. اگر ۳ نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از نقطه A به فاصله ۴ و از خط d به فاصله ۳ باشد، چند نقطه روی خط d وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۲ است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۶- نقطه A به فاصله ۸ سانتی‌متر از خط d قرار گرفته است. اگر روی خط d، ۲ نقطه B و C وجود داشته باشند که فاصله آن‌ها از نقطه A یکسان و برابر با ۱۰ سانتی‌متر باشد، آن‌گاه مساحت مثلث ABC برحسب سانتی‌متر مربع کدام است؟

(۱) ۹۶ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۳۶

۱۲۷- در دوزنقه متساوی‌الساقین زیر، نیمسازهای دو رأس مجاور B و C هم‌دیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. فاصله O از ضلع BC کدام است؟



(۱) ۲

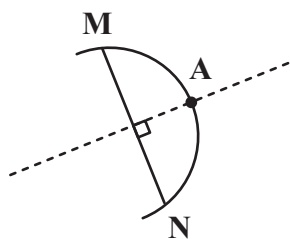
(۲) ۳

(۳)  $3/5$

(۴)  $2/5$

۱۲۸- دو خط  $d_1$  و  $d_2$  یکدیگر را در نقطه O با زاویه  $45^\circ$  قطع می‌کنند. چند نقطه در صفحه شامل این دو خط وجود دارد که از نقطه O به فاصله ۳ واحد و فقط از یکی از دو خط  $d_1$  یا  $d_2$  نیز به همین فاصله باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار



۱۲۹- در شکل زیر کمان MN از دایره‌ای به شعاع ۶ واحد رسم شده است. اگر عمودمنصف وتر MN، این کمان را در نقطه A قطع کند و  $AM = 4\sqrt{3}$  باشد، فاصله نقطه A از وتر MN کدام است؟ آزمون وی ای پی

قطع کند و  $AM = 4\sqrt{3}$  باشد، فاصله نقطه A از وتر MN کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱)  $2\sqrt{6}$

(۲) ۴

(۳)  $3\sqrt{3}$

(۴) ۲

۱۳۰- در مثلث ABC ( $AB = 4/5$ )، عمود منصف ضلع BC از رأس A عبور کرده و نقطه M از سه ضلع مثلث به یک فاصله است. اگر خطی که از نقطه M موازی با ضلع BC رسم می‌شود، دو ضلع دیگر مثلث را در نقاط P و Q قطع کند، محیط مثلث APQ کدام است؟

(۱) ۶ (۲)  $7/5$  (۳) ۸ (۴) ۹





ریاضی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۳۱- نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + x + b$  خط  $y = -x$  را در نقطه‌ای به طول ۲ و محور  $y$  ها را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع می‌کند. تابع  $f$  از کدام یک از نقاط زیر عبور می‌کند؟

- (۱)  $(-3, \frac{63}{4})$  (۲)  $(-3, -\frac{63}{4})$  (۳)  $(3, \frac{63}{4})$  (۴)  $(3, -\frac{63}{4})$

۱۳۲- در تابع خطی  $f$  داریم:  $f(\sqrt{2}) = \frac{1}{1-\sqrt{2}}$  و  $f(1-\sqrt{2}) = \sqrt{2}$ . حاصل  $f(\frac{1}{\sqrt{2}})$  کدام است؟

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

۱۳۳- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 + ax + 4$  در آن اکیداً نزولی است، بازه  $(-\infty, 1]$  باشد، کم‌ترین مقدار تابع  $f$  کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۳۴- تابع  $f(x) = |\sin x|$  مفروض است. در کدام یک از بازه‌های زیر، برای هر  $x_1$  و  $x_2$  عضو این بازه رابطه  $f(x_1) > f(x_2) \Rightarrow x_1 < x_2$  برقرار است؟

- (۱)  $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$  (۲)  $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  (۳)  $[-\frac{\pi}{2}, 0]$  (۴)  $[0, \frac{\pi}{2}]$

۱۳۵- تابع  $f = \{(2, 2m-1), (3, 1), (1, m-2)\}$  صعودی اکید است. تابع  $y = -|m|^x$  چگونه است؟ ( $m \neq 0$ )

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

- (۱) اکیداً صعودی (۲) اکیداً نزولی (۳) هم صعودی و هم نزولی (۴) نه صعودی و نه نزولی

۱۳۶- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = 2x - x|x|$  در بازه  $(-1, 1)$  چگونه است؟

- (۱) ابتدا نزولی، سپس صعودی (۲) صعودی (۳) ابتدا صعودی، سپس نزولی (۴) نزولی

۱۳۷- نمودار تابع  $f(x) = |x+2| - |x-3|$  در فاصله ..... است.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

- (۱)  $(-2, 3)$ ، اکیداً صعودی (۲)  $(-2, 3)$ ، اکیداً نزولی (۳)  $(-2, +\infty)$ ، اکیداً صعودی (۴)  $(-2, +\infty)$ ، اکیداً نزولی

۱۳۸- به ازای چند مقدار صحیح برای  $x$ ، تابع  $f = \{(-1, 2x - x^2), (-4, x), (0, 2x^2 - 1)\}$  صعودی است؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۹- تابع با ضابطه  $f(x) = x^3 - 6x|x| + 12x$  در کدام فاصله نزولی است؟

- (۱)  $(0, 2)$  (۲)  $(-2, 0)$  (۳)  $\mathbb{R}$  (۴)  $\emptyset$

۱۴۰- به ازای چند مقدار صحیح برای  $a$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} x^3 & ; x \geq 1 \\ ax - 2 & ; x < 1 \end{cases}$  اکیداً صعودی است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

زمین‌شناسی - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه + منابع آب و خاک (صفحه‌های ۳۱ تا ۵۲)

۱۴۱- کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟

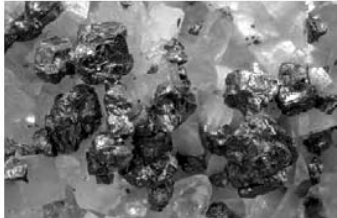
- (۱) فرایندهای دگرگونی و گرمایی و حضور مواد کمیاب  
(۲) ماگمای در حال سرد شدن، حضور عناصر قیمتی  
(۳) دما و فشار زیاد، مواد فرار  
(۴) مواد مذاب، حضور فلزات کمیاب

۱۴۲- در یک منطقه با میانگین دمای روزانه بالای ۴۰ درجه و بدون آب، مهندسان با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی اقدام به شناسایی منطقه و سپس حفاری کردند، در این عملیات چه نوع مواد معدنی مستعد کشف می‌باشد؟

- (۱) گچ، زغال‌سنگ، سیلیس  
(۲) ژئپس، زغال‌سنگ، آهک  
(۳) نمک، سیلیس، زغال‌سنگ  
(۴) نمک، ژئپس، گچ

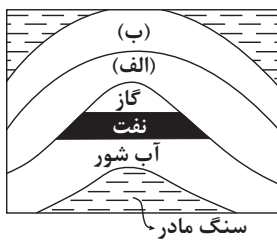
۱۴۳- شکل روبه‌رو مهم‌ترین کانه فلز مس را نشان می‌دهد، کدام گزینه در رابطه کانی موجود در زمینه این شکل به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار خود حاوی فلزی است که جزو کانسنگ‌های ماگمایی طبقه‌بندی می‌شود.  
(۲) درصد وزنی این کانی در پوسته زمین بیشتر از درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم می‌باشد.  
(۳) نوع بنفش رنگ آن گوهری با نام مسکوویت می‌باشد که به طلق نسوز معروف است  
(۴) نوع نیمه‌قیمتی آن گوهری با نام‌های مختلف است که می‌تواند به رنگ زرد دیده شود.



۱۴۴- با توجه به شکل مقابل، احتمال تشکیل ذخایر قیر طبیعی در کدام حالت وجود دارد؟

- (۱) جنس لایه (الف) شیل و لایه (ب) سنگ آهک باشد.  
(۲) جنس لایه (الف) ماسه‌سنگ و لایه (ب) گچ باشد.  
(۳) جنس لایه (الف) سنگ آهک و لایه (ب) شیل باشد.  
(۴) جنس لایه (الف) سنگ آهک و لایه (ب) ماسه‌سنگ باشد.



۱۴۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی و ... در زمین و دیگر سیاره‌ها مثل ماه و ... توسط پترولوژیست‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.  
(۲) زمین‌شناسان متخصص در زمین‌شناسی اقتصادی به‌جای تمرکز بر ذخایر آهن، مس و ... به دنبال ذخایری ارزشمند چون طلا و الماس هستند.  
(۳) زمین‌شناسان نفت، از تخصص خود در شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین استفاده می‌کنند.  
(۴) کلارک و دیگر محققان تنها امکان استفاده از ترکیب زمین را داشتند.

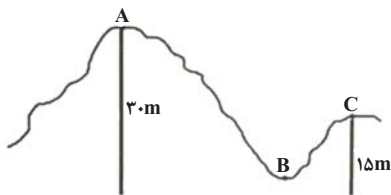
۱۴۶- سطح مقطع رودخانه‌ای را در نظر بگیرید که به شکل نیم‌دایره می‌باشد و در آن آب با سرعت ۴۰ متر بر ثانیه در جریان است. اگر این رودخانه دارای عرض ۳۰ متری باشد، میزان دبی آن چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۵۶۲۰ (۲) ۱۴۱۳۰ (۳) ۱۸۸۴۰ (۴) ۷۵۲۶۰

۱۴۷- کدام گزینه براساس عبارت زیر، با «زمان حداکثری آبدهی رودهای کشورمان و دلیل آن» مطابقت بیش‌تری دارد؟

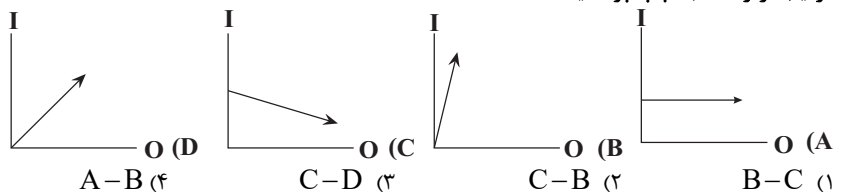
- (۱) اوایل پاییز ← افزایش بارندگی و کاهش نفوذپذیری  
(۲) اواخر تابستان ← کاهش تبخیر و بارش باران  
(۳) زمستان ← بارش برف و کاهش تبخیر  
(۴) بهار ← ذوب برف و افزایش بارندگی

۱۴۸- در آبخوان نشان داده شده لایه‌رویی آب‌های زیرزمینی از جنس شیل است. اگر بدانیم سطح پیزومتریک ۱۲ متر از منطقه A پایین‌تر است، کدام گزاره به درستی بیان شده است؟



- (۱) منطقه B از منطقه A بگیری بالاتر است.  
(۲) آب در چاه A در عمق ۶ متری دهانه قرار می‌گیرد.  
(۳) چاهی که در منطقه C احداث می‌شود، آرتزین است.  
(۴) در تمام نقاط سطح ایستابی بالاتر از سطح پیزومتریک قرار دارد.

۱۴۹- نمودار بیلان آب در چهار منطقه مختلف نشان داده شده است. در منطقه ..... امکان فرونشست زمین کمتر و در منطقه ..... امکان فرونشست زمین بیشتر از سایر مناطق است. (در هر نمودار خط افقی میزان بهره‌برداری (OUTPUT) و خط عمودی میزان تغذیه آبخوان (INPUT) می‌باشد.) (جاهای خالی را به‌ترتیب از راست به چپ پر کنید.)



۱۵۰- عبارت صحیح کدام است؟

- (۱) تنها روش حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آنها است.  
(۲) منابع آلاینده آب زیرزمینی، به‌صورت کمی و یا کیفی هستند.  
(۳) کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد.  
(۴) حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدوداً ۵۰۰ کیلومتر است.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۱۹ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سپهر حسن‌خان‌پور، حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، نیلوفر امینی، آرین توسل، نازنین صدقی، محمدرضا اسفندیار	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

## استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

۲۵۱- کدام واژه مشخص شده، ساختمان متفاوتی دارد؟

- (۱) این تیره بخت خسته از ایام را اینجا رها نکن. تیره بخت  
 (۲) از نوکیسه‌ها طمع بخشش نکن که حماقت است. نوکیسه  
 (۳) جانم را نستاند که این، غم‌خانه‌ی من بود. غم‌خانه  
 (۴) به بلندقامتان تاریخ، سلام ما را برسان! بلندقامت

۲۵۲- ساختمان کدام واژه به ساختمان واژه‌های «دوان، گریان، خندان» نزدیکتر است؟

- (۱) پریشان (۲) درمان  
 (۳) بهتان (۴) جانان

\* متن‌های سه پرسش بعدی از کتاب «خسونت» نوشته‌ی «هانا آرنه» و ترجمه‌ی «عزت‌الله فولادوند» از نشر «خوارزمی» انتخاب شده است. در هر سؤال، بهترین گزینه را برای تکمیل متن انتخاب کنید.

۲۵۳- فقدان هیجانات نه سبب عقلانیت می‌گردد و نه به پیشبرد آن کمک می‌کند. «بی‌طرفی و متانت» اگر از خویشتن‌داری سرچشمه نگیرد و فقط عدم

ادراک را بنمایاند، می‌تواند در برابر «تراژدی‌های تحمل‌ناپذیر» به راستی «دهشت‌انگیز» باشد. برای این که کسی پاسخی منطقی و عاقلانه از خود ابراز کند، باید اول به هیجان بیاید. پس ...

- (۱) رفتارهای هیجانی گاه به رفتارهای عقلانی منجر نمی‌شود.  
 (۲) «عقلانی» و «هیجانی» دو صفت متضاد نیستند.  
 (۳) رفتارهای عاقلانه همواره دوری از هیجانات را طلب می‌کند.  
 (۴) «عقلانی» و «هیجانی» صفاتی جمع‌ناشدنی هستند.

۲۵۴- قدرت فی‌الواقع از مقومات ماهیت هر حکومت است، ولی خسونت چنین نیست. خسونت دارای ماهیت ابزاری است و مانند هر وسیله همیشه بدین

نیاز دارد که هدایت شود و از طریق غایتی که تعقیب می‌کند توجیه گردد، و ...

- (۱) حکومت‌ها برای اعمال قدرت خود به مشروعیتی نیاز دارند که از خسونت کم‌بهاتر است.  
 (۲) برای آنان که به ماهیت قدرت می‌اندیشند، توجیه خسونت‌ورزی پذیرفتنی‌تر است.  
 (۳) ماهیت هر حکومت، صلح‌طلبی برای همه‌ی انسان‌هاست که با ابزارهای آن در تناقض است.  
 (۴) آنچه نیازمند توجیه به وسیله‌ی چیز دیگری باشد، نمی‌تواند ماهیت هیچ چیز قرار گیرد.

۲۵۵- اگرچه بیشتر کارهای جانورشناسان به نظر من بسیار جاذب است، . . . برای اینکه بدانیم مردم به خاطر وطن خویش می‌جنگند لازم نبود اول

«غرایز یگانه‌سازی گروهی» را در مور و ماهی و میمون کشف کنیم. برای این که پی ببریم حساسیت و تحریک‌پذیری و پرخاشگری معلول ازدحام مفرط

است، نیازمند نبودیم با موش‌ها آزمایش کنیم: یک روز صرف وقت در محله‌های پست و کثیف هر شهر برای دیدن این موضوع کافی بود.

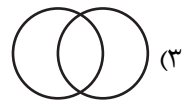
(۱) رفتارهای جانوران در همه‌ی تاریخ به طور عمومی در حال تکامل (فرگشت) بوده است.

(۲) رفتارهای آدمی نمونه‌ی بارزتری از رفتارهای جانوران دیگر است.

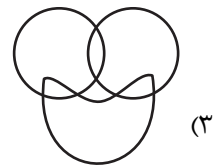
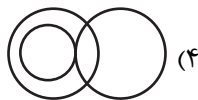
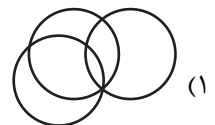
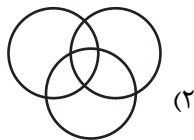
(۳) اما نمی‌فهمم چگونه ممکن است این کارها در مورد مسأله‌ی ما صدق کند.

(۴) نیاز به آزمایش‌های بیشتری برای تصدیق رابطه‌ی آدمیان و دیگر جانوران داریم.

۲۵۶- نسبت بین دسته‌های «یوزپلنگ‌ها» و «غیرکفتارها» در کدام گزینه بهتر رسم شده است؟



۲۵۷- در دسته‌ی اعداد طبیعی، نسبت بین دسته‌های «اعداد دورقمی»، «اعداد مضرب سیزده»، «اعداد اول» در کدام گزینه بهتر بیان شده است؟



۲۵۸- ساعت عقربه‌ای و معمولی را که در هر دوازده ساعت در جریانی ثابت، سی‌وشش دقیقه عقب می‌ماند، روی عدد ۱۲ به‌درستی کوک کردیم. چند

دقیقه بعد، این ساعت دقیقاً ساعت سه و نیم را نشان خواهد داد؟

(۲) ۲۲۰/۵

(۱) ۲۱۹

(۴) ۲۲۳/۵

(۳) ۲۲۲

۲۵۹- در یک ساعت عقربه‌های معمولی، بین ساعت ۶ و ۷ صبح، چند دقیقه پس از ساعت ۶، عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار بر هم منطبق می‌شوند؟

$$(۲) \quad ۳۱\frac{۸}{۱۱}$$

$$(۱) \quad ۳۱\frac{۴}{۵}$$

$$(۴) \quad ۳۲\frac{۸}{۱۱}$$

$$(۳) \quad ۳۲\frac{۴}{۵}$$

۲۶۰- درباره‌ی علی و خانواده‌اش اطلاعات زیر در دست است:

الف) علی متولد سال ۱۳۸۵ و مسعود برادر علی، ۵ سال از او بزرگ‌تر است.

ب) برادر دیگر علی، سعید، زمانی به دنیا آمده است که مادرشان ۲۹ ساله بوده است.

ج) میانگین سن سه برادر در سال ۱۳۹۵، ۱۵ سال بوده است.

د) این خانواده فرزند دیگری ندارد.

در چه سالی سن مادر خانواده دو برابر سن بزرگ‌ترین فرزندش است؟

$$(۲) \quad ۱۴۰۶$$

$$(۱) \quad ۱۴۰۴$$

$$(۴) \quad ۱۴۰۱$$

$$(۳) \quad ۱۴۰۸$$

۲۶۱- در مهرماه سالی خاص، سه روز یکشنبه در تاریخ‌هایی از ماه افتاده است که عددهایی زوجند. در این ماه به ترتیب چند «دوشنبه، جمعه، شنبه» داریم؟

(۲) چهار، چهار، پنج

(۱) چهار، پنج، پنج

(۴) چهار، پنج، چهار

(۳) پنج، چهار، چهار

۲۶۲- شخصی در هر سالگرد تولدش، به اندازه عدد سنش، شمع روی کیک تولدش را فوت و خاموش کرده است. اگر امروز ۲۳ مرداد دوشنبه باشد و شخص

مدتظر شش روز بعد از هفت تا شنبه قبلی تولد سیزده‌سالگی خود را جشن گرفته باشد، او تا ۱۵ تیر سال آینده، در مجموع چند شمع تولد در زندگی‌اش

فوت و خاموش کرده است؟

$$(۲) \quad ۹۱$$

$$(۱) \quad ۱۰۵$$

(۴) به کیسه بودن یا کیسه نبودن سال‌ها بستگی دارد.

$$(۳) \quad ۷۸$$

۲۶۳- هفت روز پیش از فردای روزی که دو روز قبلش، جمعه‌ی هفته‌ی بعد است، چند روز پس از فردای روزی است که دیروز سه‌شنبه‌ی هفته‌ی قبل

بود؟

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۴- مینا، مبینا، نیما و امین چهار فرزند خانواده‌اند، به شکلی که مینا نه بزرگترین فرزند خانواده است و نه کوچکترین، نیما بزرگترین پسر خانواده نیست، امین نیز از مبینا کوچکتر است.

بر اساس این اطلاعات، جایگاه چند تن از این چهار نفر در خانواده در جدول روبه‌رو به طور دقیق مشخص می‌شود؟

(۱) یک نفر

فرزند نخست	فرزند دوم	فرزند سوم	فرزند چهارم

(۲) دو نفر

(۳) سه نفر

(۴) هر چهار نفر

۲۶۵- معلمی وارد کلاس پنج‌نفره شد و از دانش‌آموزان پرسید چند نفر دیروز ورزش کردند. اولی گفت: «چهار نفر از ما»، دومی گفت: «سه نفر از ما»،

سومی گفت: «دو نفر از ما»، چهارمی گفت: «یک نفر از ما» و پنجمی گفت: «هیچ‌کدام از ما». معلم می‌دانست کسانی که ورزش کرده‌اند راست و

کسانی که ورزش نکرده‌اند، دروغ می‌گویند. چند نفر ورزش کرده‌اند؟

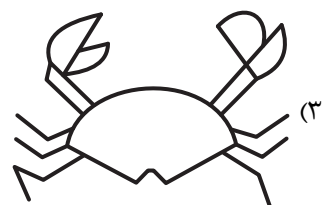
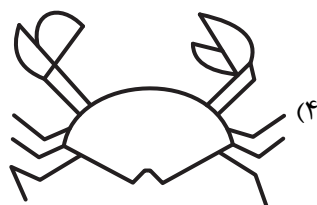
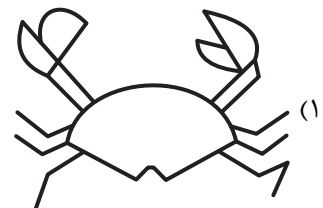
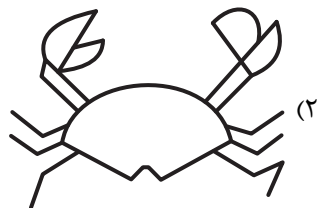
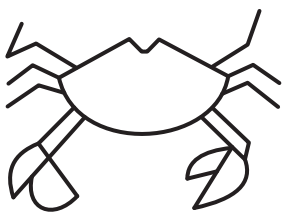
(۲) دو نفر

(۱) یک نفر

(۴) کسی ورزش نکرده است.

(۳) سه نفر

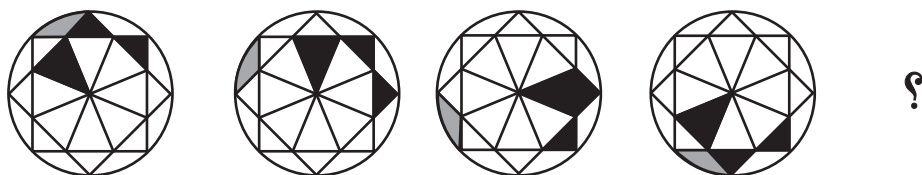
۲۶۶- تصویر جسمی در آینه، در آب به شکل زیر درآمده است. شکل اصلی کدام بوده است؟



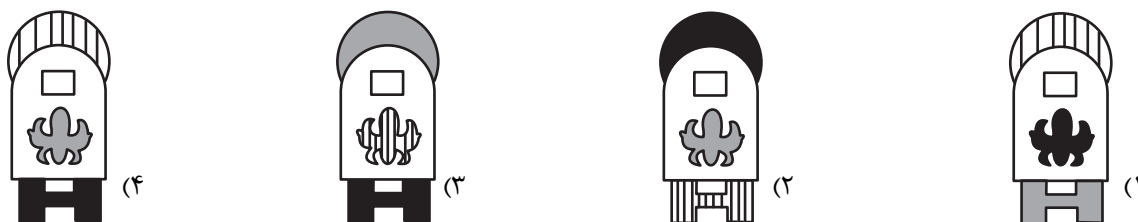
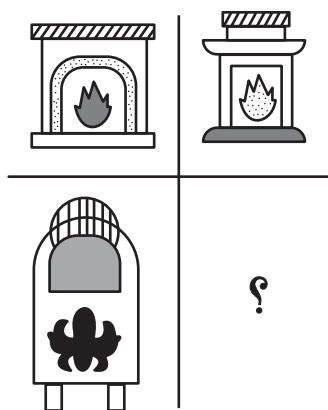


\* در چهار پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال را در الگوی صورت سؤال تعیین کنید.

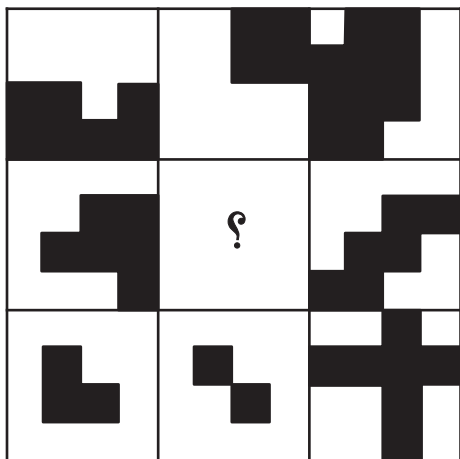
-۲۶۷



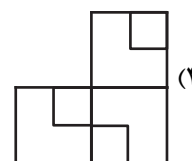
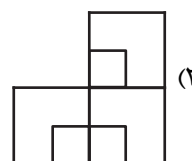
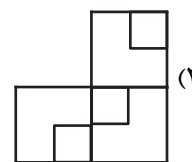
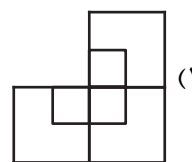
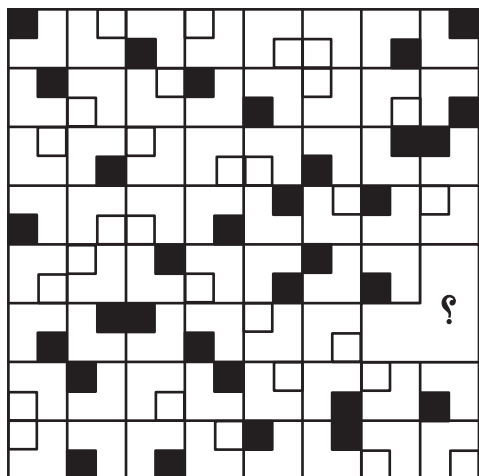
-۲۶۸



۲۶۹-



۲۷۰-



## خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش سوم: ارزیابی توجه انتخابی Selective attention آزمون ۱۹ مرداد ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم روی دستورات معلم تمرکز کنم حتی اگر سر و صدایی در کلاس وجود داشته باشد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. هنگام مطالعه یا درس خواندن می‌توانم صدای پس زمینه و محیط را نادیده بگیرم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. من می‌توانم روی گفتگو با دوستانم تمرکز کنم حتی اگر افراد دیگری در اطراف ما صحبت کنند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. هنگام انجام تکالیف می‌توانم به عوامل حواس‌پرتی توجه نکنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. هنگام کار روی یک تکلیف، صداهای جزئی حواس من را پرت نمی‌کنند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. حتی اگر تلویزیون در محیط روشن باشد، می‌توانم روی تکالیف مدرسه‌ام متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. من می‌توانم به معلم توجه کنم حتی اگر دانش‌آموزان دیگر صحبت کنند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. وقتی می‌خواهم به اطلاعات مهمی گوش دهم، می‌توانم مانع از حواس‌پرتی خودم شوم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. حتی اگر صداهایی در راهرو وجود داشته باشد، می‌توانم در حین آزمون متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم اطلاعات نامربوط را در نظر نگیرم و روی آنچه مهم است تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۱۹ مردادماه

# دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - پرهام علیمرادپور	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کورش حیاتی	حسام نادری (مسئول درس)
شیمی	فرزین فتحی	پارسا عیوض‌پور - محمدصادق برزگر	الهه شهبازی (مسئول درس) - حسین شاهسواری - محسن دستجردی - مهدی اسفندیاری
ریاضی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی - سعید هاشمی	عادل حسینی (مسئول درس)
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی - سعیده روشنایی	محیا عباسی (مسئول درس) - آرمین بابایی - روزین دروگر - زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: محمدصادق برزگر			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			
مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			
ناظر چاپ: حمید محمدی			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

۲ @zistkanoon : تلگرام



## زیست‌شناسی (۲)

## ۱- گزینه ۲

(مهری یار، سعادت‌نیا)

تنها مورد (ب) صحیح است. بررسی تمامی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید استخوان‌های نیم لگن در بخش عقبی بدن با ستون مهره‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

مورد «ب»: استخوان ترقوه بالاتر از دنده اول قرار دارد و با استخوان کتف و جناغ مفصل تشکیل می‌دهد.

مورد «ج»: استخوان نازک نی در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی‌کند.

مورد «د»: دقت کنید که طول دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از سایر دنده‌ها کوتاه‌تر است.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۳۸)

## ۲- گزینه ۳

(علی داوودنیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده سپری شکل (غده تیروئید) در زیر حنجره (پرده صوتی بخشی از حنجره است) و جلوی نای قرار گرفته است.

گزینه «۲»: اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود و غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند.

گزینه «۳»: ماهیچه‌های داخلی کره چشم، غیر ارادی عمل می‌کنند و از نوع ماهیچه‌های صاف هستند.

گزینه «۴»: در دوران جنینی و کودکی،  $T_3$  برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و دستگاه عصبی هم از یاخته‌های عصبی (نورون) و هم از یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) تشکیل شده است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۸)

## ۳- گزینه ۴

(مهم‌صالحی روستا)

ماهیچه‌های توام، سه‌سر بازو، دوسر ران، سرنی در بخش پشتی بدن قرار دارند.

ماهیچه‌های سینه‌ای و چهار سر ران، استخوان جناغ و کشکک در بخش جلویی بدن قرار دارند.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۴۵)

## ۴- گزینه ۴

(پژمان یعقوبی)

ماهیچه‌های اسکلتی در حرکت استخوان‌های اسکلت درونی بدن نقش دارند. برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهیچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم. به این نکته نیز توجه داشته باشید که در ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی قرار دارند. درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند. در بسیاری (نه همه!) از ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: یاخته‌های ماهیچه قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهیچه قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکه هادی قلب کنترل‌کننده شروع انقباض قلب است.

گزینه «۳»: برای مثال ماهیچه حلقوی و صاف در عنبره بنداره نیست و همیشه منقبض نیست.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۵- گزینه ۲

(پور مهری قایار)

غضروف و پرده سازه مایع مفصلی در تماس مستقیم با مایع مفصلی قرار دارند. گیرنده حس وضعیت در کپسول مفصلی، ماهیچه و زردپی قرار دارد بنابراین غضروف و پرده سازه مایع مفصلی نمی‌توانند اطلاعات حسی را به مخچه ارسال کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.

گزینه «۳»: پرده سازه مایع مفصلی و مایع مفصلی در تماس مستقیم با غضروف هستند. پرده سازه مایع مفصلی در تولید مایع مفصلی نقش دارد.

گزینه «۴»: اغلب مفصل‌های قرار گرفته در جمجمه ثابت هستند اما مفصل مربوط به آرواره پایین متحرک بوده و در آن پرده سازه مایع مفصلی و مایع مفصلی دیده می‌شود. (رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۶- گزینه ۴

(پژمان یعقوبی)

هم تارهای ماهیچه‌ای کند و هم تارهای ماهیچه‌ای تند در ساختار خود پروتئین میوگلوبین را دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

گزینه «۲»: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها ندارند.

گزینه «۳»: در عضلات کراتین (نه کراتینین!) فسفات وجود دارد.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

## ۷- گزینه ۳

(پژمان یعقوبی)

به دنبال شروع انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره میوکارد بطن‌ها، در پیچه‌های دهلیزی - بطنی قلب بسته می‌شوند.

حین انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های اکتین و میوزین در هم فرو می‌روند و میزان همپوشانی آن‌ها افزایش می‌یابد. در این زمان، یون کلسیم وارد فضای میان‌یاخته‌ای می‌شود و به همین دلیل، غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حین انقباض، طول رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم (میوزین)، رشته‌های نازک (اکتین) و طول نوار تیره سارکومر ثابت باقی می‌ماند.

گزینه «۲»: در هنگام انقباض ماهیچه‌ها، طول بخش روشن سارکومرها کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در تارچه‌ها، میتوکندری وجود ندارد.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

## ۸- گزینه ۱

(شاهین رضیان)

بررسی همه موارد:

الف) در شرایط تنش طولانی مدت، هورمون کورتیزول از بخش قشری غدد فوق کلیه به خون وارد می‌شود. در صورت افزایش کورتیزول دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. کاهش توانایی حمله دستگاه ایمنی بدن به بخش‌های خودی (دیابت نوع ۱، نوعی بیماری خود ایمنی) باعث کاهش آسیب به بخش‌های خودی (مثل جزایر لانگرهانس) می‌شود. (درست)

ب) در صورت کاهش میزان انسولین، ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به علت کمبود گلوکز، واکنش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. (نادرست)

ج) افزایش ترشح هورمون نوراپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. به عبارت بهتر برون‌ده قلبی (مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن خارج می‌شود) نیز افزایش می‌یابد. (نادرست)

د) هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن در یاخته‌های هدف (در کبد) به گلوکز می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های کبد برای این کار آب مصرف می‌کنند، نه این که آب تولید کنند. در واقع تجزیه گلیکوژن به گلوکزها در کبد به صورت درون‌یاخته‌ای و با فرایند آبکافت رخ می‌دهد. در آبکافت به ازای شکستن هر پیوند، یک مولکول آب مصرف می‌شود. در صورت افزایش یا کاهش گلوکاگون افزایش تولید آب نداریم. (نادرست)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

## ۹- گزینه ۱

(شاهین رضیان)

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. در دیابت نوع یک، ترشح انسولین به علت تخریب یاخته‌های جزایر لانگرهانس کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به دنبال افزایش انسولین در خون (مثلاً با تزریق انسولین) میزان تولید محصولات اسیدی کاهش یافته و غلظت یون هیدروژن در خوناب کاهش می‌یابد.



(دانیال نوروزی)

**۱۵- گزینه ۳**

گزینه «۱»: هیدر دهان دارد ولی جریان یک طرفه غذا ندارد. این ویژگی مربوط به جانوران دارای لوله گوارش می باشد.

گزینه «۲»: هم پرندۀ دانه خوار و هم ملخ چینه دان دارند (بخش انتهایی مری که محل ذخیره غذا می باشد، چینه دان نام دارد) اما پیش معده در پرندگان دیده نمی شود.

گزینه «۳»: نشخوارکنندگان آنزیم تجزیه سلولز را نمی سازند اما دقت بفرمایید که منظور گزینه پلی ساکراید ذخیره ای گلیکوژن یا نشاسته می باشد که همه جانوران نشخوارکننده توانایی تجزیه آن ها را دارند.

گزینه «۴»: هیدر نیز دارای بدن نازکی است که مطابق شکل کتاب درسی، در حد دو لایه یاخته ای می باشد. اما مواد غذایی را ابتدا گوارش می کند و به طور مستقیم مواد مغذی را از محیط دریافت نمی کند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست شناسی، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

(امیرمسین بهروری فرزند)

**۱۶- گزینه ۲**

بخش مشخص شده در شکل، نای است. در پشت آن، مری قرار دارد. دیواره نای از بیرون به درون شامل چهار لایه است:

- ۱- پیوندی
- ۲- غضروفی ماهیچه ای
- ۳- زیرمخاط
- ۴- مخاط

دیواره بخش های مختلف لوله گوارش (از جمله مری)، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله، چهار لایه دارد. بررسی سایر گزینه ها:

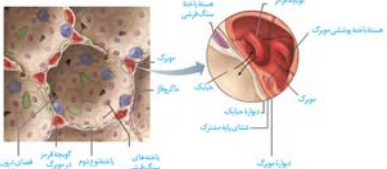
گزینه «۱»: بخش بعد از محل دو شاخه شدن نای، نایژه های اصلی می باشند. حلقه های غضروفی در نای به صورت نعل اسبی و در نایژه های اصلی به صورت کامل می باشند.

گزینه «۳»: حنجره ابتدای نای قرار دارد. نه حنجره و نه نای هیچ کدام به طور مستقیم با ساختار خوشه ای کیسه های حبابکی اتصال ندارد.

گزینه «۴»: حنجره در ابتدای نای قرار دارد. هم حنجره و هم نای (به دلیل داشتن غضروف) مجرای تنفس را باز نگه می دارند.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

(امیرمسین پایمان)

**۱۷- گزینه ۳**

فراوان ترین یاخته های سازنده دیواره حبابک، یاخته های پوششی نوع ۱ هستند که طبق شکل کتاب هسته بزرگتری نسبت به هسته یاخته های

دیواره مویرگ دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: یاخته های دارای ظاهری مانند شش ضلعی، همان یاخته های نوع ۱ هستند. دقت کنید که طبق شکل، یاخته های نوع ۲ هستند که بر روی سطح خود دارای زوائد ریزی می باشند.

گزینه «۲»: طبق شکل، منافذ موجود در بین حبابک ها تنها بین یاخته های نوع ۱ می باشند.

گزینه «۴»: دقت کنید که مطابق شکل ضخامت یاخته های سنگفرشی در همه جا یکسان نبوده و در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری دارند.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه ۳۸)

(امین فوشنوسان)

**۱۸- گزینه ۱**

داخلی ترین لایه دیواره نای و لایه مجاور آن، مخاط و زیرمخاط می باشد که هر دو، یاخته های ترشح کننده در ساختار خود دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: از نمای روبه رو، نای جلوی مری قرار گرفته است. حنجره در ابتدای نای قرار دارد و مانع ورود مواد غذایی به درون آن می شود.

گزینه «۳»: تمام یاخته های پوششی نای بر روی غشای پایه قرار دارند ولی گروهی از آن ها مؤکدار می باشند.

گزینه «۴»: در فضای بین لایه ماهیچه ای نای و مری، لایه پیوندی قرار گرفته است.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه ۳۶)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در دیابت نوع دو، ترشح انسولین کافی است اما گیرنده های انسولین به آن پاسخ نمی دهند. در نتیجه، افزایش غلظت انسولین در خون، خیلی نمی تواند سبب کاهش تجزیه پروتئین ها و چربی ها و کاهش تولید محصولات اسیدی شود.

گزینه «۳» و «۴»: افزایش گلوکاگون، سبب افزایش هیدرولیز (آبکافت) گلیکوژن در کبد می شود که با مصرف آب همراه است. با افزایش گلوکز خون در بیماران مبتلا به دیابت، ورود گلوکز به ادرار (که از طریق تراوش صورت می گیرد) افزایش می یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

**۱۰- گزینه ۴**

(مژدا شکوری)

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ ممکن است پیک کوتاه بردی که نوروں می سازد اینترفرون نوع یک باشد، در این صورت باعث تغییر پتانسیل یاخته بعدی نمی شود بلکه آن را در برابر ویروس مقاوم می کند. ضمناً دقت داشته باشید که جسم یاخته ای پیک شیمیایی را تنها تولید می کند و آن را ترشح نمی کند بلکه در پایانه آکسونی ترشح صورت می گیرد.

(ب) نادرست؛ در صورت سؤال گفته شده تولید پیک دوربرد دقت کنید هیپوفیز پسین هورمون آکسی توسین را جهت خروج شیر و تسهیل زایمان اگرچه ترشح می کند ولی تولید نمی کند.

(ج) نادرست؛ ممکن است هورمونی که غده ناحیه گردن ساخته است، منظورش  $T_3$  و  $T_4$  باشد. آن ها در تنظیم یون کلسیم نقش ندارند. البته هورمون کلسی-توتین تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی که در ناحیه گردن به خون ترشح می شوند در تنظیم کلسیم نقش دارند.

(د) نادرست؛ اگر پیک کوتاه برد اینترفرون نوع یک باشد ممکن است توسط گویچه های سفید که بافت پوششی نیستند نیز تولید شده و به خون نیز وارد شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی، صفحه های ۵۳، ۵۷ و ۵۹)

**زیست شناسی (۱)****۱۱- گزینه ۴**

(مهمرضا گلزاری)

(الف) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، هسته یاخته های ماهیچه ای اسکلتی، در مرکز یاخته قرار ندارد.

(ب) قله شش های سمت چپ و راست توسط عضلات بین دنده ای محافظت نمی شود.

(ج) این مورد برای ماهیچه های بین دنده ای داخلی صادق نمی باشد.

(د) این ماهیچه ها، اسکلتی و ارادی هستند و توسط نوروں های حرکتی تحریک می شوند.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

**۱۲- گزینه ۳**

(مهمرضا گلزاری)

نایژه های اصلی ساختار هایی هستند که در دیواره خود دارای غضرف های کامل می باشند. این مجاری در سطح درونی خود با هوای مرده در تماس هستند.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه های ۳۵ و ۳۶)

**۱۳- گزینه ۲**

(دانیال نوروزی)

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده است.

مورد (الف) کیسه های هوادار عقبی نسبت به جلویی بزرگتر هستند

مورد (ب) همه کیسه های هوادار به جز یکی از کیسه ها به صورت جفت کار می کنند.

مورد (ج) باتوجه به شکل کتاب درسی صحیح است.

مورد (د) در پرندگان ۴ جفت کیسه هوادار و یک کیسه هوادار به صورت منفرد وجود دارد.

(تبارلات گازی) (زیست شناسی، صفحه ۴۶)

**۱۴- گزینه ۳**

(دانیال نوروزی)

رد گزینه ۱: (کولون بالارو، روده باریک، (طحال، بخش بالای معده)، (لوزالمعده، بخش پایانی معده، کولون پایین رو و راست روده) از طریق یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب می شود.

رد گزینه ۲: مولکول های لیپیدی جذب شده ابتدا از طریق لنف به قلب وارد می شوند سپس از طریق خون سرخرگ کبدی وارد کبد می شود.

گزینه ۴: بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت اندام هایی مثل روده باریک معده و روده بزرگ و لوزالمعده عبور می کند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست شناسی، صفحه های ۲۶ و ۲۷)

## ۱۹- گزینه ۱

(علی بزرگی نیا)

میزان کربن دی اکسید هوای بازدمی از میزان همین گاز در هوای دمی بیش تر است و علتش هم در همین گزینه ذکر شده است، اما نکته‌ای که باید به آن توجه داشته باشیم، این است که همواره هم در هوای دمی و هم در هوای بازدمی میزان گاز اکسیژن از میزان گاز کربن دی اکسید بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: دانشمندان امروزی به ارتباط همه اجزای دستگاه گردش مواد انسان با دستگاه تنفس پی برده‌اند در صورتی که ارسطو، تنها به ارتباط بخشی از دستگاه گردش مواد (قلب) با دستگاه تنفس پی برده بود. گزینه «۳»: عبارت خون فاقد اکسیژن نادرست است! هم خون تیره و هم خون روشن، هر دو اکسیژن دارند.

گزینه «۴»: پروتئین‌ها در انجام بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای در بدن انسان نقش دارند و نه همه‌ی آن‌ها! در ضمن تغییر pH قطعاً سبب تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند (نه الزاماً) سبب تغییر در عملکرد پروتئین‌ها شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۴)

## ۲۰- گزینه ۳

(علی بزرگی نیا)

سرفه در افراد سیگاری، واکنش مؤثرتری نسبت به عطسه برای بیرون راندن مواد خارجی مضر از دستگاه تنفس محسوب می‌شود.

هم سرفه و هم عطسه، نوعی بازدم عمیق محسوب می‌شوند. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

درپوش غضروفی ابتدای حنجره همان اپی‌گلوت است.

در طی سرفه، هوا تنها از راه دهان خارج می‌شود و راه بینی بسته است. در نتیجه در سرفه: اپی‌گلوت به سمت بالا، زبان بزرگ به سمت پایین و زبان کوچک به سمت بالا قرار می‌گیرند تا راه عبور هوا از دهان باز و راه عبور هوا از بینی مسدود باشد.

اما در عطسه، هوا هم از راه دهان و هم از راه بینی خارج می‌شود. در نتیجه راه دهان و بینی باید باز باشد. در عطسه:

اپی‌گلوت به سمت بالا، زبان بزرگ به سمت پایین و زبان کوچک هم به سمت پایین قرار می‌گیرند تا راه عبور هوا هم از دهان و هم از بینی باز باشد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۶، ۴۱ و ۴۳)

## زیست‌شناسی (۳)

## ۲۱- گزینه ۳

(کارن کنکانی)

در طی آزمایش‌های ایوری ابتدا فهمیدند که ماده وراثتی پروتئینی نیست و سپس متوجه شدند که این ماده وراثتی دنا است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳)

## ۲۲- گزینه ۳

(بیلا عیسی نوابه)

در ابتدا دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا هر جاندار که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد پس سهم هر کدام می‌شود ۲۵٪.

گزینه «۱»: نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات (نه نوع گروه‌های فسفات) با یکدیگر تفاوت دارند.

گزینه «۲»: همانند سازی از هر دو رشته دنا صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: مشاهدات چارگاف نشان داد مقدار آدنین موجود در دنا با تیمین برابر و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر است.

پس می‌توان دریافت مجموع بازهای تیمین و سیتوزین برابر با مجموع بازهای آدنین و گوانین است. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴، ۵، ۷)

## ۲۳- گزینه ۳

(پرهام علیم‌رپور)

ویلیکینز و فرانکلین به نتایجی دست یافتند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد (نه اینکه دو رشته دارد) و دو رشته‌ای بودن حاصل آزمایشات واتسون و کریک و ارائه مدل نردبانی می‌باشد.

گزینه «۱»: قندهای نوکلئوتید که مقابل هم هستند حلقه‌ای می‌باشند و بازهای مقابل هم نیز در مجموع سه حلقه دارند که در مجموع می‌شود ۵ حلقه.

گزینه «۲»: واتسون و کریک با بهره‌گیری از نتایج حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس مدل نردبانی را ارائه کردند.

گزینه «۴»: دقت کنید که قطر مارپیچ دنا ثابت است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴، ۵، ۷)

## ۲۴- گزینه ۳

(مریم سبزی)

گزینه «۱»: در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پیوند هیدروژنی میان رشته دنا اولیه و رشته دنا جدید ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: رخداد مطرح در این گزینه، در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف همانندسازی حفاظتی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: حاصل آزمایش مزلسون و استال این بود که مدل همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی می‌باشد.

گزینه «۴»: نمی‌توان گفت یک نور در لوله دیده می‌شود چون اگر نوکلئوتید متفاوت در دنا قرار گیرد می‌تواند بیش از یک نور تشکیل دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۲۵- گزینه ۳

(مهم‌رضا مرمتیان)

گزینه «۱»: دو، دو راهی همانندسازی به دو سمت می‌روند و از هم دور می‌شوند اگر DNA را حلقوی در نظر بگیریم باز هم ابتدای همانندسازی از هم دور می‌شوند و در انتها به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه «۲»: آنزیم دنابسپاراز این فعالیت را انجام می‌دهد.

گزینه «۴»: هلیکاز پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا قدیمی را می‌شکند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۲۶- گزینه ۳

(مهم‌رسن کریمی‌فر)

در فرآیند همانندسازی نوکلئوتید سه فسفات، دو فسفات خود را حین اتصال به رشته در حال ساخت از دست می‌دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۲۷- گزینه ۲

(فواد عبداللّه‌پور)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

الف) نادرست. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی دناهای باکتری‌ها را استخراج و در محلولی از سزیم کلرید (نه منیزیم کلرید) در سرعتی بسیار بالا سانتریفیوژ می‌کنند. با توجه به اینکه بعد از سانتریفیوژ محل قرارگیری مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین‌تر پایین‌تر قرار می‌گیرند، توانستند بر اساس محل قرارگیری، نوع دناهای تشکیل شده در هر مرحله را تشخیص دهند.

ب) درست. برای شروع کار آن‌ها می‌بایست بتوانند رشته‌های دنا نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آن‌ها با این هدف دنا را با استفاده از ایزوتوپ سنگین

نیتروژن ( $^{15}\text{N}$ ) نشانه‌گذاری کردند. دناهایی که با  $^{15}\text{N}$  ساخته می‌شوند نسبت به

دنا معمولی که در نوکلئوتیدهای خود  $^{14}\text{N}$  دارند، چگالی بیشتری دارند؛ بنابراین با ابزارهایی مثل سانتریفیوژ با سرعت بالا می‌توان آن‌ها را از هم جدا کرد.

ج) درست. دناهایی که با  $^{15}\text{N}$  ساخته می‌شوند نسبت به دنا معمولی که در نوکلئوتیدهای خود  $^{14}\text{N}$  دارد، چگالی بیشتری دارند.  $^{15}\text{N}$  در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دناهای باکتری شرکت می‌کنند، وارد شد.

د) نادرست. باکتری‌ها را به محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  منتقل کردند. با توجه به اینکه تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد، در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی نمودند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰)

## ۲۸- گزینه ۳

(پوریا قاندار)

موارد «الف» و «د» به درستی جمله داده شده را تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) به منظور همانندسازی هر نوع دنا، قبل آغاز همانندسازی آنزیم‌هایی پروتئین‌های همراه دنا را جدا می‌کنند و باعث کاهش فشردگی دنا می‌شوند.

ب) دقت کنید در این مورد درست است که تشکیل پیوند فسفودی‌استر مؤخر بر تشکیل پیوند هیدروژنی هست ولی پیوند هیدروژنی بین دو رشته تشکیل می‌شود نه در یک رشته.

ج) استفاده از کلمه جایگاه‌ها برای دناهای حلقوی لزوماً همیشه صحیح نیست، چرا که ممکن است فقط یک جایگاه به منظور آغاز همانندسازی داشته باشد. علاوه بر آن هلیکاز آنزیمی نیست که روی رشته‌ای قرار بگیرد بلکه بین دو رشته فعالیت می‌کند.

د) در هر دو دناهای خطی و حلقوی آنزیم دنابسپاراز می‌تواند بعد از قرارگیری نوکلئوتید در رشته نوساخت از صحت رابطه مکملی اطمینان حاصل کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)





## ۲۹- گزینه ۲»

(پوریا قاندار)

این جمله متن کتاب زیست‌شناسی ۳ در صفحه ۷ است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری این مولکول به هم بخورد.  
 (۲) پیوند مذکور از نوع فسفواستری است. توجه داشته باشید در تشکیل پیوند فسفواستر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور متصل می‌شود اما پیوند فسفودی‌استر پیوند مابین قند یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور است که شامل دو پیوند فسفواستر است. این نکته که بین پیوند فسفواستر و فسفودی‌استر تفاوت وجود دارد در کنکور ۱۴۰۱ نیز مورد پرسش قرار گرفته است.  
 (۳) این مورد برای دنا حلقوی صادق نیست

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

## ۳۰- گزینه ۲»

(اشکان فرمی)

بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: پس از گذشت ۶۰ دقیقه (یعنی سه دور همانندسازی) در الگوی حفاظتی از یک مولکول با دو رشته  $^{15}\text{N}$ ، ۸ مولکول دنا تشکیل می‌شود که فقط یک مولکول دو رشته  $^{15}\text{N}$  دارد و ۷ دنا دو رشته با  $^{14}\text{N}$  دارند. پس نسبت دناهای سنگین به دناهای سبک برابر  $\frac{1}{8}$  می‌شود.

گزینه ۲: در صورت غیرحفاظتی بودن همانندسازی از یک مولکول با چگالی سنگین پس از یک دور همانندسازی، دو مولکول با چگالی متوسط مورد انتظار است. زیرا نوکلئوتیدهای قبلی که  $^{15}\text{N}$  بودند نصف نوکلئوتیدهای دناهای جدید را تشکیل می‌دهند. پس انتظار می‌رود که نوار تشکیل شده پس از سانتریفیوژ در میانه لوله باشد. در الگوی نیمه‌حفاظتی نیز پس از دور اول یک نوار در میانه لوله آزمایش تشکیل می‌شود. پس نمی‌توان نیمه‌حفاظتی بودن آن را رد کرد. در الگوی حفاظتی پس از یک دور همانندسازی از یک مولکول با چگالی سنگین، دو مولکول تشکیل می‌شود که یکی از آن‌ها چگالی سبک (دو رشته با  $^{14}\text{N}$ ) و دیگری چگالی سنگین (دو رشته با  $^{15}\text{N}$ ) خواهد داشت. یعنی پس از سانتریفیوژ دو نوار در میانه و پایین لوله تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: در الگوی نیمه‌حفاظتی از هر مولکول دنا با چگالی سنگین پس از ۴۰ دقیقه، ۴ دنا تشکیل می‌شود که ۲ دنا چگالی سبک خواهند داشت و دو دنا چگالی متوسط، پس قطر هر دو نوار به دلیل تعداد برابر دناها یکسان است.

گزینه ۴: با توجه به افزایش درصد نوکلئوتیدهای دارای  $^{14}\text{N}$  در دناهای همانندسازی شده در طرح غیرحفاظتی، جایگاه نوار به تدریج تغییر کرده و بالاتر می‌آید.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰)

## زیست‌شناسی (۳) - کتاب اول

## ۳۱- گزینه ۴»

واحدهای سازنده مولکول دنا، دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها و واحدهای سازنده رنای خطی، ریبونوکلئوتیدها می‌باشند.

همواره در همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خطی، مولکول دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتهای آن گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قند ۵ کربنی قرار گرفته‌است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها در ساختار پلی‌نوکلئوتیدی توسط پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل هستند. توجه داشته باشید که نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در دنا خطی فقط با یک نوکلئوتید پیوند برقرار می‌کنند.

گزینه ۲: همه نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا دارای یک گروه فسفات و قند پنج کربنی ریبوز هستند. تنها تفاوت این نوکلئوتیدها در نوع باز آلی بکار رفته در ساختار آن‌ها می‌باشد.

گزینه ۳: طبق مشاهدات چارگاف در یک مولکول دنا تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین برابر است. ولی الزاماً تعداد همه نوکلئوتیدها در یک مولکول با یکدیگر برابر نمی‌باشد.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

## ۳۲- گزینه ۴»

تصاویر به‌دست آمده به کمک پرتو X حاصل کار ویلکینز و فرانکلین می‌باشد. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتیجه گرفتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. این بررسی‌ها نتایج دیگری نیز داشته است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶)

## ۳۳- گزینه ۴»

طبق متن کتاب درسی «پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.»  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها واحدهای تکرار شونده اسیدهای نوکلئیک هستند. در ساختار هر نوکلئوتید یک باز آلی نیتروژن‌دار وجود دارد که می‌تواند تک حلقه‌ای یا دو حلقه‌ای باشد.

گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی «در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود»

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی «دو رشته دنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد.»  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

## ۳۴- گزینه ۱»

توجه داشته باشید که تشکیل پیوندهای هیدروژنی به‌صورت خود به خودی بوده و بدون دخالت آنزیم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی «قبل از همانندسازی دنا باید پیچ وتاب فاهینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.»

گزینه ۳: آنزیم دناپساراز سبب افزوده شدن نوکلئوتید به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود. این آنزیم از نوکلئوتیدهای سه فسفات آزاد در یاخته به عنوان پیش ماده استفاده می‌کند و پس از جدا کردن دو گروه فسفات سبب افزوده شدن آن به رشته در حال ساخت به‌صورت تک فسفات می‌شود.

گزینه ۴: آنزیم دناپساراز عمل نوکلناری نیز دارد. به این صورت که در صورت قرار دادن نوکلئوتید نامناسب در ساختار رشته با شکستن پیوند فسفودی‌استر موجب جدا شدن آن از رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

## ۳۵- گزینه ۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور گرینیت است که ماهیت مادهٔ وراثتی را نمی‌شناخت و طی آزمایش‌های چهارگانهٔ خود متوجه تغییر باکتری‌ها شد که در نهایت دانشمندان دیگر این عامل را دنا نامیدند.

گزینه ۲: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

نتایج بررسی تصاویر توسط ویلکینز و فرانکلین:

۱. حالت مارپیچی دنا

۲. بیش از یک رشته‌ی بودن دنا

۳. ابعاد مولکول دنا

گزینه ۳: به جز گرینیت بقیه دانشمندان پس از او ماهیت مادهٔ وراثتی را می‌دانستند ابوری و چارگاف اطلاعی دربارهٔ بیش از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.

گزینه ۴: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعی از پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گرینیت ماهیت مادهٔ وراثتی را نمی‌دانست و ابوری و همکارانش به ماهیت مادهٔ وراثتی پی بردند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴ و ۵)

## ۳۶- گزینه ۱»

تنها در روش پراکنده (غیرحفاظتی) رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای واحدهای سازنده کاملاً جدید تشکیل نمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برای مثال، در طرح همانندسازی حفاظتی، این مورد مشاهده نمی‌گردد. گزینه ۳: هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر در بین نوکلئوتیدهای دنا اولیه شکسته نمی‌شود.

گزینه ۴: از آن‌جا که اشتباه فقط در رشته در حال ساخت رخ می‌دهد، پس فقط یک یاخته آن را به‌طور طبیعی دریافت می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)



## ۳۷- گزینه ۱

پس از سه نسل همانندسازی، ۸ مولکول دنا به وجود می‌آید. در روش حفاظتی، به دلیل اینکه هر دو رشته دنا اولیه (سنگین) به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و مولکول‌های جدید نیز همگی سبک هستند. مولکول متوسط نخواهیم داشت. در روش نیمه‌حفاظتی ۲ مولکول متوسط و ۶ مولکول نیز سبک خواهند بود. در صورت حفاظتی بودن، ۱ مولکول سنگین و ۷ مولکول سبک داریم.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۳۸- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پایان همانندسازی حفاظتی بین دناهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۲: در هر دو نوع همانندسازی توالی‌های نوکلئوتیدی ساخته شده مکمل توالی‌های دنا اولیه هستند.

گزینه ۳: در هیچ یک از دو نوع همانندسازی، بین توالی‌های نوکلئوتیدی دنا اولیه پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

گزینه ۴: بخش‌هایی از دنا اولیه در هر دو نوع همانندسازی در دناهای جدید دیده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۳۹- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تا قبل از آزمایش مزلسون فرضیه‌های مختلف برای همانندسازی وجود داشت مانند (حفاظتی - نیمه حفاظتی - غیر حفاظتی)

گزینه ۲: تا قبل از ایوری و همین‌طور به موازات آزمایش‌های اولیه او، دیدگاه بسیاری از دانشمندان این بود که ماده وراثتی پروتئین است. اما اطلاعی در مورد ترجمه و ژن نداشتند (دقت کنید هنوز ساختار دنا تا آن زمان کشف نشده بود).

گزینه ۳: تا قبل از نتایج آزمایشات چارگاف تصور عمومی بر این بود که مقدار ۴ نوع بازهای آلی با هم برابر هستند.

گزینه ۴: ویلکینز و فرانکلین توانستند مشخص کنند که دنا بیش از یک رشته دارد اما نتوانستند به طور قطع بگویند که دو رشته‌ای است. (این مطلب را واتسون و کریک بیان کردند)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۵، ۳، ۶، ۷، ۹)

## ۴۰- گزینه ۴

طبق متن کتاب درسی «در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

- مولکول دنا به عنوان الگو (رد گزینه ۲)

- واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند. (رد گزینه ۱)

- آنتی‌های لازم برای همانندسازی که ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد و با پیوند فسفودی‌استر به هم وصل می‌کند. (رد گزینه ۳)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱)

## فیزیک (۲)

## ۴۱- گزینه ۲

(مصطفی کیانی)

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است، اما الزاماً صفر نیست.

ت) نادرست، در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، همه نقاط یک جسم رسانای باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.

بنابراین، ۲ عبارت درست است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

## ۴۲- گزینه ۳

(کافم منشاری)

تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر قرینه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است و داریم:

$$\Delta K = -\Delta U, \Delta U = \Delta V \cdot q \Rightarrow \Delta U = (V_B - V_A) \cdot q$$

$$\frac{\Delta K = -\Delta U}{\Delta U = (20 - (-80)) \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-4} \text{ J}}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} (v^2 - 2000) = -4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 - 40 \times 10^{-4} = -4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 = 36 \times 10^{-4} \Rightarrow v^2 = 1800 \Rightarrow v = 30 \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## ۴۳- گزینه ۱

(معمری ملایپوری)

ابتدا ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa=1, A=4\text{cm}^2=4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}, d=3\text{mm}=3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$C = 9 \times 10^{-12} \times \frac{4 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 1/2 \times 10^{-11} \text{ F}$$

$$Q = CV \quad \frac{Q=4 \times 10^{-11} \text{ C}}{C=1/2 \times 10^{-11} \text{ F}} \Rightarrow V = \frac{4 \times 10^{-11}}{1/2 \times 10^{-11}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{10}{3} \text{ V} \quad \frac{V=Ed}{d=3\text{mm}=3 \times 10^{-3} \text{ m}} \Rightarrow E = \frac{10}{3 \times 10^{-3}} = \frac{10^5}{9} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به این که صفحه منفی به زمین متصل است، پتانسیل آن برابر با صفر است و داریم:

$$V_A - V_B = Ed'$$

$$\frac{E = \frac{10^5 \text{ N}}{9 \text{ C}}}{d' = 3 - 0.9 = 2.1 \text{ mm} = 2.1 \times 10^{-3} \text{ m}} \Rightarrow V_A - 0 = \frac{10^5}{9} \times 2.1 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{21}{9} \text{ V}$$

نکته: میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت با دی‌الکتریک هوا از رابطه

$$E = \frac{q}{\epsilon_0 A}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴، ۲۹ و ۳۰)

## ۴۴- گزینه ۴

(سیرعلی میرنوری)

ساختار خازن تغییری نکرده است، پس ظرفیت خازن ثابت است. در این صورت داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad C = \text{ثابت} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^2$$

$$\frac{Q_2 = \frac{6}{5} Q_1}{U_1} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{36}{25} \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$U_2 - U_1 = 110 \quad (*) \rightarrow \begin{cases} U_2 = 360 \mu\text{J} \\ U_1 = 250 \mu\text{J} \end{cases}$$



(زهره آقاممدری)

## ۴۸- گزینه ۲

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \frac{d_2 = \frac{2}{3}d_1}{\kappa_1=1, \kappa_2=1/5} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{d_1}{\frac{2}{3}d_1} = \frac{3}{10}$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۴))

چون خازن از باتری جدا شده است، پس Q ثابت است. (نادرستی گزینه (۳)). برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{10}{3}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۱)). برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{5}{1}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۳)

(کیارش صاهنی)

## ۴۹- گزینه ۳

$$\Delta q = I \Delta t \begin{cases} \Delta q_A = I_A \Delta t_A \quad \frac{\Delta q_A = 25 \times 10^{-2} A \cdot h}{I_A = 2 mA = 2 \times 10^{-3} A} \\ \Delta t_A = \frac{25 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 1250 h \\ \Delta q_B = I_B \Delta t_B \quad \frac{\Delta q_B = 1/44 \times 10^{-6} C = 144 C}{I_B = 5 \mu mA = 5 \times 10^{-6} A} \\ \Delta t_B = \frac{144}{5 \times 10^{-6}} = 2880000 s = \frac{2880000}{3600} h = 800 h \end{cases}$$

$$\Delta t_A - \Delta t_B = 1250 - 800 = 450 h$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(بقوام شاهنی)

## ۵۰- گزینه ۱

با توجه به قانون اهم  $V = RI$ ، شیب نمودار  $V - I$  با مقاومت نسبت عکس دارد. چون شیب نمودار (۲) کم‌تر از شیب نمودار (۱) است، بنابراین مقاومت مربوط به نمودار (۱) کوچک‌تر از مقاومت مربوط به نمودار (۲) است. لذا نمودار (۱) مربوط به مقاومت  $R_B$  و نمودار (۲) مربوط به مقاومت  $R_A$  است.

$$R_B = \frac{V_1}{I_1 + I_2}, R_A = \frac{3V_1}{I_1}$$

$$\frac{R_A = 3R_B}{I_1} \rightarrow \frac{3V_1}{I_1} = \frac{3V_1}{I_1 + I_2} \Rightarrow \frac{3}{I_1} = \frac{3}{I_1 + I_2} \Rightarrow I_1 = 9A$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

## فیزیک (۲) - گواه

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۶)

## ۵۱- گزینه ۲

اگر خط‌های میدان کره باردار مثبت را رسم کنیم، می‌بینیم جهت این خط‌ها از نقطه B به طرف نقطه A است، چون در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، لذا  $V_A < V_B$  است. (۱)  $\Delta V = V_A - V_B < 0$  می‌باشد. از طرف دیگر، چون ذره باردار مثبت ( $q > 0$ ) در جهت میدان الکتریکی

حال چون خازن در ابتدا به مولد ۱۰ ولتی متصل است، داریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \Rightarrow 250 = \frac{1}{2} C \times (10)^2 \Rightarrow C = 5 \mu F$$

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

## ۴۵- گزینه ۲

(سعید مبین)

از آن‌جا که با افزایش ظرفیت خازن بار ذخیره شده در آن تغییر نکرده است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن کاهش یافته است.

$$\left. \begin{aligned} Q &= CV \\ Q' &= (C+2)(V-1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q' = Q - C + 2V - 2$$

$$\frac{Q=Q'=2\mu C}{C=\frac{12}{V}} \rightarrow \frac{12}{V} = 2(V-1) \Rightarrow 6 = V^2 - V$$

$$\Rightarrow V^2 - V - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (V+2)(V-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} V = -2V & \text{غ‌ق} \\ V = 3V & \xrightarrow{C=\frac{12}{V}} C = 4 \mu F \end{cases}$$

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

$$\frac{C'=C+2=6 \mu F, V'=V-1=2V}{U'=\frac{1}{2}C'V'^2} \rightarrow U' = \frac{1}{2} \times 6 \times 2^2 = 12 \mu J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

(مرتضی یعقوبی)

## ۴۶- گزینه ۱

با توجه به رابطه میدان الکتریکی درون خازن، فاصله بین صفحات آن را به دست می‌آوریم:

$$V = Ed \Rightarrow 30 = 10^4 d \Rightarrow d = 3 \times 10^{-3} m$$

انرژی ذخیره شده در این خازن برابر است با:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 1/25 \times 10^{-6} = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 2/7 \times 10^{-9} J$$

ظرفیت این خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 2/7 \times 10^{-9} = \frac{1}{2} C \times 30^2 \Rightarrow C = 6 \times 10^{-12} F$$

در انتها، مساحت هر یک از صفحه‌های این خازن را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 6 \times 10^{-12} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{A}{3 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow A = 2 \times 10^{-3} m^2 = 20 \times 10^{-4} m^2 = 20 cm^2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۳۰ و ۳۳)

(زهره آقاممدری)

## ۴۷- گزینه ۴

چون خازن به مولد متصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند.

ولی با توجه به رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  ظرفیت خازن پس از قرار دادن دی الکتریک

$$C_2 = \kappa C_1$$

برابر خواهد شد.

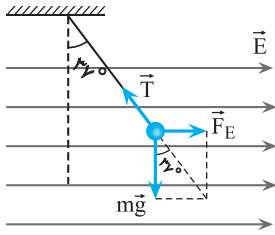
در نتیجه با توجه به رابطه انرژی خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \Delta U = \frac{1}{2} (C_2 - C_1) V^2 = \frac{1}{2} (\kappa - 1) C_1 V^2$$

$$\frac{\kappa=3}{V=12V} \rightarrow 2400 = \frac{1}{2} \times 2 \times C_1 \times 12^2 \Rightarrow C_1 = \frac{2400}{12 \times 12} = \frac{50}{3} \mu F$$

$$\Rightarrow C_2 = \kappa C_1 = 3 \times \frac{50}{3} = 50 \mu F$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۳)



$$\sin 37^\circ = \frac{F_E}{T} \quad F_E = |q|E \rightarrow \frac{q}{10} = \frac{|q|E}{T}$$

$$\frac{T=0.1N}{|q|=4 \times 10^{-6}C} \rightarrow \frac{q}{10} = \frac{4 \times 10^{-6} \times E}{0.1} \Rightarrow E = 1500 \frac{N}{C} \text{ یا } \frac{V}{m}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\Delta V = Ed$  اختلاف پتانسیل بین دو نقطه را می‌یابیم:

$$\Delta V = Ed \quad d=10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \rightarrow \Delta V = 1500 \times 0.1$$

$$\Rightarrow \Delta V = 150 \text{ V}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

### ۵۴- گزینه ۱

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸)

شکل مورد نظر یک کره رسانای خنثی را نشان می‌دهد که در میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است. این میدان الکتریکی خارجی موجب شده است بارهای مثبت و منفی کره رسانا از هم جدا شده و در دو طرف آن قرار گیرند به طوری که میدان الکتریکی حاصل از این بارها، میدان الکتریکی خارجی در داخل رسانا را خنثی نماید. بنابراین چون در داخل رسانا میدان الکتریکی صفر است، پتانسیل الکتریکی درون آن ثابت می‌ماند.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۶)

### ۵۵- گزینه ۱

(سراسری ریاضی - ۹۷)

می‌دانیم ظرفیت خازن از رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  به دست می‌آید. بنابراین خازنی که نسبت  $\frac{\kappa}{d}$  بیش‌تری داشته باشد، ظرفیت بیش‌تری دارد.

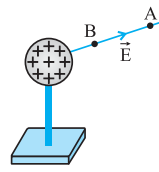
میکا	$\left  \begin{array}{l} \kappa = 7 \\ d = 0.3 \text{ mm} \end{array} \right.$	شیشه	$\left  \begin{array}{l} \kappa = 5 \\ d = 0.2 \text{ cm} \end{array} \right.$
پارافین	$\left  \begin{array}{l} \kappa = 2 \\ d = 0.1 \text{ cm} \end{array} \right.$	پلاستیک	$\left  \begin{array}{l} \kappa = 3 \\ d = 0.2 \text{ mm} \end{array} \right.$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_{\text{میکا}} = \epsilon_0 A \frac{7}{3 \times 10^{-4}} = \frac{7000}{3} \epsilon_0 A \\ C_{\text{شیشه}} = \epsilon_0 A \frac{5}{2 \times 10^{-3}} = 2500 \epsilon_0 A \\ C_{\text{پارافین}} = \epsilon_0 A \frac{2}{10^{-2}} = 2000 \epsilon_0 A \\ C_{\text{پلاستیک}} = \epsilon_0 A \frac{3}{2 \times 10^{-4}} = 15000 \epsilon_0 A \end{array} \right.$$

می‌بینیم، بین ظرفیت‌های مختلف، خازن با ورقه میکا ظرفیت بیش‌تری دارد.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد، بنابراین  $\Delta U_E < 0$  است، لذا با توجه به رابطه  $W'_E = -\Delta U_E$ ، کار نیروی حاصل از میدان الکتریکی  $W' > 0$  می‌شود.



در ضمن، چون ذره با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در راستای جابه‌جایی فقط نیروی شخص و نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، این دو نیرو قرینه یکدیگرند، بنابراین کار آن‌ها نیز قرینه می‌باشد.

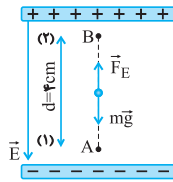
یعنی  $W'_E = -W_{\text{شخص}} < 0$  است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

### ۵۲- گزینه ۲

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تیربی)

در این جابه‌جایی دو نیرو بر ذره وارد می‌شود، نیروی وزن و نیروی الکتریکی. چون ذره دارای بار منفی است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت خط‌های میدان و رو به بالا است. کار این دو نیرو را تعیین کرده و سپس از قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی ذره را در نقطه B به دست می‌آوریم:



$$E = 1/2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$W_{mg} = mgd \cos \theta = 1 \times 10^{-11} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -4 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$W_E = F_E d \cos \theta = |q| Ed \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_E = 1 \times 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_E = 4/8 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$W_t = W_E + W_{mg} = 4/8 \times 10^{-12} + (-4 \times 10^{-12})$$

$$\Rightarrow W_t = 0/8 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0/8 \times 10^{-12} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 0/16$$

$$\Rightarrow v_B = 0/4 \frac{m}{s}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۹)

### ۵۳- گزینه ۴

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۷)

مطابق شکل زیر، بر گلوله آونگ نیروی الکتریکی ( $F_E = |q|E$ )، نیروی وزن ( $mg$ ) و نیروی کشش نخ ( $\vec{T}$ ) وارد می‌شود. بنابراین چون  $\vec{F}_E$  و  $mg$  بر هم عموداند و برآیند آن‌ها برابر  $\vec{T}$  است، ابتدا با استفاده از رابطه سینوس در مثلث، اندازه  $E$  را به صورت زیر به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون بار مثبت در جهت میدان الکتریکی منحرف می‌شود، جهت میدان الکتریکی در جهت انحراف گلوله آونگ است.



## ۵۶- گزینه «۴»

(سراسری فارغ از کشور تهرمی - ۹۹)

با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  و با توجه به این که  $V_2 = V_1 + 1$  و

$$U_2 = U_1 + 5 \times 10^{-6} \text{ J} \text{ به صورت زیر } V_1 \text{ را می یابیم:}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U_2 - U_1 = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{1}{2} CV_2^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{1}{2} C(V_2^2 - V_1^2) = 5 \times 10^{-6} \rightarrow C = 2 \mu F = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (V_2 - V_1)(V_2 + V_1) = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{V_2 - V_1 = 1}{V_2 + V_1 = 5} \rightarrow V_2 = V_1 + 1 \rightarrow V_1 + 1 + V_1 = 5$$

$$\Rightarrow 2V_1 = 4 \Rightarrow V_1 = 2V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

## ۵۷- گزینه «۲»

(سراسری تهرمی - ۹۹)

به بررسی تک تک موارد می پردازیم.

(الف) طبق رابطه  $E = \frac{V}{d}$  چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می ماند (خازن

به باتری وصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می ماند) با دو برابر شدن فاصله بین صفحات میدان بین صفحات خازن نصف می شود. (درست)

(ب) چون خازن به باتری متصل است لذا اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است. (نادرست)

(پ) طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  چون ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات رابطه

عکس دارد لذا با دو برابر شدن فاصله بین صفحات ظرفیت آن نصف می شود. (نادرست)

(ت) طبق رابطه  $Q = CV$  چون ظرفیت خازن نصف می شود و اختلاف پتانسیل ثابت می ماند لذا بار ذخیره شده روی صفحات خازن نیز نصف می شود. (درست)

پس فقط مورد (الف) و (ت) صحیح است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۴، ۲۹، ۳۰، ۳۸)

## ۵۸- گزینه «۴»

(سراسری فارغ از کشور ریاضی - ۹۳)

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل آن ثابت می ماند. در این حالت اگر فاصله بین دو صفحه  $n$  برابر شود، بنابه رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون  $A$  ثابت است،

ظرفیت آن  $\frac{1}{n}$  برابر خواهد شد. بنابراین طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، چون  $V$

ثابت و ظرفیت  $\frac{1}{n}$  برابر شده است، انرژی خازن نیز  $\frac{1}{n}$  برابر می شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A=\text{ثابت}} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d'=nd} \frac{C'}{C} = \frac{d}{nd}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}} \frac{U'}{U} = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow U' = \frac{1}{n} U$$

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن ثابت می ماند، اما چون با  $n$  برابر کردن

فاصله بین دو صفحه خازن ظرفیت آن،  $\frac{1}{n}$  برابر می شود، لذا طبق رابطه

$$U = \frac{Q^2}{2C} \text{ می توان نوشت:}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U''}{U} = \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C}{C'} = n} \frac{U''}{U} = n$$

$$\Rightarrow U'' = nU$$

بنابراین نسبت  $\frac{U''}{U}$  برابر است با:

$$\frac{U''}{U} = \frac{nU}{U} \Rightarrow \frac{U''}{U} = n^2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ و ۳۳)

## ۵۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تهرمی)

در واقع وقتی میدان الکتریکی به یک قطعه فلز اعمال می شود، الکترون ها حرکت کاتوره ای خود را کمی تغییر می دهند (متوقف نمی کنند) و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور آهسته ای سوق پیدا می کنند که این موجب برقراری جریان در سانا می شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

## ۶۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تهرمی)

قبل از هر چیز می دانیم که سطح محصور بین نمودار  $I-t$  و محور زمان برابر  $\Delta q$  است. بنابراین داریم:

$$S = \Delta q = 75 C = (10 + 5) \times 10 \Rightarrow S = \Delta q = 75 C$$

از طرفی برای تعیین جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{75}{10} \Rightarrow \bar{I} = 7.5 A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۱ و ۴۲)

## فیزیک (۱)

## ۶۱- گزینه «۳»

(مهری سلطانی)

این الگو مربوط به یک جامد بلورین مانند نمک می باشد که از طرح منظمی تشکیل شده است.

موارد «الف»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

مورد «ب» غلط است چون شیشه جامد بی شکل است.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

## ۶۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

ابتدا با مساوی قرار دادن فشار نقاط هم تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار ۶/۳ متر از این مایع است.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{(\text{ph}) \text{ مایع}}{\rho \text{ جیوه}} = \frac{1/5 \times 630}{13/5} = 70 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_1 = 70 \text{ cmHg}$$

اکنون در شکل (۲) با مساوی قرار دادن فشار نقاط  $A$  و  $B$  داریم:

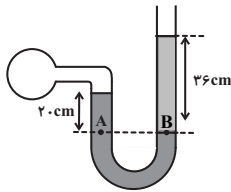
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_1$$



(مسعود قره‌قانی)

## «۴-۶۴» گزینه

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + (\rho gh) = P_0 + (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

از آنجا که سؤال، فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته، ابتدا باید فشار ستون مایع سمت راست را به cmHg تبدیل کنیم:

$$\rho_{\text{جیوه}} gh = (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow ۱/۲ \times ۳۶ = ۱۳/۶ \times h \Rightarrow h = ۴/۵ \text{ cm}$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{جیوه}} + ۲۰ \text{ cmHg} = P_0 + ۴/۵ \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{جیوه}} - P_0 = ۴/۵ \text{ cmHg} - ۲۰ \text{ cmHg} \Rightarrow P_g = -۱۵/۵ \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳، ۳۳۴ و ۳۳۹)

(مهری سلطانی)

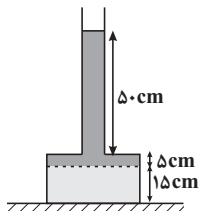
## «۱-۶۵» گزینه

فضای خالی قسمت پایین ظرف ۲۵۰ cm<sup>۳</sup> است

$$(V_{\text{خالی}} = Ah = ۵۰ \times ۵ = ۲۵۰ \text{ cm}^۳) \text{ پس از } ۵۰ \text{ cm}^۳ / ۵ \text{ L} = ۱۰ \text{ L} \text{ آبی که}$$

افزوده شده، به میزان ۲۵۰ cm<sup>۳</sup> وارد قسمت باریک ظرف می‌شود و به اندازه ۵۰ cm<sup>۳</sup> در قسمت باریک ظرف، آب بالا می‌آید.

$$(V = Ah \Rightarrow ۲۵۰ = ۵h \Rightarrow h = ۵۰ \text{ cm})$$

پس به اندازه  $\Delta h = ۵۵ \text{ cm}$  به ارتفاع آب موجود اضافه شده، در نتیجه:

$$\Delta F = \Delta P \times A = \rho g \Delta h \cdot A$$

$$= ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۵۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲۷/۵ \text{ N}$$

به میزان وزن اضافه شده، به نیروی وارد بر سطح تکیه‌گاه اضافه می‌شود.

$$\Delta F = W = mg = \rho \cdot Vg$$

$$= ۱۰۰۰ \times ۵ / ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۵ \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۳۵)

(مهری سلطانی)

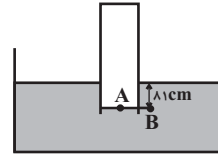
## «۲-۶۶» گزینه

فشار کل در کف ظرف استوانه‌ای شکل برابر است با:

$$P_t = P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow ۸۶ \text{ cmHg} = P_{\text{مایع}} + ۷۶ \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{مایع}} = ۱۰ \text{ cmHg}$$

مایع  $\rho_۲$  را به شاخه سمت چپ لوله U شکل اضافه می‌کنیم و چون سطح مقطع آن نصف سطح مقطع استوانه است، ارتفاع آن دو برابر می‌شود. از آن‌جا که جرم مایع (۲) ثابت است، فشار مایع (۲) برابر می‌شود با:



که در آن مایع P برابر است با:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{۱/۵ \times ۸۱}{۱۳/۵} = ۹ \text{ cmHg}$$

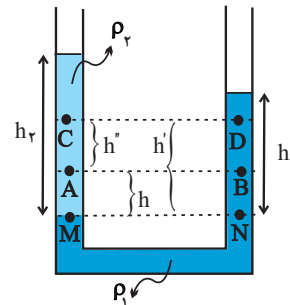
$$\Rightarrow P_{\text{هوای}} = ۹ + ۷۰ = ۷۹ \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۷)

## «۲-۶۳» گزینه

(غلامرضا مهبی)

دو نقطه M و N در یک ارتفاع مشخص از یک مایع در حال تعادل قرار دارند پس فشار در آن دو نقطه با هم برابر است:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_۲ gh_۲ = P_0 + \rho_۱ gh_۱ \Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۱ h_۱$$

$$\xrightarrow{h_۲ > h_۱} \rho_۱ > \rho_۲ \quad (۱)$$

بررسی مورد «الف»:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_۲ gh = P_B + \rho_۱ gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_۱ gh - \rho_۲ gh$$

$$= (\rho_۱ - \rho_۲) gh \xrightarrow{\rho_۱ > \rho_۲}$$

$$P_A - P_B > 0 \Rightarrow P_A > P_B$$

بنابراین عبارت «الف» درست است.

بررسی مورد «ب»:

با توجه به اینکه  $P_A - P_B = (\rho_۱ - \rho_۲) gh$ ، به همین ترتیب می‌توان اثبات کرد که  $P_C - P_D = (\rho_۱ - \rho_۲) gh'$  و از آنجایی که  $h' > h$  است،

$$P_C - P_D > P_A - P_B$$

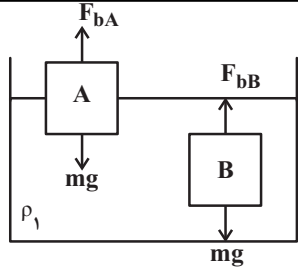
بنابراین مورد «ب» نادرست است.

بررسی مورد «پ»:

$$\left. \begin{array}{l} P_A - P_C = \rho_۲ gh'' \\ P_B - P_D = \rho_۱ gh''' \end{array} \right\} \xrightarrow{\rho_۱ > \rho_۲} P_B - P_D > P_A - P_C$$

بنابراین مورد «پ» نیز نادرست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۷)



از طرفی چون A شناور و B غوطه‌ور است، چگالی جسم A کمتر از چگالی مایع و چگالی جسم B برابر چگالی مایع است.

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 \\ \rho_B = \rho_1 \end{cases}$$

اکنون اگر دو جسم را داخل مایع  $\rho_2$  که  $\rho_2 = \frac{2}{3}\rho_1$  است قرار دهیم، داریم:

$$\rho_2 < \rho_1 \xrightarrow{\rho_B = \rho_1} \rho_2 < \rho_B$$

پس جسم B داخل مایع  $\rho_2$  پایین می‌رود و داریم:  $F'_{bB} < mg$   
 چون  $\rho_A < \rho_1$  و  $\rho_2 < \rho_1$  است، پس سه حالت داریم: اگر  $\rho_A = \rho_2$  باشد، در این حالت جسم A داخل مایع  $\rho_2$  غوطه‌ور می‌شود، که در این صورت  $F'_{bA} = mg$  خواهد شد. اگر  $\rho_A < \rho_2$  باشد، در این حالت جسم A در سطح مایع  $\rho_2$  شناور می‌شود، در این صورت باز هم  $F'_{bA} = mg$  خواهد شد. اگر  $\rho_A > \rho_2$  باشد، جسم A داخل مایع به پایین می‌رود و داریم:

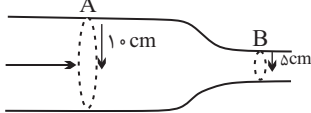
$$F'_{bA} < mg$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(موری آژرنسب)

۶۹- گزینه «۳»

ابتدا آهنگ جریان مایع در مقطع B را برحسب  $\frac{m^3}{s}$  به دست می‌آوریم:



$$B \text{ مقطع } \text{آهنگ جریان مایع در مقطع } B = 20 \frac{\text{lit}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lit}} = \frac{1}{3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

می‌دانیم برای آن که جریان لایه‌ای در لوله برقرار باشد، باید آهنگ عبور مایع در مقطع A و B با یکدیگر برابر باشند. بنابراین:

$$\begin{aligned} \text{آهنگ جریان مایع در مقطع } A &= \frac{1}{3} \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = v_A A_A \\ \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} &= v_A \times \pi r_A^2 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} = v_A \times \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ \Rightarrow v_A &= \frac{1}{9} \times 10^{-1} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(عسین مفرومی)

۷۰- گزینه «۲»

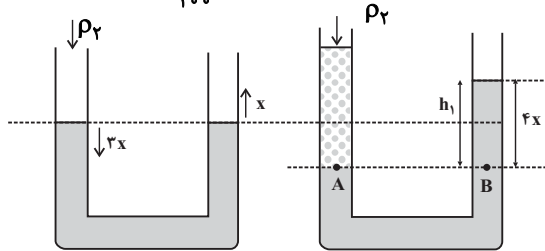
- (۱) تندی هوا باعث کاهش فشار هوای بیرون کامیون می‌شود و برزنت آن پف می‌کند.
- (۲) تندی هوا در زیر بال هواپیما کمتر ولی فشار آن بیشتر است.
- (۳) با وزش باد تندی هوا بیشتر و فشار هوا کمتر و ارتفاع امواج بیشتر می‌شود.
- (۴) کاربرد اصل برنولی است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۶)

$$P'_Y = 2P_Y = 2 \times 10 = 20 \text{ cmHg}$$

این فشار را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P'_Y = 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 27200 \text{ Pa}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow 27200 = 8000 \times 10 \times h_1$$

$$\Rightarrow h_1 = 0.34 \text{ m}$$

$$h_1 = 4x \Rightarrow x = \frac{0.34}{4} = 0.085 \text{ m} = 8.5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶۷- گزینه «۲»

(مبتنی کوفتیان)

ابتدا فشار کل را در حالت اول در مرز بین دو مایع B و C به دست می‌آوریم:

$$P_C = \rho_C g h_C + P_0 \xrightarrow{P_C = P} P = 2\rho_C g h + P_0 \quad (1)$$

طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  چگالی مخلوط را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$V_C = 3V_A = \frac{3}{2}V_B$$

$$\rho_A = 4\rho_B = 6\rho_C \xrightarrow{\text{مخلوط}} \rho$$

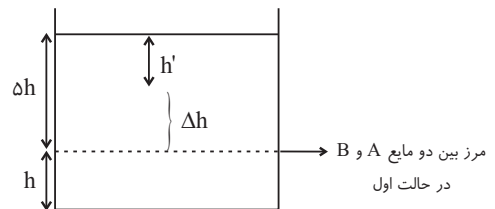
$$= \frac{6\rho_C V_A + \frac{3}{2}\rho_C (2V_A) + \rho_C (3V_A)}{V_A + 2V_A + 3V_A} = 2\rho_C$$

فرض می‌کنیم در حالت جدید، فشار کل در عمق  $h'$  از مخلوط برابر با P می‌شود، بنابراین:

$$P = \rho_{\text{مخلوط}} g h' + P_0 = 2\rho_C g h' + P_0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)} 2\rho_C g h + P_0 = 2\rho_C g h' + P_0$$

$$\Rightarrow h' = \frac{2}{3}h \Rightarrow \Delta h = \Delta h - h' = \frac{1}{3}h$$



(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(زهرة آقاممیری)

۶۸- گزینه «۳»

چون هر دو جسم داخل مایع ساکن‌اند، پس داریم:

$$F_b = mg \xrightarrow{m_A = m_B} F_{bA} = F_{bB}$$





## فیزیک (۳)

## ۷۱- گزینه «۱»

با استفاده از تعریف تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{200+300}{200} = 2.5 \frac{m}{s}$$

این عدد (تندی متوسط) یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $2.5 \text{ m}$  از طول مسیر حرکت خود را طی کرده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۷۲- گزینه «۳»

(علیرشاکونه)

با توجه به این که بردار سرعت متوسط متحرک در  $SI$  و در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا

$t_2 = 4s$  برابر با  $10\vec{i}$  و نیز در بازه زمانی  $t_2 = 4s$  تا  $t_3 = 12s$  برابر با  $\vec{f}\vec{i}$  می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} 10\vec{i} = \frac{\vec{d}_4 - \vec{d}_0}{4-0} \\ \vec{f}\vec{i} = \frac{\vec{d}_{12} - \vec{d}_4}{12-4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{d}_4 - \vec{d}_0 = 40\vec{i} \\ \vec{d}_{12} - \vec{d}_4 = 32\vec{i} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{d}_{12} - \vec{d}_0 = 72\vec{i}$$

در نهایت بردار سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_3 = 12s$  برابر است با:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}_{12} - \vec{d}_0}{12-0} = \frac{72\vec{i}}{12} = 6\vec{i} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴)

## ۷۳- گزینه «۴»

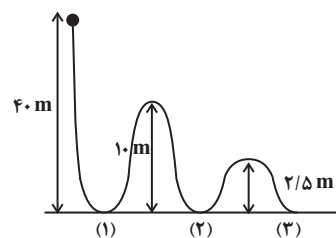
با توجه به شکل و تعریف مسافت و جابه‌جایی، داریم:

$$\text{مسافت} = d = 40 + 10 + 10 + 2/5 + 2/5 = 65m$$

$$\text{جابه‌جایی} = |\Delta x| = 40m$$

$$\frac{|\Delta x|}{d} = \frac{40}{65} = \frac{8}{13}$$

بنابراین:



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۷۴- گزینه «۱»

(مید میرزایی)

مسافت طی شده برابر با مجموع اندازه جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

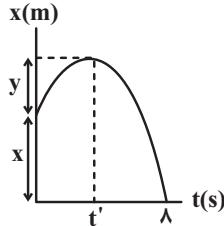
$$\ell = 16 + (24 - (-16)) + 24 = 80m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۷۵- گزینه «۴»

(سعید ناصری)

با توجه به روابط مربوط به سرعت متوسط و تندی متوسط، مقدار  $y$  را محاسبه می‌کنیم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{t=\lambda s} - x_0}{\lambda} = \frac{0 - x}{\lambda} = -\frac{x}{\lambda}$$

$$s_{av} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{(x_{t'} - x_0) + |x_{t=\lambda s} - x_{t'}|}{\lambda} = \frac{y + (x + y)}{\lambda}$$

$$\Rightarrow s_{av} + v_{av} = \frac{2y + x}{\lambda} - \frac{x}{\lambda} = \frac{y}{\lambda} = 16 \frac{m}{s} \Rightarrow y = 64m$$

متحرک در لحظه  $t'$  تغییر جهت می‌دهد و تا این لحظه به اندازه  $y = 64m$

متر از مبدأ حرکت ( $x_0$ ) دور می‌شود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۴)

## ۷۶- گزینه «۱»

(موری شریفی)

می‌توانیم ابتدا تندی متوسط را در نیمه دوم مسیر بدست آوریم، اگر زمان آن را  $t'$  قرار دهیم:

$$s'_{av} = \frac{\frac{1}{3}t' \times 4 + \frac{2}{3}t' \times 3}{t'} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

سپس تندی متوسط را در کل مسیر حساب می‌کنیم.

$$s_{av} = \frac{d}{d} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}} = 10 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴)

## ۷۷- گزینه «۲»

(مسعود فخرانی)

هر یک از عبارتها را بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست: خط مماس بر نمودار در لحظاتی افقی است و بنابراین متحرک در آن لحظه‌ها متوقف شده است.

(ب) نادرست: چون شیب خط واصل بین دو لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t_3$  برابر است، بنابراین سرعت متوسط در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  برابر با سرعت لحظه‌ای در لحظه  $t_3$  است ولی درباره تندی متوسط نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(پ) درست: در هر کدام از بازه‌های زمانی صفر تا  $t_1$ ،  $t_1$  تا  $t_2$  و  $t_2$  تا  $t_3$ ، مسافتی که متحرک در جهت محور  $x$  طی می‌کند، از مسافتی که در خلاف جهت

محور  $x$  طی می‌کند، بیش‌تر است و بنابراین در مجموع سه بازه یعنی صفر تا  $t_3$ ، مجموع مسافت‌های طی شده در جهت محور  $x$  بیش‌تر از مجموع مسافت‌های طی شده در خلاف جهت محور  $x$  است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۷۸- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

می‌دانیم که در نمودار مکان-زمان، شیب خط مماس بر نمودار، سرعت متحرک را

نشان می‌دهد. پس علامت سرعت را مطابق شکل در لحظه‌های صفر،  $t_1$ ،  $t_2$ ،

$t_3$  و  $t_4$  مشخص می‌کنیم.





$$\frac{12}{3} = \frac{12-8}{12-t} \Rightarrow t = 11s$$

$$\xrightarrow{t=0} v_0 = 6 \frac{m}{s}, \quad \xrightarrow{t=11s} v_{11} = -3 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{v_{11} - v_0}{11 - 0} = \frac{-3 - 6}{11} = \frac{-9}{11} \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a_{av}| = \frac{9}{11} \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### شیمی (۲)

#### ۸۱- گزینه ۳

(امیر غاتمیان)

مواد «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست

ب) نادرست: کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید بیاف، پارچه، شوینده‌ها و ... به کار می‌رود.

پ) نادرست: ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون نقش دوم نفت خام در دنیای کنونی است.

ت) درست: روزانه بیش از  $80/000/000$  بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود و هر بشکه نفت خام هم ارز ۱۵۹ لیتر است.

$$(8 \times 10^7) \text{ بشکه} \times 159 \text{ L} = 1/272 \times 10^1 \text{ L}$$

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

#### ۸۲- گزینه ۴

(کیارش معزنی)

هر چهار مورد به درستی بیان شده است.

سوخت‌های فسیلی:

- نفت خام  $\leftarrow$  مخلوطی از هزاران ترکیب که بخش عمده آن هیدروکربن‌ها هستند و به شکل مایع غلیظ و سیاه رنگ یا قهوه ای مایل به سبز یافت می‌شود.

- گاز طبیعی

- زغال سنگ

\* اتم کربن توانایی برقراری انواع پیوندها را با خود و دیگر اتم‌ها دارد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

#### ۸۳- گزینه ۱

(امد رضا پیغمبری نژاد)

بررسی عبارت‌ها:

الف) در آلکن‌ها درصد جرمی کربن ثابت و برابر  $86\% \approx \frac{6}{7} \times 100$  است.

ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن تفاوت نقطه جوش دو آلکن متوالی کاهش می‌یابد.

پ) با افزایش تعداد اتم‌های کربن شمار پیوندهای کووالانسی و گرانروی افزایش می‌یابد.

ت) با افزایش تعداد اتم‌های کربن و جرم مولی نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷، ۳۰ و ۳۲)

#### ۸۴- گزینه ۱

(هاری موری زاره)

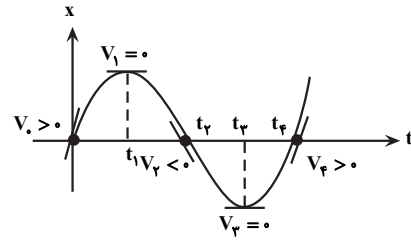
الف: (درست)

ب: (درست) آلکن‌ها به دلیل ناقص بودن در آب نامحلول اند و از آنها می‌توان برای حفاظت از خوردگی فلزها استفاده کرد.

پ: (نادرست): تجربه نشان می‌دهد که گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها حدود صفر است.

ت: (نادرست): پس از شستن دست با بنزین، پوست دست حالت خشکی به خود می‌گیرد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)



از طرفی می‌دانیم وقتی متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن مثبت و وقتی در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن منفی است. در نتیجه با توجه به رابطه‌های  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

و  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  در بازه‌های داده شده، علامت  $v_{av}$  و  $a_{av}$  را مشخص می‌کنیم.

گزینه (۱)، بازه زمانی صفر تا  $t_1$ :

$$\Delta x > 0 \Rightarrow v_{av} > 0, \quad a_{av} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v_0 > 0} a_{av} < 0$$

گزینه (۲)، بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \xrightarrow{v_2 < 0} a_{av} > 0$$

گزینه (۳)، بازه زمانی صفر تا  $t_2$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_2 - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v_2 > 0} a_{av} < 0$$

گزینه (۴)، بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \xrightarrow{v_2 > 0} a_{av} > 0$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

#### ۷۹- گزینه ۲

(موری فتاحی)

ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۶ ثانیه اول را به دست می‌آوریم:

$$\ell = 1 + 4 + 5 = 10 \text{ m}$$

با توجه به رابطه تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell=10 \text{ m}, \Delta t=6 \text{ s}} s_{av} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \frac{m}{s} \quad (1)$$

اکنون بزرگی جابه‌جایی متحرک را در سه ثانیه دوم حرکت به دست می‌آوریم:

$$|\vec{d}| = 5 \text{ m}$$

با توجه به رابطه بزرگی سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} \xrightarrow{|\vec{d}|=5 \text{ m}, \Delta t=3 \text{ s}} v_{av} = \frac{5}{3} \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = 1$$

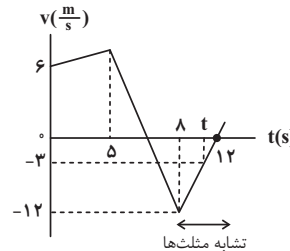
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۶)

#### ۸۰- گزینه ۲

(مسام تازی)

برای سومین بار در لحظه‌ای بین  $8s$  و  $12s$  تندی متحرک نصف تندی اولیه

یعنی  $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$  می‌شود. برای محاسبه این زمان، داریم:



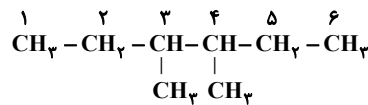
تشابه مثلث‌ها



## ۸۵- گزینه «۱»

(ممدرد، شا پورجاوید)

با توجه به ساختار گسترده این ترکیب، (ترکیب گزینه ۱) نام آن عبارت است از:  
۳، ۴-دی متیل هگزان

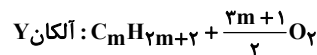
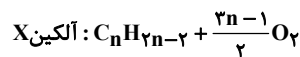


(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

## ۸۶- گزینه «۳»

(میلاد عزیز)

معادله سوختن کامل دو هیدروکربن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{2n-1}{2} + \frac{2m+1}{2} = 15 \Rightarrow 2n+2m = 30$$

$$n+m=10 \quad (1)$$

$$\frac{\text{جرم مولی } \text{C}_n\text{H}_{2n-2}}{\text{جرم مولی } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}} = \frac{14n-2}{14m+2} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 70n - 10 = 28m + 4 \Rightarrow 70n - 28m = 14 \Rightarrow 5n - 2m = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} n+m=10 \\ 5n-2m=1 \end{cases} \Rightarrow n=3, m=7$$

$$\frac{1 \text{ پیوند } \text{C}-\text{C}}{\text{مولکول } \text{C}_3\text{H}_4} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ مول } \text{C}_3\text{H}_4} \times \frac{1}{\Delta \text{mol } \text{C}_3\text{H}_4}$$

$$= 3/0.1 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

$$\frac{6 \text{ پیوند } \text{C}-\text{C}}{\text{مولکول } \text{C}_7\text{H}_{16}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ مول } \text{C}_7\text{H}_{16}} \times \frac{1}{\Delta \text{mol } \text{C}_7\text{H}_{16}}$$

$$= 18/0.6 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

$$(3/0.1 + 18/0.6) \times 10^{23} = 21/0.7 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶، ۴۲)

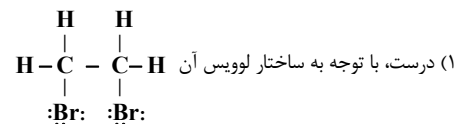
## ۸۷- گزینه «۴»

(ممدرد عظیمیان زواره)

نقطه جوش اتانول کمتر از نقطه جوش آب است.

اتانول یک ترکیب فرار است.

بررسی گزینه‌های درست:



(۲) درست، هر دو مایع هستند.

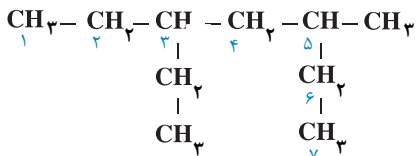
(۳) درست

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

## ۸۸- گزینه «۳»

(فرزاد فغنی پور)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست  $\leftarrow$  ۳ اتیل - ۵ متیل هبتان

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 10 \times 12 + 22 \times 1 = 142 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_7\text{H}_{16} = 7 \times 12 + 16 \times 1 = 100 \end{array} \right. \leftarrow \text{ب) نادرست}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 142 \\ \frac{142}{42} = 3/28 \leftarrow \text{C}_7\text{H}_{16} = 42 \end{array} \right\} \text{ (پروپن)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 142 \\ \text{C}_7\text{H}_{16} = 42 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{142}{42} = 3/28$$

(پ) درست  $\leftarrow$  چون ۳-۲ دی متیل اوکتان در مجموع ده اتم کربن دارد پس فرمول مولکولی هر دو ترکیب  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{CH}_2 \text{ گروه } 4 \\ \text{CH}_3 \text{ گروه } 4 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 \quad \text{ت) نادرست} \leftarrow \text{در ترکیب داده شده}$$

(ث) نادرست  $\leftarrow$ 

در این ترکیب ۹ پیوند C-C داریم:

$$\text{شمار پیوندهای کوالانسی} = \frac{(10 \times 4) + (22 \times 1)}{2} = 31$$

$$31 - 9 = 22$$

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

## ۸۹- گزینه «۴»

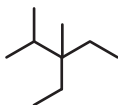
(امیرمسین طیبی)

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} : \frac{\text{جرم}}{\text{H جرم}} = \frac{12n}{2n+2} \Rightarrow \frac{12n}{2n+2} = 5/4$$

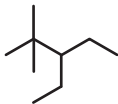
$$\Rightarrow 12n = 10/8n + 10/8$$

$$\Rightarrow 1/2n = 10/8 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow \text{C}_9\text{H}_{20} \text{ (آلکان ۹ کربنه)}$$

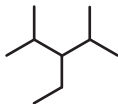
ساختارهایی که می‌توان برای این آلکان در نظر گرفت (۳ ساختار)



۳-اتیل - ۲، ۳-دی متیل پنتان



۳-اتیل - ۲، ۴-دی متیل پنتان



۳-اتیل - ۲، ۴-دی متیل پنتان

حداکثر مجموع شمار اعداد به کار رفته در نام گذاری آیوپاک:

$$3 + 2 + 4 = 9$$

دومین عضو خانواده آلکن‌ها:  $\text{C}_7\text{H}_{14} \leftarrow$  مجموع تعداد اتم‌ها:  $7 + 14 = 21$ 

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

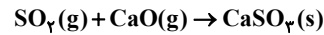


## ۹۰- گزینه «۴»

(امیر خاتمیان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، شکل درست: سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.  
 (۲) نادرست، شکل درست: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.  
 (۳) نادرست، شکل درست: یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.



(قره‌هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

## شیمی (۱)

## ۹۱- گزینه «۲»

(عمیر زینی)

عبارت اول: نادرست. این مدل توسط دیگر دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عناصر غیر از هیدروژن ارائه شد.  
 عبارت دوم: نادرست. رنگ شعله لیتیم، سرخ است.  
 عبارت سوم: نادرست. الکترون‌های موجود در هر لایه در همه فضای اطراف هسته می‌توانند حضور داشته باشد، اما در ناحیه معینی از هر لایه احتمال حضور بیشتری دارند.  
 - عبارت چهارم: نادرست. الکترون با جذب انرژی معین از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر می‌رود.

- عبارت پنجم: نادرست. الکترون‌های اتم برانگیخته الزاماً به لایه اول بر نمی‌گردند.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۴ تا ۲۷)

## ۹۲- گزینه «۳»

(عمیر زینی)

تنها عبارت چهارم درست است.

$$\lambda_{IV} < \lambda_{III} < \lambda_{II} < \lambda_I$$

عبارت اول: نادرست.

عبارت دوم: نادرست. از همه طول موج‌های دیگر کوچکتر است.

عبارت سوم: نادرست. در ناحیه مرئی قرار دارد.

عبارت چهارم: درست.  $\lambda_{II}$  مربوط به ناحیه فروسرخ و بلندتر از ۷۰۰ نانومتر است.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۲۷)

## ۹۳- گزینه «۴»

(ممد رضا پورجاوید)

با دور شدن لایه‌ها از هسته اتم، اختلاف سطح انرژی آن‌ها کاهش می‌یابد.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷)

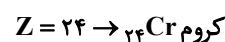
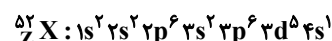
## ۹۴- گزینه «۲»

(یاسر راش)

هرچه مجموع  $(n+1)$  زیرلایه‌ای کمتر باشد، انرژی آن نیز کمتر است. در صورتی که مجموع  $(n+1)$  برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که  $n$  کوچکتری دارد، به هسته نزدیک‌تر بوده و انرژی کمتری دارد.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹، ۳۰، ۳۱)

## ۹۵- گزینه «۴»

(امیر خاتمیان)



گروه = ۶

دوره = ۴

گزینه ۴: درست

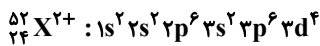
$$n = A - Z = 52 - 24 = 28$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱:  $4e^-$ 

گزینه ۲: گروه ۶ و دوره ۴

گزینه ۳:

در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون  $12e^- = 2 + 6 + 4$  وجود دارد.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۴)

## ۹۶- گزینه «۱»

(عمیر زینی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. آرایش الکترونی کروم مطابق قاعده آفبا به صورت  $[18\text{Ar}]3d^4 4s^2$  است اما روش‌های طیف سنجی پیشرفته اثبات کرد که این آرایش الکترونی نادرست است و آرایش الکترونی درست کروم به صورت  $[18\text{Ar}]3d^5 4s^1$  است.

عبارت دوم نادرست است. مطابق قاعده آفبا زیرلایه‌ای زودتر از الکترون اشغال می‌شود که  $(n+1)$  آن کوچکتر باشد.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. بر اساس روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش

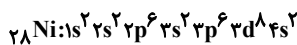
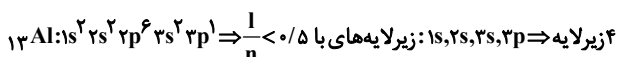
الکترونی  ${}_{29}\text{Cu}$  به صورت  $[18\text{Ar}]3d^1 4s^1$  است نه قاعده آفبا.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

## ۹۷- گزینه «۱»

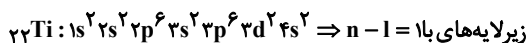
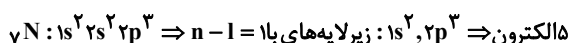
(امیر مسین طیبی)

مورد (الف) درست

زیرلایه  $\Rightarrow 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s$ : زیرلایه‌های با  $\frac{1}{n} < 0.5$ 

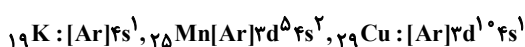
$$\Rightarrow \frac{5}{4} = 1.25$$

مورد (ب) درست

الکترون  $\Rightarrow 1s^2, 2p^6, 3d^2$ :

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = 2$$

مورد (پ) نادرست؛ عناصر با یک زیر لایه نیمه پر در دوره چهارم عناصر زیر هستند: (۴ عنصر)



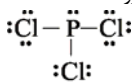


(سیرامسان مسینی)

## ۱۰۰- گزینه «۱»

اطلاعات صحیح تمام ردیف‌های نادرست داخل جدول آمده است:

ترکیب	ساختار لوویس	تعداد کل الکترون ظرفیت	تعداد کل الکترون های ناپیوندی	تعداد کل الکترون های پیوندی
CH <sub>3</sub> Br		۱۴	۶	۸
گوگرد تری اکسید		۲۴	۱۶	۸
کربن دی اکسید		۱۶	۸	۸

ساختار لوویس مولکول فسفر تری کلرید (PCl<sub>3</sub>) هم به این صورت است:

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## شیمی (۲)

## ۱۰۱- گزینه «۳»

(منمدر عظیمیان زواره)

برای این منظور محلول پتاسیم هیدروکسید لازم است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

(۱) زیرا این ترکیب در آب نامحلول است.

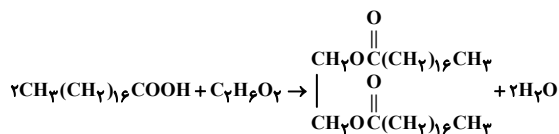
(۲) به ازای هر گروه استری ۲ پیوند یگانه C-O وجود دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

## ۱۰۲- گزینه «۳»

(آرش رمضانیان)

واکنش مورد نظر را می‌نویسیم و سپس موازنه می‌کنیم:



جرم مولی استر حاصل را به‌دست آورده و درصد جرمی اکسیژن را در آن محاسبه می‌کنیم:

$$\text{O} \text{ درصد جرم اکسیژن در استر} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم استر}} \times 100 = \frac{64}{594} \times 100$$

$$\times 100 \approx 10.77$$

حال جرم آب تولیدی طی مصرف یک مول الکل را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 36 \text{ g H}_2\text{O}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

## ۱۰۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

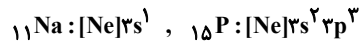
با اضافه شدن صابون به مخلوط آب و روغن، مولکول‌های صابون با بخش ناقطبی

(یعنی قسمت چربی دوست) خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه ۸)

تذکر: حواستان باشد که عنصر  $^{24}\text{Cr}$  با آرایش الکترونی فشرده $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ ، ۲ زیر لایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود دارد.

عناصر با یک زیر لایه نیمه پر در دوره دوم عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)



مورد (ت) نادرست؛

$$\text{مجموع } n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow {}_{26}\text{Fe} : [\text{Ar}]3d^6 4s^2 \\ = 6(3+2) + 2(4+0) = 38$$

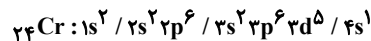
$$\text{مجموع } n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow {}_{34}\text{Se} : [\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^4 \\ = 2(4+0) + 4(4+1) = 28$$

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

## ۹۸- گزینه «۱»

(سیر معری غفوری)

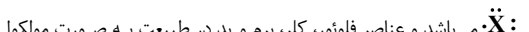
عبارت اول: درست. آرایش الکترونی کروم به صورت زیر است:

زیر لایه‌های  $3d$ ،  $4s$  و  $4p$  دارای  $n+1 \geq 4$  هستند بنابراین ۱۲ الکترون با

$$n+1 \geq 4 \text{ در اتم کروم وجود دارد و } 5 \text{ الکترون با } l=2 \text{ دارد. } \frac{12}{5} = 2.4$$

عبارت دوم: درست. چهار عنصر از هشت عنصر دوره دوم یعنی  $\text{C}$ ،  $\text{B}$ ،  $\text{Be}$  و  $\text{Ne}$  در طبیعت یون پایدار ندارند.

عبارت سوم: درست. آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۷ به صورت



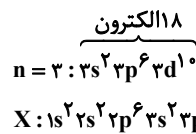
تمی یافت می‌شوند. (تمرینات دوره‌ای سوال ۸)

عبارت چهارم: نادرست. فلزات با تبدیل شدن به کاتیون، شعاع و حجمشان کاهش می‌یابد.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸ و ۳۳)

## ۹۹- گزینه «۲»

(بنام قازانپایی)

حداکثر گنجایش لایه با  $n=3$  برابر ۱۸ است.بنابراین تعداد الکترون با  $l=1$  (زیر لایه  $p$ ) برابر ۹ می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

عنصر  $X$  دارای عدد اتمی ۱۵ می‌باشد. که در گروه ۱۵ قرار دارد (دلیل نادرستی گزینه «۱»)عنصر  $X$  دارای ۵ الکترون ظرفیتی و عنصر  ${}_{23}\text{B}$  نیز دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. (دلیل درستی گزینه «۲»)در یون  ${}_{18}\text{X}^{3-}$ ، ۱۸ الکترون و در کاتیون  ${}_{12}\text{C}^{2+}$ ، ده الکترون وجود دارد. (دلیل نادرستی گزینه «۳»)تعداد الکترون‌های دارای  $l=0$  (زیر لایه  $s$ ) در عنصر  $X$  برابر ۶، و در کاتیون  ${}_{13}\text{D}^{3+}$  برابر ۴ است. (دلیل نادرستی گزینه «۴»)

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)



## ۱۰۴- گزینه ۴»

(امیرمسین طبی)

منظور از مخلوط ناپایدار که نور را پخش می کند، سوسپانسیون می باشد.  
بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - اوره یک ماده قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را نیز دارد. در نتیجه در حلال های قطبی مثل آب محلول تشکیل می دهد.  
مورد دوم: نادرست - ذره های سازنده سوسپانسیون، ذرات ریز ماده است.  
مورد سوم: نادرست - برای مثال اگر مخلوط آب و روغن باشد، می توانیم با اضافه کردن کمی صابون آن را تبدیل یک مخلوط پایدار (کلوئید) کنیم اما هرگز تبدیل به یک مخلوط همگن (محلول) نمی شود.  
مورد چهارم: نادرست - سس مایونز یک کلوئید است. مقایسه اندازه ذرات: محلول > کلوئید > سوسپانسیون

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

## ۱۰۵- گزینه ۱»

(ارژنگ فانلری)

تنها مورد دوم نادرست است.

مورد دوم:  $SO_3^{2-}$  در ساختار پاک کننده های غیرصابونی شرکت دارد نه  $SO_4^{2-}$ .  
(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۶، ۷ و ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۰۶- گزینه ۲»

(پیمان فواجوی مجد)

اگر در ترکیب داده شده به جای R گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می آید که در آن بخشی ناقطبی تعداد کربن زیادی ندارد؛ پس نمی توان آن را به عنوان یک پاک کننده مناسب در نظر گرفت.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

## ۱۰۷- گزینه ۲»

(میلاز شیخ الاسلامی)

موارد «الف» و «ب» و «پ» درست هستند. بررسی برخی موارد:  
مورد «ب»: افزودن نمک های فسفات به صابون ها باعث واکنش فسفات با یون های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می کاهد؛ بنابراین از این صابون ها در آب های سخت می توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک کننده های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می یابد.  
مورد «پ»: از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ ها استفاده می شود.  
مورد «ت»: افزودن ترکیب های کلردار باعث افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی می شود.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۰۸- گزینه ۳»

(امیرمسین طبی)

ابتدا غلظت یون کلسیم را به مولار تبدیل می کنیم:

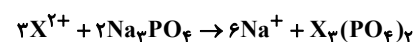
$$a = \text{ppm} \times 10^{-6} \Rightarrow a = 64 \times 10^{-6} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{10 \times 64 \times 10^{-6} \times 1}{40} = 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[X^{2+}] = [Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$$

$$= 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} + 4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش موازنه شده:



$$? g \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol } X^{2+}}{1 \text{ L سخت آب}} \times \frac{2 \text{ mol } Na_3PO_4}{3 \text{ mol } X^{2+}}$$

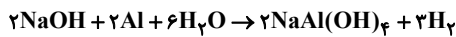
$$\times \frac{164 \text{ g } Na_3PO_4}{1 \text{ mol } Na_3PO_4} \times \frac{100 \text{ g پودر}}{41 \text{ g } Na_3PO_4} = 1 / 6 \text{ g پودر}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

## ۱۰۹- گزینه ۱»

(فرزین فتی)

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:

جرم آلومینیم را X و جرم سدیم هیدروکسید را  $30/15 - X$  در نظر می گیریم:

$$? g NaOH = x g Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH}$$

$$= 30/15 - x g \Rightarrow x = 12/15 g Al$$

با استفاده از جرم آلومینیم مصرفی، حجم  $H_2$  تولید شده را به دست می آوریم:

$$? L H_2 = 12/15 g Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

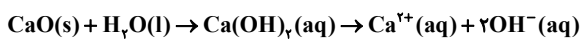
$$= 15/12 L H_2$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

## ۱۱۰- گزینه ۲»

(عمیر زبیر)

عبارت اول درست است.



عبارت دوم نادرست است.

در مورد مقایسه میزان اسیدی بودن محلول ها نمی توان از نظریه آرنیوس کمک گرفت.

عبارت سوم درست است.

باریم اکسید ( $BaO$ ) و لیتیم هیدروکسید ( $LiOH$ ) باز آرنیوس هستند.

عبارت چهارم نادرست است.

اسیدهای آرنیوس می توانند در ساختار خود اتم H نداشته باشند مانند،  $N_2O_5$ 

عبارت پنجم درست است.

محلول  $HCl$  یک پاک کننده خورنده است.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

## ریاضی پایه - بسته (۱)

## ۱۱۱- گزینه ۳»

(موری ملاصفانی)

در معادله  $x^2 - 5x - 1 = 0$  داریم:  $S = \alpha + \beta = 5$  و

$$P = \alpha\beta = -1$$

از طرفی جواب های معادله در خود معادله صدق می کنند، یعنی:

$$\alpha^2 - 1 = 5\alpha, \beta^2 - 1 = 5\beta$$

پس ریشه های معادله مورد نظر را  $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$  و  $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$  در نظر می گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{5\beta} + \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{5} \left( \frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{5^2 - 2(-1)}{(-1)} \right) = -\frac{27}{5}$$



در تمام این سهمی‌ها  $b \geq 0, a < 0$  است. پس در این سؤال داریم:

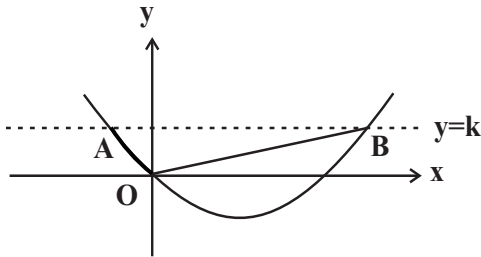
$$\left. \begin{aligned} 2k - 1 < 0 &\Rightarrow k < \frac{1}{2} \\ k^2 - 1 \geq 0 &\Rightarrow k \leq -1 \text{ یا } k \geq 1 \end{aligned} \right\} \text{اشتراک} \rightarrow k \leq -1$$

(تابع و معادله درجه ۲، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۱۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

نقاط  $A(x_1, k)$  و  $B(x_2, k)$  را روی شکل زیر در نظر بگیرید.



$x_1$  و  $x_2$  طول نقاط تلاقی خط و سهمی یا جواب‌های معادله  $x^2 - 2x - k = 0$  هستند. حال شیب خطوط  $OA$  و  $OB$  را حساب می‌کنیم:

$$m_{OA} = \frac{y_O - y_A}{x_O - x_A} = \frac{k}{x_1}$$

$$m_{OB} = \frac{y_O - y_B}{x_O - x_B} = \frac{k}{x_2}$$

مثلاً در  $O$  قائمه است، پس دو خط بر هم عمودند یعنی شیب‌ها قرینه و معکوس یکدیگر است:

$$\frac{k}{x_1} \times \frac{k}{x_2} = -1 \Rightarrow \frac{k^2}{-k} = -1 \Rightarrow k = 1$$

در مثلث  $OAB$ ، قاعده مثلث  $|x_2 - x_1|$  و ارتفاع آن  $k$  است؛ پس داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{2\sqrt{2} \times 1}{2} = \sqrt{2}$$

(تابع و معادله درجه ۲، (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

### ۱۱۶- گزینه «۱»

(پوانتیش نیکنام)

فرض کنیم  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله باشند، پس مجموع مربعات آن‌ها برابر است با:

$$\begin{aligned} x_1^2 + x_2^2 &= S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3) \\ &= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9 \end{aligned}$$

زمانی  $x_1^2 + x_2^2$  کمترین مقدار است که  $m=1$  باشد. در این صورت معادله به صورت  $x^2 - x - 4 = 0$  خواهد بود. در این معادله اختلاف دو ریشه برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{1 + 16} = \sqrt{17}$$

(تابع و معادله درجه ۲، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{\delta\beta} \times \frac{\beta}{\delta\alpha} = \frac{1}{25}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{27}{5}x + \frac{1}{25} = 0 \Rightarrow 25x^2 + 135x + 1 = 0$$

(تابع و معادله درجه ۲، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

### ۱۱۲- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرایط  $a < 0, b > 0, c \leq 0$  و  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(تابع و معادله درجه ۲، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

### ۱۱۳- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

صفرهای تابع را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\beta = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \alpha\beta = 1$$

صفرهای تابع جواب‌های معادله  $m^2x^2 + 3mx + 2m + 3 = 0$  هستند که در آن‌ها  $\alpha\beta = \frac{2m+3}{m^2} = 1$  است.

$$\begin{aligned} \Rightarrow m^2 &= 2m + 3 \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = (m-3)(m+1) = 0 \\ \Rightarrow m &= 3, m = -1 \end{aligned}$$

که به ازای  $m=3$  معادله  $f(x) = 0$  جواب حقیقی ندارد، در نتیجه  $m = -1$  قابل قبول است و به ازای آن ضابطه تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f(x) = x^2 - 3x + 1 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4} + 1$$

$$= \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

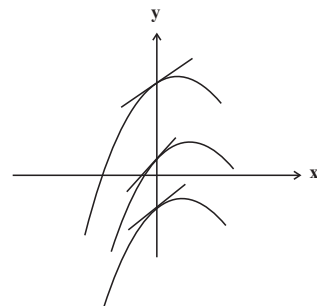
کمترین مقدار این تابع  $-\frac{5}{4}$  است.

(ترکیبی، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۵) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

### ۱۱۴- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  که ویژگی مورد نظر را داشته باشد، باید به صورت زیر باشد:





## ۱۱۷- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور، ریاضی ۹۹)

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است، یعنی  $S = \frac{1}{P}$ .

بنابراین:

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m-7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1, m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای  $m = -1$  معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد، زیرا  $\Delta$  آن منفی خواهد بود.

پس  $m = \frac{7}{2}$  قابل قبول است.

(تجزیه) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

## ۱۱۸- گزینه «۱»

(سعی پناهی)

$$2x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -1 \Rightarrow \begin{cases} \beta + 1 = -\alpha \\ \alpha + 1 = -\beta \end{cases} \\ \alpha\beta = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2\alpha + k}{-\alpha} + \frac{2\beta + k}{-\beta} = 4 \Rightarrow -2 - \frac{k}{\alpha} - 2 - \frac{k}{\beta} = 4$$

$$\Rightarrow -\frac{k(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = 8 \xrightarrow{\alpha + \beta = -1, \alpha\beta = -\frac{3}{2}} -\frac{k(-1)}{-\frac{3}{2}} = 8 \Rightarrow \frac{2k}{3} = 8$$

$$\Rightarrow k = -12$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۱۱۹- گزینه «۱»

(داود ابوالسنی)

$$\text{محیط شکل: } 6x + 10x = 16x$$

$$\text{مساحت شکل: } (3x \times 3x) - 2(x \times x) = 7x^2$$

اندازه محیط = اندازه مساحت

$$\Rightarrow 7x^2 = 16x \Rightarrow 7x^2 - 16x = 0 \Rightarrow x(7x - 16) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{16}{7} \text{ قق} \\ x = 0 \text{ غقق} \end{cases}$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

## ۱۲۰- گزینه «۴»

(رضا سیدنیقی)

$$y = a(x-h)^2 + k \Rightarrow \begin{cases} k = -2 \\ h = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = a(x-4)^2 - 2 \xrightarrow{\text{نقطه } (2, 0)} 0 = a(2-4)^2 - 2$$

$$\Rightarrow 12 = 4a \Rightarrow a = 3$$

$$\text{تقاطع با محور عرض‌ها: } x = 0 \Rightarrow y = 3(0-4)^2 - 2 = 46$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

## ریاضی پایه - بسته (۲)

## ۱۲۱- گزینه «۳»

(رمان پورصمیم)

جای خالی اول: شیب هر دو خط برابر با  $-1$  است، پس موازی هستند. عرض از مبدأ آنها فرق دارد، پس منطبق نیستند.

جای خالی دوم: شیب دو خط برابر نیست، پس حتماً متقاطع هستند. شیب یکی

$\frac{-2}{3}$  و دیگری  $\frac{3}{2}$  است (قرینه و معکوس هم) پس عمود بر هم هستند.

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

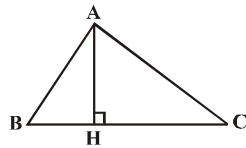
(مهم ممیری)

یک شکل فرضی از مسأله رسم می‌کنیم، طول ارتفاع  $AH$  برابر با فاصله نقطه  $A$  از خط گذرنده از دو نقطه  $B$  و  $C$  است.

$$BC: y - y_B = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C}(x - x_B)$$

$$\Rightarrow BC: y - 0 = \frac{0 - (-2)}{3 - 1}(x - 3)$$

$$\Rightarrow BC: y = x - 3 \Rightarrow BC: y - x + 3 = 0$$



$$\Rightarrow AH = \frac{|y_A - x_A + 3|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{|2 + 1 + 3|}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

## ۱۲۳- گزینه «۳»

(شیوا امیر)

فاصله رأس  $A$  از قطر، برابر نصف قطر است. ابتدا این فاصله را حساب کرده و دو برابر می‌کنیم تا طول قطر مربع را به دست آوریم:

$$d = \frac{|1(1) + 1(-2) - 3|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\times 2} 4\sqrt{2} \text{ قطر مربع}$$

با توجه به آن که طول قطر مربع  $\sqrt{2}$  برابر طول ضلع آن است، پس در این جا اندازه ضلع مربع  $4$  است. بنابراین مساحت آن برابر است با:

$$\text{مساحت مربع} = (4)^2 = 16$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

## ۱۲۴- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

برای اینکه پاره خط  $AB$  از سه ربع دستگاه مختصات بگذرد، باید طول نقاط  $A$  و  $B$  و هم‌چنین عرض آن‌ها غیرهم علامت باشند.

$$\begin{cases} x_A = m - 1, x_B = -1 - m \Rightarrow x_A x_B < 0 \\ \Rightarrow (m-1)(m+1) > 0 \Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 1 \\ y_A = 3 - m, y_B = m \Rightarrow y_A y_B < 0 \Rightarrow m(m-3) > 0 \\ \Rightarrow m < 0 \text{ یا } m > 3 \end{cases}$$

اشتراک مجموعه‌های بالا، مجموعه  $\mathbb{R} - [-1, 3]$  است. از طرفی پاره خط  $AB$

نباید از مبدأ مختصات بگذرد، پس نباید نسبت  $\frac{y_A}{x_A}$  با نسبت  $\frac{y_B}{x_B}$  برابر باشد:

$$\frac{y_A}{x_A} \neq \frac{y_B}{x_B} \Rightarrow \frac{3-m}{m-1} \neq \frac{m}{-1-m}$$

$$\Rightarrow m^2 - m \neq m^2 - 2m - 3 \Rightarrow m \neq -3$$

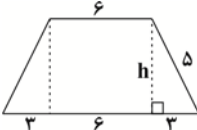




ارتفاع دوزنقه برابر است با:

$$h = OH + OH' \quad \text{OH} = OH' = OH'' \rightarrow h = 2OH'$$

حال با توجه به اندازه‌های داده شده، ارتفاع دوزنقه را می‌یابیم:



$$h^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow h = 4$$

$$2OH' = 4 \Rightarrow OH' = 2$$

بنابراین:

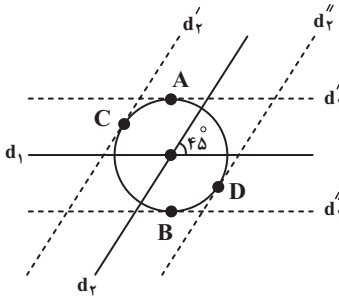
پس فاصله O از ضلع BC که همان OH' است برابر ۲ می‌شود.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(امیرمسین ایومبوب)

### ۱۲۸- گزینه ۳

نقاطی از صفحه که از نقطه O به فاصله ۳ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۳ واحد قرار دارند.



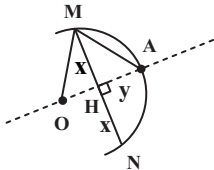
نقاطی از صفحه که از خط  $d_1$  یا  $d_2$  به فاصله ۳ واحد باشند، روی دو خط موازی با  $d_1$  و دو خط موازی با  $d_2$  و به فاصله ۳ واحد از این دو خط واقع هستند. مطابق شکل خطوط  $d_1'$  و  $d_2'$  (خطوط موازی با  $d_1$ ) در نقاط A و B و خطوط  $d_1''$  و  $d_2''$  (خطوط موازی با  $d_2$ ) در نقاط C و D بر دایره به مرکز O و شعاع ۳ مماس بوده و در نتیجه این ۴ نقطه جواب مسئله هستند. توجه داشته باشید که زاویه  $45^\circ$  بین دو خط، تأثیری در تعداد نقاط مورد نظر ندارد.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(مهرداد ملونری)

### ۱۲۹- گزینه ۲

مرکز دایره (نقطه O) روی عمودمنصف وتر MN قرار دارد. فاصله O از نقاط A و M برابر است با شعاع دایره، بنابراین مطابق شکل و بنا به قضیه فیثاغورس داریم:



$$\Delta AMH : AM^2 = MH^2 + AH^2 \Rightarrow (4\sqrt{3})^2 = x^2 + y^2 \quad (1)$$

$$\Delta OMH : OM^2 = MH^2 + OH^2 \Rightarrow 6^2 = x^2 + (6-y)^2 \quad (2)$$

طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم:

$$48 - 36 = y^2 - (6-y)^2 \Rightarrow 12y = 48 \Rightarrow y = 4$$

پس فاصله A از وتر MN، برابر  $AH = 4$  است.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

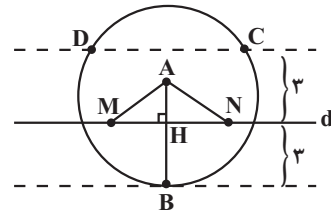
پس مجموعه قابل قبول برای m برابر  $\mathbb{R} - [-1, 3] - \{-3\}$  است. این یعنی  $a = -1$ ،  $b = 3$  و  $c = -3$  و در نتیجه  $a + b + c = -1$  است.

(هندسه تئوری) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۳)

### ۱۲۵- گزینه ۳

(سویل مسن فان پور)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ است. مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۳ است روی دو خط موازی با d و به فاصله ۳ از آن است.



$$AB = 4 \rightarrow AH = 1 \\ BH = 3$$

نقطه A از M و N قرار دارند زیرا  $AH = 1 < 2$  است.

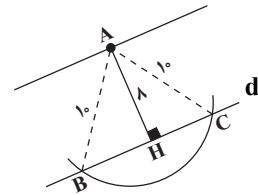
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

### ۱۲۶- گزینه ۳

(عباس اسری)

مطابق شکل، نقطه A در فاصله ۸ سانتی‌متری از خط d قرار داشته و نقاط C و B روی خط d قرار دارند که فاصله‌شان از A طبق اطلاعات مسأله برابر ۱۰ سانتی‌متر است. مثلث ABC، متساوی‌الساقین بوده و مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{AH \times BC}{2} \quad (*)$$



برای محاسبه طول قاعده BC، از قضیه فیثاغورس در مثلث ACH استفاده می‌کنیم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \Rightarrow 10^2 = 8^2 + HC^2 \Rightarrow HC^2 = 100 - 64 = 36 \\ \Rightarrow HC = 6, BC = BH + HC$$

$$\xrightarrow{BH=HC} BC = 2HC = 2(6) = 12 \text{ cm}$$

مثلث متساوی‌الساقین بوده و

ارتفاع AH، میانه هم هست.

$$S = \frac{8 \times 12}{2} = 48 \text{ cm}^2 \quad \text{در رابطه (*) داریم:}$$

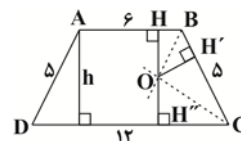
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(امیرمسین نیکن)

### ۱۲۷- گزینه ۱

طبق خاصیت نیمساز داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{روی نیمساز زاویه B است.} \\ \text{روی نیمساز زاویه C است.} \end{array} \right\} \Rightarrow OH = OH' = OH''$$



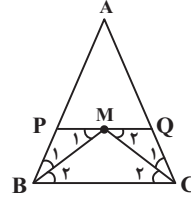




## ۱۳۰- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

عمودمنصف ضلع BC از رأس A عبور می‌کند، پس  $AB = AC$  است. از طرفی نقطه M از سه ضلع مثلث ABC به یک فاصله است، پس نقطه هم‌رسمی نیمسازهای داخلی در این مثلث است.



مطابق شکل BM و CM نیمسازهای زوایای B و C هستند و در نتیجه داریم:

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{B}_2 \xrightarrow{\widehat{B}_1 = \widehat{B}_2} PM = PB$$

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } CM \Rightarrow \widehat{M}_2 = \widehat{C}_2 \xrightarrow{\widehat{C}_1 = \widehat{C}_2} MQ = QC$$

$$APQ \text{ محیط مثلث} = AP + PQ + AQ$$

$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$

$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$

$$= 2AB = 2 \times 4 / 2 = 4$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

## ریاضی (۳)

## ۱۳۱- گزینه «۲»

(سعیر هاشمی)

از اطلاعات صورت سؤال نتیجه می‌شود که نقاط  $(0, 3)$  و  $(2, -2)$  روی منحنی تابع f واقع‌اند. بنابراین:

$$\begin{cases} f(0) = 3 \Rightarrow a(0)^2 + (0) + b = 3 \Rightarrow b = 3 \\ f(2) = -2 \Rightarrow a(2)^2 + 2 + 3 = -2 \Rightarrow 4a = -7 \Rightarrow a = -\frac{7}{4} \end{cases}$$

به ازای  $x = -3$  مقدار تابع برابر  $-\frac{63}{4}$  است؛ یعنی منحنی

$$y = -\frac{7}{4}x^2 + x + 3 \text{ از نقطه } (-3, -\frac{63}{4}) \text{ می‌گذرد.}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

## ۱۳۲- گزینه «۲»

(موری براتی)

$$f(\sqrt{2}) = \frac{1}{1 - \sqrt{2}} = \frac{1}{1 - \sqrt{2}} \times \frac{1 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + 1}{-1} = -\sqrt{2} - 1$$

اگر ضابطه تابع خطی f، به صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر گرفته شود، داریم:

$$\begin{cases} f(\sqrt{2}) = a\sqrt{2} + b = -\sqrt{2} - 1 \\ f(1 - \sqrt{2}) = a(1 - \sqrt{2}) + b = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + 2b = -1$$

با جمع دو رابطه بالا خواهیم داشت:

$$\Rightarrow f(x) = ax + b \xrightarrow{x = \frac{1}{2}} f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{a}{2} + b \Rightarrow 2f\left(\frac{1}{2}\right) = a + 2b = -1$$

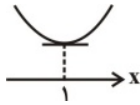
$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

## ۱۳۳- گزینه «۲»

(سپهر ولی‌زاده)

اگر بازه  $(-\infty, 1]$  بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع  $f(x) = x^2 + ax + 4$  در آن اکیداً نزولی باشد، نمودار تابع به صورت زیر بوده و تابع در  $x = 1$  دارای مینیمم است.



$$f(x) = x^2 + ax + 4 \Rightarrow x_s = \frac{-a}{2(1)} = 1 \Rightarrow a = -2$$

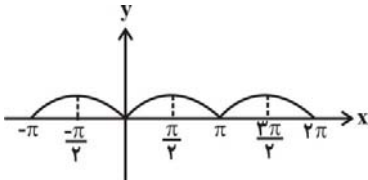
$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 4 \xrightarrow{x=1} y_{\min} = f(1) = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۱۳۴- گزینه «۳»

(بهرام ملاح حساس)

تعریف  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ ، نشان‌دهنده نزولی اکید بودن تابع f در بازه مورد نظر است. نمودار تابع f به صورت زیر است:



با توجه به شکل و با توجه به گزینه‌ها، تابع در فاصله  $[-\frac{\pi}{4}, 0]$  اکیداً نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۱۳۵- گزینه «۱»

(علی رستمی‌مهر)

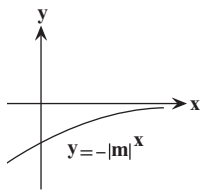
با توجه به صعودی اکید بودن تابع f داریم:

$$f = \{(1, m-2), (2, 2m-1), (3, 1)\}$$

$$2 > 1 \Rightarrow 2m - 1 > m - 2 \Rightarrow m > -1 \quad (1)$$

$$3 > 2 \Rightarrow 2m - 1 < 1 \Rightarrow 2m < 2 \Rightarrow m < 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -1 < m < 1 \Rightarrow 0 < |m| < 1$$



تابع  $y = -|m|^x$  ( $m \neq 0$ ) با توجه به نمودار فوق صعودی اکید است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۱۳۶- گزینه «۲»

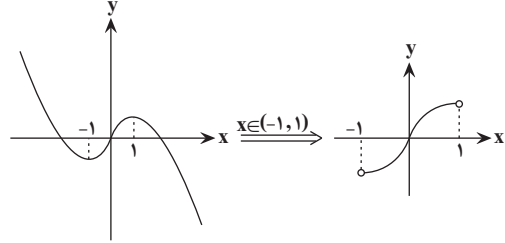
(نوید رگی)

با تعیین علامت  $|x|$ ، داریم:

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



حال تابع  $f(x)$  را در بازه داده شده، رسم می‌کنیم:



بنابراین تابع در بازه  $(-1, 1)$ ، صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

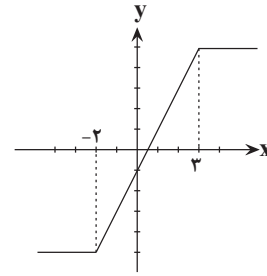
### ۱۳۷- گزینه «۱»

(ابراهیم علی نغفی)

$$y = |x+2| - |x-3|$$

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow y=-5$$

$$x-3=0 \Rightarrow x=3 \Rightarrow y=5$$



با توجه به نمودار، تابع در فاصله  $(-2, 3)$  اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### ۱۳۸- گزینه «۲»

تابع  $f$  را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f = \{(-4, x), (-1, 2x - x^2), (0, 2x^2 - 1)\}$$

برای اینکه  $f$  صعودی باشد، رابطه زیر باید برقرار باشد.

$$f(-4) \leq f(-1) \leq f(0)$$

$$\Rightarrow x \leq 2x - x^2 \leq 2x^2 - 1$$

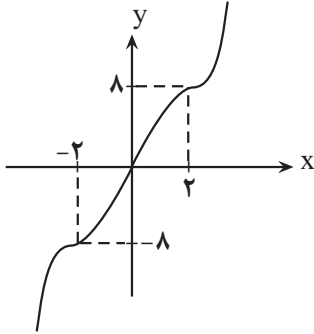
$$\Rightarrow \begin{cases} x \leq 2x - x^2 \Rightarrow x^2 - x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \\ 2x - x^2 \leq 2x^2 - 1 \Rightarrow 3x^2 - 2x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \leq -\frac{1}{3} \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

اشتراک دو مجموعه بالا تنها  $x = 1$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۷)

### ۱۳۹- گزینه «۴»

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:



$$x \geq 0 \Rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x = (x-2)^2 + 8$$

$$x < 0 \Rightarrow x^3 + 6x^2 + 12x = (x+2)^2 - 8$$

همانطور که می‌بینید تابع در دامنه خود، اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### ۱۴۰- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

اولاً باید تابع  $y = ax - 2$  صعودی باشد، یعنی  $a > 0$  باشد، ثانیاً در نقطه

$x = 1$  باید تابع  $x^3$  بالای خط  $y = ax - 2$  باشد، یعنی:

$$\xrightarrow{x=1} 1 \geq a - 2 \Rightarrow a \leq 3$$

$$\Rightarrow a \in (0, 3]$$

این جواب را با جواب  $a > 0$  اشتراک می‌گیریم:

این بازه شامل ۳ عدد صحیح  $\{1, 2, 3\}$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### زمین‌شناسی

#### ۱۴۱- گزینه «۳»

(کنکور ارشد ۱۳۰۳)

گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می‌آیند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

#### ۱۴۲- گزینه «۴»

(سعید زارع)

در صفحه ۳۱ کتاب درسی، سرفصل اکتشاف معدن، پارگراف دوم اشاره شده است که آب و هوای گرم و خشک مستعد تشکیل سنگ رسوبی تیخیری مانند گچ و نمک و ژیبس است.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

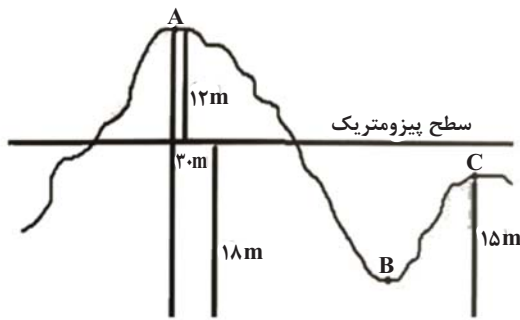
#### ۱۴۳- گزینه «۴»

(سید مصطفی رهنوی)

شکل مورد نظر کالکوپیریت را نشان می‌دهد که مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. کانی زمینه‌ای آن کانی کوارتز می‌باشد. عقیق نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است که رنگ‌های متنوعی دارد. (مثلاً زرد طبق شکل کتاب درسی) و با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه به کالکوپیریت اشاره دارد نه کوارتز!



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

### ۱۴۹- گزینه ۲

(معمور ثابت اقلیری)

در نمودار B و D در ازای بهره‌برداری و برداشت، تغذیه آبخوان هم صورت گرفته است که البته در نمودار B میزان تغذیه از بهره‌برداری بیشتر است. در نمودار A میزان تغذیه با افزایش بهره‌برداری ثابت است و در نمودار C با افزایش بهره‌برداری تغذیه هم کاهش یافته است.

بنابراین امکان فرونشست زمین در منطقه B کمترین و در منطقه C بیشترین است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۵۱)

### ۱۵۰- گزینه ۳

(کلتوش شمس)

یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آنها است. منابع آلاینده آب زیرزمینی، به‌صورت نقطه‌ای و یا غیرنقطه‌ای هستند. کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد. حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدوداً ۵۰۰ متر است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

گزینه ۲: درصد وزنی کوارتز و فلدسپارهای پتاسیم در پوسته زمین برابر و ۱۲ درصد است.

گزینه ۳: نوع بنفش رنگ کوارتز را آمیتست می‌نامند.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۵)

### ۱۴۴- گزینه ۴

(بغداد سلطانی)

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند شیل و گچ برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نبوده و در داخل سنگ مخزن به دام می‌افتند. اما اگر مانعی در مسیر حرکت آنها نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به‌وجود می‌آورند. در این صورت ممکن است نفت، در سطح زمین تبخیر شود و یا گاهی این نفت دچار اکسایش و غلیظشدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود می‌آورد.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

### ۱۴۵- گزینه ۳

(امیرعلی ملک‌آرا)

توضیح موارد نادرست:

گزینه ۱: ماه سیاره نیست و قمر است.

گزینه ۲: طبق متن کتاب ذخایر آهن و مس هم جزء ذخایر ارزشمند هستند.

گزینه ۴: کلارک علاوه بر استفاده از ترکیب زمین؛ از ترکیب دیگر سیارات استفاده نمود.

پس گزینه ۳ صحیح است.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

### ۱۴۶- گزینه ۲

(صغری اصل‌معموری)

$$A = \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} (3/14)(15)^2 = 353/25 m^2$$

$$Q = A \times V = 353/25 \times 40 = 1413 \frac{m^3}{s}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

### ۱۴۷- گزینه ۴

(قارچ از کشور تیرین)

آبدهی رود در بهار به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی افزایش می‌یابد در ادامه در طول تابستان معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۴)

### ۱۴۸- گزینه ۳

(کلتوش شمس)

در آبخوان تحت فشار اگر دهانه چاه پایین‌تر از سطح پیزومتريک باشد چاه آرتزین است. در این آبخوان اگر در B و C چاه احداث شود دهانه پایین‌تر از سطح پیزومتريک خواهد بود و چاه آرتزین است.

## ۳ توصیه برای انتخاب منابع مطالعاتی تابستان

### چرا کتاب اول، می تواند اولین کتاب شما باشد؟

در بخش نگاه به آینده‌ی آزمون‌های تابستان، شما درس‌های سال بعد را می‌خوانید و پیش‌خوانی می‌کنید. در این کتاب شما با چالش‌های دلپذیر مواجه خواهید شد. سؤال‌هایی که انگیزه‌ی شما را برای پیوستگی در خواندن درس‌های سال بعد بیشتر می‌کند. کیفیت یادگیری شما را بالاتر می‌برد. کتاب اول می‌تواند اولین کتاب شما در تابستان باشد.

### کتاب تابستان؛ هم نگاه به آینده و هم نگاه به گذشته

کتاب تابستان یک منبع کامل برای دانش‌آموزانی است که می‌خواهند در تابستان درس بخوانند. کتاب تابستان می‌تواند یک جمع‌بندی کامل برای بخش نگاه به گذشته و درس‌های سال تحصیلی قبل باشد. در کنار آن کتاب تابستان به بخش نگاه به آینده و درس‌های سال بعد توجه ویژه‌ای دارد. هم درس‌نامه برای آموزش و هم تمرین‌های کافی برای هر مبحث که قرار است در تابستان بخوانید.

### چرا باید کتاب سؤالات پرتکرار را از تابستان شروع کرد؟

حل تمرین تشریحی به شما کمک می‌کند تا یادگیری خودتان را تثبیت کنید. در کتاب سؤالات پرتکرار امتحانی شما با سؤالات پرتکرار در امتحانات مدارس کشور مواجه شده و مطمئن هستید که بهترین سؤال‌ها را در هر درس و هر مبحث کار کرده‌اید. تمرین سؤالات این کتاب از تابستان یعنی آماده شدن از الان برای امتحانات نهایی سال بعد! از همین تابستان برای موفقیت در امتحانات نهایی و کنکور تلاش کنید.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۱۹ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سپهر حسن‌خان‌پور، حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، نیلوفر امینی، آرین توسل، نازنین صدقی، محمدرضا اسفندیار	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

## استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳»

(سپهر حسن فان پور)

غم‌خانه: خانه غم

تیره‌بخت: دارای بخت تیره / نوکیسه: دارای کیسه نو / بلندقامت: دارای قامت بلند

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۱»

(سپهر حسن فان پور)

همه واژه‌های صورت سؤال و گزینه پاسخ از ساختار «بن مضارع + ان» تشکیل شده است:

دو + ان / گری + ان / خند + ان / پریش + ان

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲»

(نیلوفر امینی)

متن به طور کلی در مخالفت با این اندیشه است که اگر عاقل باشیم، هیجان نخواهیم داشت.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۴»

(نیلوفر امینی)

متن خشونت را صرفاً ابزار می‌داند و به همین دلیل بیان می‌کند که نمی‌توان آن را ماهیت چیزی دانست. دیگر گزینه‌ها از متن بر نمی‌آید.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(نیلوفر امینی)

متن در انکار لزوم برقراری رابطه بین رفتارهای جانوری و رفتارهای انسانی، و یا حداقل در بیان بی‌فایده بودن آن است. برای مثال، از ازدحام جمعیت انسانی که منجر به خشونت می‌شود سخن می‌گوید و می‌گوید برای فهم این موضوع، نیازی به آزمایش موش‌ها نیست، مناطق پست و کثیف شهر این موضوع را نشان می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(عمیر اصفهانی)

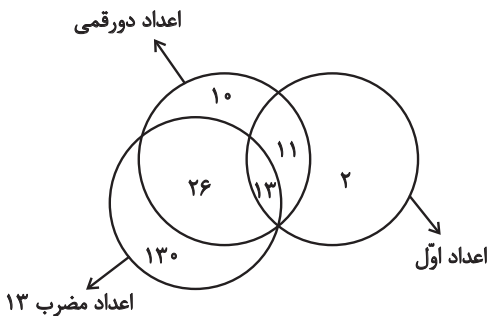
یوزپلنگ‌ها کفتار نیستند، یعنی همه یوزپلنگ‌ها در دسته غیرکفتارها می‌گنجند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱»

(عمیر اصفهانی)

خود عدد سیزده، عددی دورقمی، اول و مضرب سیزده است. بنابراین سه دسته باید در یک نقطه اشتراک داشته باشند. همچنین نه همه اعداد دورقمی اولند و نه همه اعداد اول دورقمی و نه همه اعداد مضرب سیزده دورقمی‌اند و نه همه دورقمی‌ها مضرب سیزده. در نهایت، نه همه اعداد مضرب سیزده عدد اولند و نه همه اعداد اول، مضرب سیزده. اما نکته‌ای که هست، این که هیچ عدد مضرب سیزده عدد اول نیست مگر این که دورقمی باشد. مثالی از جدول پرشده پاسخ:



(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲»

(ممندرضا اسفندیار)

ساعت در هر ۱۲ ساعت، یعنی  $۱۲ \times ۶۰ = ۷۲۰$  دقیقه، ۳۶ دقیقه عقب می‌ماند، یعنی برای طی کردن ۱۲ ساعت  $۷۲۰ + ۳۶ = ۷۵۶$  دقیقه زمان لازم است.

حال در یک تناسب ساده معلوم می‌شود برای طی سه ساعت و نیم در ساعت ما، یعنی  $۲۱۰ = ۳ / ۵ \times ۶۰$  دقیقه،  $۲۲۰ / ۵$  دقیقه زمان لازم است:

$$\frac{۷۲۰}{۷۵۶} \mid \frac{۲۱۰}{?} \Rightarrow ? = \frac{۲۱۰ \times ۷۵۶}{۷۲۰} = ۲۲۰ / ۵$$

(هوش ریاضی)

## ۲۵۹- گزینه «۴»

(آرین توسل)

عقربه ساعت شمار ۳۶۰ درجه را در ۱۲ ساعت طی می‌کند. پس در هر دقیقه  $\frac{360}{12 \times 60} = \frac{1}{2}$  درجه حرکت می‌کند. عقربه دقیقه‌شمار در هر دقیقه

$\frac{360}{6} = 6$  درجه حرکت می‌کند. در ساعت ۶ عقربه ساعت‌شمار روی

ساعت ۶ و عقربه دقیقه‌شمار روی ساعت ۱۲ است، یعنی ۱۸۰ درجه اختلاف بین دو عقربه. حال اگر  $n$  دقیقه پس از ساعت ۶ این دو عقربه روی هم منطبق شوند، باید معادله زیر درست باشد:

$$180 + \frac{n}{2} = 6n \Rightarrow n = \frac{360}{11} = 32 \frac{8}{11} \text{ دقیقه}$$

(هوش ریاضی)

## ۲۶۰- گزینه «۱»

(آرین توسل)

در سال ۱۳۹۵، علی ۱۰ ساله و مسعود ۱۵ ساله است. بر اساس داده «ج».

سعید در این سال ۲۰ سال دارد:  $\frac{10+15+?}{3} = 15 \Rightarrow ? = 20$

پس سعید متولد  $1395 - 20 = 1375$  است، زمانی که مادر خانواده ۲۹ ساله بوده است. پس ۲۹ سال بعد سن مادر خانواده دو برابر سن سعید خواهد بود:

$$29 + x = 2x \Rightarrow x = 29$$

که این یعنی سال  $1375 + 29 = 1404$ .

(هوش ریاضی)

## ۲۶۱- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

در ماه‌های سی روزه، آن روزهای هفته که به روزهای اول و دوم ماه مربوطند، پنج بار و دیگر روزهای هفته چهار بار وجود دارند:

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 28 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ - 4 \\ \hline 3 \end{array}$$

عدد روزهای هر روز هفته نیز در ماه، یکی در میان زوج و فرد است، چرا که «هفت» خود عددی فرد است. اگر پنج روز هفته در ماه مهر در تاریخ‌هایی به عددهای زوج است، روزهای دوم، نهم، شانزدهم، بیست‌وسوم و سی‌ام ماه

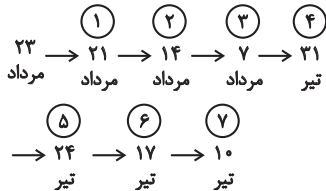
است. این روزها در این سؤال، یکشنبه است. پس دوشنبه و جمعه چهار بار و شنبه نیز پنج بار در ماه وجود دارد.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۲- گزینه «۲»

(نازنین صدیقی)

اولین شنبه قبلی، ۲۱ مرداد است. از آن، شش تا هفت روز عقب می‌رویم:



پس هفت تا شنبه قبلی، ۱۰ تیر است. شش روز بعد از آن، ۱۶ تیر است. بنابراین روز تولد شخص مدنظر ما، ۱۶ تیر است. تا ۱۵ تیر سال آینده، او هنوز تولد چهارده سالگی خود را جشن نگرفته است، پس باید جمع شمعه‌های یک تا سیزده سالگی او را حساب کنیم:

$$1+2+3+\dots+12+13 = \frac{14 \times 13}{2} = 91$$

(هوش ریاضی)

## ۲۶۳- گزینه «۲»

(عمیر اصفوانی)

الف) روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است: یکشنبه دو هفته بعد

فردای روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است: دوشنبه دو هفته بعد

هفت روز پیش از فردای روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است:

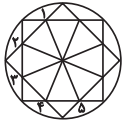
دوشنبه هفته بعد

ب) روزی که دیروز سه‌شنبه هفته قبل بود: چهارشنبه هفته قبل

فردای روزی که دیروز سه‌شنبه هفته قبل بود: پنجشنبه هفته قبل

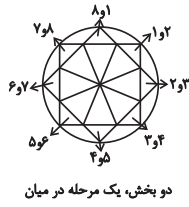
دوشنبه هفته بعد، دقیقاً یازده روز پس از پنجشنبه هفته قبل است.

(هوش ریاضی)



یک مرحله پادساعتگرد

(هوش غیرکلامی)

یک، دو، سه و چهار  
مرحله ساعتگرد

دو بخش، یک مرحله در میان

(فاطمه راسخ)

۲۶۸- گزینه «۴»

در انتقال از چپ به راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، طرح سقف ثابت می‌ماند. طرح شکل وسط به پایه می‌رسد و طرح قسمت کمان‌دار، به طرح شکل وسط می‌رسد.

(هوش غیرکلامی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۹- گزینه «۴»

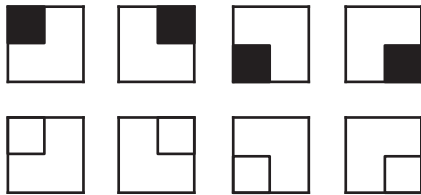
قسمت‌های مشترک ستون‌های چپ و راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، با ۱۸۰ درجه دوران، در ستون وسط آن ردیف رسم شده است.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۷۰- گزینه «۴»

هشت شکل  $2 \times 2$  در هر ردیف در هر ستون از الگوی صورت سؤال دقیقاً یک بار تکرار می‌شود.



(هوش غیرکلامی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۴- گزینه «۲»

نیما و مینا هیچ کدام فرزند نخست نیستند. امین نیز از مینا کوچکتر است، پس فقط مبیناست که ممکن است در جایگاه نخست قرار گیرد. امین در جایگاه چهارم نیست، چرا که از نیما بزرگتر است. مینا نیز در جایگاه چهارم نیست، پس نیماست که چهارمین فرزند خانواده است. امین و مینا، در جایگاه‌های دوم و سوم هستند ولی جایگاه دقیق آنها معلوم نیست.

(هوش ریاضی)

(کتاب استعداد(تفلیلی هوش کلامی)

۲۶۵- گزینه «۱»

پاسخ‌های افراد حاضر در کلاس با هم متفاوت است؛ اما حقیقت یکی است، پس حتماً فقط و فقط یک نفر درست می‌گوید که آن یک نفر نمی‌تواند نفر پنجم باشد، زیرا اگر هیچ‌یک از افراد ورزش نکرده باشند، یعنی هر پنج نفر دروغ گفته و کسی ورزش نکرده است.

اگر نفر اول راست گفته باشد و چهار نفر ورزش کرده باشند، خودش هم که راستگوست ورزش کرده است، یعنی  $3 = 4 - 1$  نفر دیگر هم باید ورزش کرده و راست گفته باشند، اما این با حرف سه نفر دیگر در تناقض است، پس نفر اول دروغ گفته و ورزش نکرده است. به همین ترتیب ثابت می‌شود افراد دوم و سوم هم دروغ گفته‌اند و ورزش نکرده‌اند. فرد چهارم راست گفته است، خودش تنها شخصی بوده است که ورزش کرده است.

(هوش ریاضی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۶- گزینه «۲»

تصویر در آینه وارون جانبی و در آب، معکوس است. در دیگر گزینه‌ها جایگاه پاها و یا جایگاه شاخک‌ها عوض شده است.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۴»

سه الگو در صورت سؤال هست: