

## آزمون تعیین سطح ۲۳ تیرماه

## دوازدهم تجربی

نام درس	تعداد سوال	از - تا	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی ۲ - طراحی	۱۰	۱-۱۰	۲۰ دقیقه
زیست‌شناسی ۲ - آشنا	۱۰	۱۱-۲۰	
فیزیک ۲ - طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۴۰ دقیقه
فیزیک ۲ - آشنا	۱۰	۳۱-۴۰	
شیمی ۲ - طراحی	۱۰	۴۱-۵۰	۲۰ دقیقه
شیمی ۲ - آشنا	۱۰	۵۱-۶۰	
ریاضی ۲ - طراحی	۱۰	۶۱-۷۰	۴۰ دقیقه
ریاضی ۲ - آشنا	۱۰	۷۱-۸۰	
زیست‌شناسی ۱ - طراحی	۱۰	۸۱-۹۰	۲۰ دقیقه
زیست‌شناسی ۱ - آشنا	۱۰	۹۱-۱۰۰	
فیزیک ۱ - طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۴۰ دقیقه
فیزیک ۱ - آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	
شیمی ۱ - طراحی	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۰ دقیقه
شیمی ۱ - آشنا	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	
ریاضی ۱ - طراحی	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۴۰ دقیقه
ریاضی ۱ - آشنا	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	

توجه: دو آزمون ۹ و ۲۳ تیرماه تعیین سطح هستند. در این ۲ آزمون توصیه می‌کنیم به سوال‌های هر دو پایه دهم و یازدهم پاسخ دهید تا بر اساس نتایج این دو آزمون تعیین سطح برای آزمون‌های تابستان خود، برنامه ریزی کنید.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۲ - کل کتاب

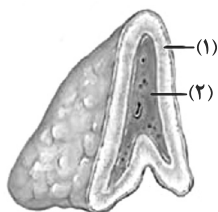
۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در تنفس فردی سالم به دنبال کاهش ..... قابل انتظار نیست.»

- (۱) کلسیم شبکه‌آندوپلاسمی ماهیچه دیافراگم، کاهش طول ناحیه روشن سارکومرهای ماهیچه بین دنده‌ای خارجی  
 (۲) غلظت کلسیم سیتوپلاسم ماهیچه بین دنده‌ای داخلی، ثابت ماندن طول ناحیه تیره سارکومرهای ماهیچه دیافراگم  
 (۳) فاصله بین دو رشته‌اکتین مجاور یک سارکومر ماهیچه بین دنده‌ای داخلی، افزایش مصرف انرژی همانند کاهش اکسیژن میوگلوبین‌های ماهیچه‌های شکمی  
 (۴) فشار وارد شده به اندام‌های شکم توسط دیافراگم، افزایش طول رشته‌های میوزین همانند کاهش مصرف انرژی در غشای شبکه‌آندوپلاسمی این ماهیچه

۲- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد شکل، که غده فوق کلیه را نشان می‌دهد، به درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمون‌های مترشحه از بخش ..... توانایی افزایش ..... را ندارند.»



(۱) - میزان برون‌ده قلب

(۲) - میزان پروژسترون در مردان

(۳) - فشار خون داخل سرخرگ‌ها

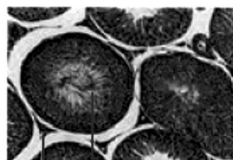
(۴) - قطر نایژه‌های مجاری تنفسی

۳- بخشی از مغز که در ..... نقش دارد ..... بخشی که .....

- (۱) در پردازش اولیه اطلاعات حسی - همانند - دمای بدن را تنظیم می‌کند، با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در ارتباط است.  
 (۲) تنظیم تعادل بدن - برخلاف - دارای برجستگی‌های چهارگانه است، از گوش‌ها پیام حسی دریافت می‌کند.  
 (۳) عملکرد هوشمندانه - همانند - با نخاع در ارتباط مستقیم است، در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش اصلی را دارد.  
 (۴) ایجاد حافظه کوتاه‌مدت - برخلاف - در احساسات نقش ایفا می‌کند، با قشر مخ در ارتباط است.

۴- کدام گزینه زیر، در مورد اختلالات سیستم ایمنی درست است؟

- (۱) لنفوسیت‌های T ترشح‌کننده پرفورین، در فردی که به ویروس HIV آلوده شده است، اینترفرون نوع ۱ می‌سازد.  
 (۲) انتقال ویروس HIV از طریق ترشحات بینی، غدد بزاقی و پستانی یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است.  
 (۳) در صورت حمله سیستم ایمنی به یاخته‌های بدن، فرد قطعاً به یکی از بیماری‌های خودایمنی مبتلا شده است.  
 (۴) در دیابت نوع I ممکن است پادتن علیه یاخته‌های تولیدکننده انسولین در خون دیده شود.

۵- چند مورد در ارتباط با بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل نادرست است؟

(الف) (ب)

- بخش (الف)، واجد یاخته‌هایی است که همگی در یک مرحله از بلوغ قرار دارند.
- بخش (ب)، تحت تأثیر نوعی پیک دوربرد بخش پیشین هیپوفیز، هورمون جنسی مردانه را ترشح می‌کند.
- در بخش (الف)، هسته یاخته دارای توانایی بیگانه‌خواری، تنها در نزدیک‌ترین بخش به مرکز قرار دارد.
- بخش (ب) با ترشح نوعی ماده که به خون می‌ریزد، می‌تواند رشد اسکلت محوری و جانبی را تحریک کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- در ارتباط با جانورانی که بکرزایی می‌کنند، به‌طور قطع .....

- (۱) تعداد مجموعه‌های کروموزومی یاخته‌های پیکری فرزند، مشابه با والد است.  
 (۲) قادر به تولید یاخته‌های جنسی به واسطه تقسیم میوز نیستند.  
 (۳) نوعی از تولیدمثل جنسی را دارند که یاخته‌های جنسی نر در لقاح شرکت نمی‌کنند.  
 (۴) تخمک‌ها پلوئید شروع به تقسیم میتوز می‌کند و یاخته‌های n به‌وجود می‌آورد.

۷- در کدام گزینه نوع گیرنده با بقیه تفاوت اساسی دارد؟

- (۱) گیرنده روی پاهای جلویی جیرجیرک  
 (۲) گیرنده درون موهای حسی مگس  
 (۳) گیرنده موجود در خط جانبی ماهی  
 (۴) گیرنده موجود در بخش دهلیزی گوش انسان

۸- کدام یک از موارد زیر در مورد تنظیم کننده‌های رشد درست است؟

- ۱) نسبت بالای اکسین به سیتوکینین بر روی فرایندهای ریشه‌زایی و رویش جوانه‌های جانبی اثر یکسانی دارد.
- ۲) نسبت بالای بازدارنده رشدی که در جوانه‌های جانبی تولید می‌شود به هورمونی که در جوانه‌های رأسی تولید می‌گردد، سبب افزایش تأثیر آنزیم تجزیه کننده بر لایه محافظ می‌شود.
- ۳) گیاهان ساکن در مناطق گرم و خشک با ترشح هورمونی که دارای اثری مخالف با اثر جیبرلین بر جوانه رأسی است، می‌توانند سبب کاهش مهم‌ترین عامل حرکت مواد در شیرۀ خام شوند.
- ۴) در صورت بردن جوانه رأسی به دلیل از بین رفتن منبع تولید اکسین، به هیچ عنوان نمی‌توان از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری کرد.

۹- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گل گیاه آلبالو یاخته ..... حاصل از ..... قطعاً.....»

- ۱) بزرگتر - تقسیم تخم اصلی - در تمام مراحل با سرعت بیشتری نسبت به یاخته کوچکتر حاصل تقسیم تخم اصلی تقسیم میتوز را انجام می‌دهد.
- ۲) بزرگتر - لقاح مضاعف - در تماس با تعداد یکسانی از یاخته‌های دارای منشا از کیسه رویانی در هر سمت از خود می‌باشد.
- ۳) کوچکتر - لقاح مضاعف - در تولید بخشی از رویان که قابلیت ترشح جیبرلین در غلات را دارد، موثر است.
- ۴) کوچکتر - تقسیم تخم اصلی - در شکل‌گیری لپه‌ها در رویان قلبی شکل نقش دارد.

۱۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه شباهت گروهی از یاخته‌های موجود در جوانه چشایی زبان با ..... در این است که هر دو .....»

- الف- گیرنده های حسی بخش پایین تر گوش درونی - در اطراف خود با یاخته‌های پوششی چند لایه ارتباط دارند.
- ب- یاخته های پوششی استوانه‌ای سقف حفره بینی - هسته‌ای نزدیک بافت پیوندی قرار گرفته در زیر خود دارند.
- ج- گیرنده‌های غیرعصبی قرار گرفته در زیر پوست ماهی - با دو انشعاب از عصب مربوطه ارتباط داشته و پیام‌های عصبی را منتقل می‌کنند.
- د- یاخته‌های قرار گرفته در زیر بافت پوششی بخش میانی حلزون گوش - دارای شکل مشابهی با بافت پیوندی موثر در استحکام بخشیدن مفاصل هستند.

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

سؤال‌های گواه(آشنا)

۱۱- به‌طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک یاخته عصبی فاقد میلیون انسان صحیح است؟

- ۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا عبور می‌کند.
- ۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- ۳) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- ۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.

۱۲- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

- ۱) دارای شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- ۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- ۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
- ۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

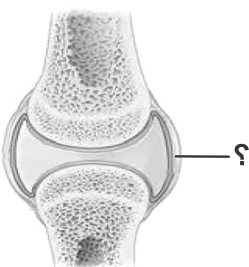
۱۳- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

- الف) از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.
- ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.
- ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.
- د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

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

۱۴- کدام عبارت درباره بخش موردنظر صحیح است؟

- ۱) برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
- ۲) همانند بخشی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نمایند، ماده زمینه‌ای اندکی دارد.
- ۳) همانند بخشی که یاخته‌های پوششی روده باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
- ۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.



۱۵- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

در انسان، کاهش غیرطبیعی هورمون ..... سبب می شود تا ..... کاهش یابد.

- ضد ادراری - فشار اسمزی ادرار
- غدد پاراتیروئید - بازجذب کلسیم در نفرون ها
- انسولین - ترشح  $H^+$  به درون گردیزه ها
- آلدوسترون - غلظت سدیم در ادرار

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶- نوعی یاخته بیگانه خوار در بروز پاسخ ایمنی به مواد بی خطر اطراف ما نقش مؤثری دارد. به طور معمول، این یاخته همانند یاخته دارینه ای (دندریتی) .....  
 (۱) در بخش های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.  
 (۲) در گشاد کردن رگ ها و افزایش نفوذپذیری آن ها فاقد نقش است.  
 (۳) جزو نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می آید.  
 (۴) همواره با عبور از دیواره مویرگ ها، با میکروب های خون مبارزه می نماید.

۱۷- کدام عبارت، درباره همه رشته های دوک موجود در هر یاخته مریستمی گیاهان نهان دانه، درست است؟

(۱) تا صفحه میانی یاخته ادامه می یابند.

(۲) به سانترومر کروموزوم ها متصل می گردند.

(۳) در پی حرکت جفت سانتریول ها شکل می گیرند.

(۴) با شروع تقسیم یاخته ای پدیدار می شوند.

۱۸- در انسان، همه یاخته هایی که در طی مراحل تخمک زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده اند و به ندرت ممکن است با اسپرم لقاح یابند و توده یاخته ای بی شکلی را ایجاد کنند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) داشتن فام تن (کروموزوم) های همتا - تعداد فامینک (کروماتید) های هسته

(۲) مقدار دنا (DNA) ی هسته - تعداد فام تن (کروموزوم) های هسته

(۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - محل به وجود آمدن

(۴) تعداد میانک (سانتریول) ها - عدد کروموزومی

۱۹- کدام عبارت، درباره بزرگ ترین بخش رویان هر دانه نهان دانگان صحیح است؟

(۱) تنها بخش ذخیره ای دانه محسوب می شود.

(۲) به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می شود.

(۳) به طور موقت می تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.

(۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می گردد.

۲۰- هورمونی که سبب ..... می شود، برخلاف سیتوکینین .....  
 (۱) چیرگی رأسی - بر ریشه دار کردن قلمه ها بی تأثیر است.  
 (۲) تشکیل ساقه از یاخته های تمایز نیافته - پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد.  
 (۳) ریزش برگ ها - مدت نگهداری میوه ها را کاهش می دهد.  
 (۴) درشت کردن میوه ها - فرآیند تقسیم یاخته ها را تشدید می کند.

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک ۲ - کل کتاب

۲۱- در اثر مالش دو جسم A و B با یکدیگر،  $3/2 \mu C$  بار از A به B منتقل می شود. تعداد الکترون ها و پروتون های جابه جا شده در

این انتقال چه تعداد است؟ (اندازه بار هر الکترون و یا پروتون  $1.6 \times 10^{-19} C$  است.)

(۱)  $2 \times 10^{13}$  الکترون و صفر پروتون

(۲)  $10^{13}$  الکترون و  $10^{13}$  پروتون

(۳) صفر الکترون و  $2 \times 10^{13}$  پروتون

(۴)  $10^{13}$  الکترون و صفر پروتون

۲۲- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$  برابر با  $\vec{F}$  است. اگر جای دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را عوض کرده و سپس بار  $q_1$  را دو برابر و بار  $q_2$  را نصف کنیم، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$ ، برابر با  $3\vec{F}$  می‌شود. حاصل

کدام است  $\frac{q_1}{q_2}$ ؟

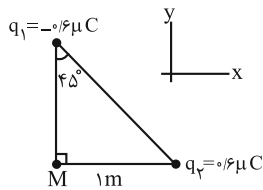


(۱)  $-\frac{5}{14}$  (۲)  $\frac{5}{14}$

(۳)  $-\frac{1}{10}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۲۳- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه میدان الکتریکی برابند حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را بر حسب  $\frac{N}{C}$  در نقطه M بر حسب

بردارهای یکه به درستی نشان می‌دهد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



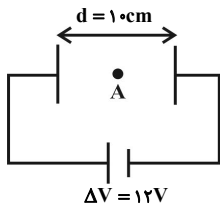
(۱)  $(-\frac{5}{4}\vec{i} + \frac{5}{4}\vec{j}) \times 10^3$

(۲)  $(\frac{5}{4}\vec{i} - \frac{5}{4}\vec{j}) \times 10^3$

(۳)  $(-\frac{2}{7}\vec{i} + \frac{2}{7}\vec{j}) \times 10^3$

(۴)  $(\frac{2}{7}\vec{i} - \frac{2}{7}\vec{j}) \times 10^3$

۲۴- مطابق شکل زیر دو صفحه رسانا به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی  $\Delta V = 12V$  متصل شده‌اند. اندازه نیروی الکتریکی ای که در نقطه A به ذره باردار  $q = 5mC$  وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



(۱)  $0.6$

(۲)  $0.06$

(۳)  $2/4$

(۴)  $0.24$

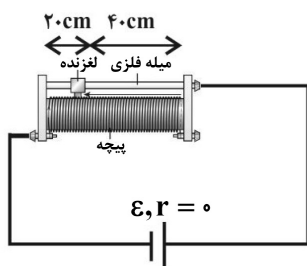
۲۵- انرژی مورد نیاز یک تلفن هوشمند توسط یک باتری  $5000 mA \cdot h$  تأمین می‌شود. اگر جریان الکتریکی متوسط  $1/2 A$  برای کار کردن با این تلفن نیاز باشد، در صورتی که باتری این تلفن به‌طور کامل شارژ شده باشد حداکثر چه مدت زمان می‌توان با این تلفن کار کرد تا نهایتاً تلفن خاموش گردد؟

(۲) ۲ ساعت و ۲۵ دقیقه

(۱) ۲ ساعت و ۴۰ دقیقه

(۴) ۴ ساعت و ۱۰ دقیقه

(۳) ۳ ساعت و ۵۰ دقیقه



۲۶- در مدار شکل زیر برای ثابت نگه داشتن جریان الکتریکی مدار از یک مقاومت متغیر استفاده شده است. اگر نیروی محرکه مولد ۲۰ درصد کاهش یابد، لغزنده چگونه جابه‌جا شود تا جریان الکتریکی مدار ثابت بماند؟ (تعداد دور سیم در واحد طول رئوستا ثابت است.)

(۱) ۴ cm به سمت راست

(۲) ۴ cm به سمت چپ

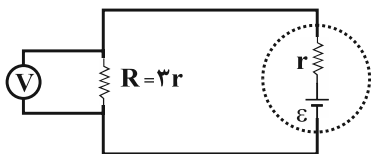
(۳) ۸ cm به سمت راست

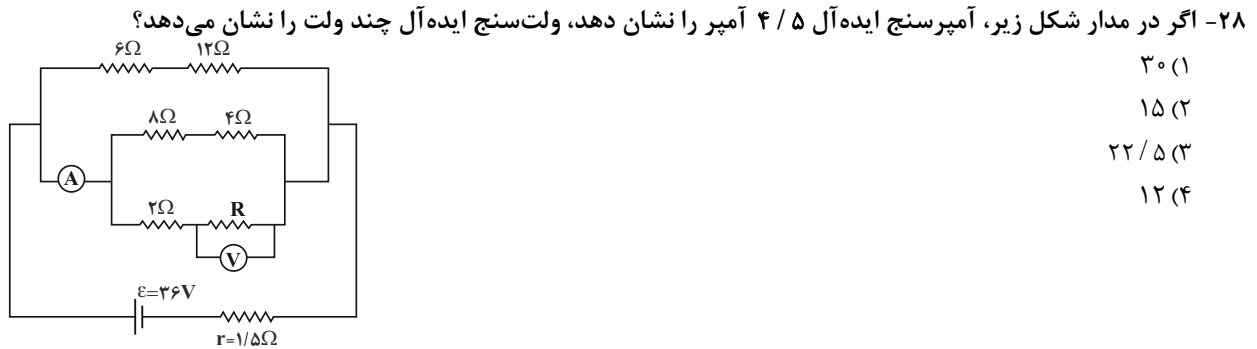
(۴) ۸ cm به سمت چپ

۲۷- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۱۰V را نشان دهد، نسبت توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری به توان خروجی آن کدام است؟

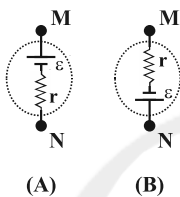
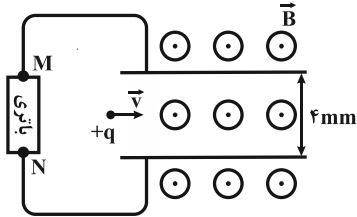
(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{4}$



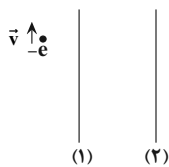


۲۹- در شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت و جرم ناچیز، با تندی  $۱۰^۳ \frac{m}{s}$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $۴ \times 10^۳ G$  بین دو صفحه افقی موازی پرتاب می‌شود. از کدام باتری و با چه نیروی محرکه‌ای بر حسب ولت در مدار استفاده کنیم تا ذره از مسیر افقی خود منحرف نشود؟



- (۱) A، ۱/۶  
(۲) B، ۱/۶  
(۳) A، ۱۶  
(۴) B، ۱۶

۳۰- مطابق شکل زیر از دو سیم راست موازی و بلند در راستای قائم جریان‌های ثابتی عبور می‌کنند. الکترونی در مسیر مستقیم و در راستای دو سیم در حال حرکت است. اگر سیم (۲) را به موازات خودش به سمت راست جابه‌جا کنیم، مسیر حرکت الکترون به سمت راست متمایل می‌شود. جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت هستند؟ (از میدان مغناطیسی زمین و از وزن الکترون صرف نظر کنید.)



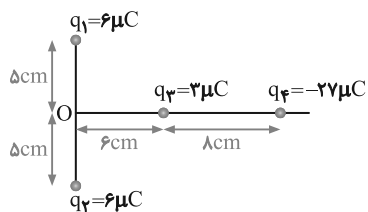
- (۱) بالا، پایین  
(۲) بالا، بالا  
(۳) پایین، بالا  
(۴) پایین، پایین

### سؤال‌های گواه (آشنا)

۳۱- نیرویی که بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_۱$  به بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_۲$  که در فاصله  $d$  از آن قرار دارد، وارد می‌کند، در SI به صورت  $\vec{F}_{۱۲} = ۲\vec{i} - \vec{j}$  است. اگر بارهای  $q_۱$  و  $q_۲$  نصف و فاصله بین دو بار  $\frac{۳d}{۲}$  شود، نیروی وارد بر بار  $q_۱$  بر حسب بردارهای یکه در SI کدام است؟

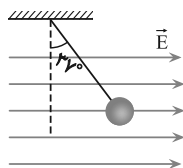
(۱)  $\frac{۹}{۱۶}(\vec{i} - \vec{j})$  (۲)  $\frac{۹}{۱۶}(-\vec{i} + \vec{j})$  (۳)  $\frac{۱}{۹}(\vec{i} - \vec{j})$  (۴)  $\frac{۱}{۹}(-\vec{i} + \vec{j})$

۳۲- بارهای الکتریکی  $q_۱, q_۲, q_۳, q_۴$  مطابق شکل قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی  $q_۴$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم، تا برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O برابر صفر شود؟



- (۱) ۴ سانتی‌متر به راست  
(۲) ۴ سانتی‌متر به چپ  
(۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست  
(۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

۳۳- در شکل روبه‌رو، گلولهٔ آونگ دارای بار الکتریکی است و در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی در حال تعادل است. اگر بدون تغییر جهت، اندازهٔ میدان الکتریکی را به اندازهٔ  $\frac{1}{3}$  مقدار اولیه افزایش دهیم، زاویهٔ انحراف آونگ چند درجه افزایش می‌یابد؟



$$(\sin 37^\circ = 0/6, \sin 53^\circ = 0/8)$$

- (۱) ۱۶  
(۲) ۷  
(۳) ۲۳  
(۴) ۸

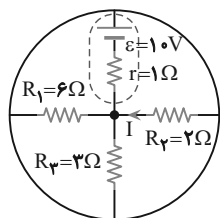
۳۴- در یک خازن تخت با میدان الکتریکی یکنواخت  $1000 \text{ V/m}$  الکترونی از حال سکون و از مجاور صفحهٔ منفی شتاب می‌گیرد و با تندی  $10^7 \text{ m/s}$  به صفحهٔ مقابل می‌رسد. فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن تقریباً چقدر است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9/1 \times 10^{-31} \text{ g}$ )

- (۱)  $2/84 \text{ m}$  (۲)  $2/84 \text{ cm}$  (۳)  $28/4 \text{ cm}$  (۴)  $2/84 \text{ mm}$

۳۵- با استفاده از  $252$  کیلوگرم نقره، سیمی همگن با مقطع دایره‌ای به قطر  $4$  میلی‌متر می‌سازیم. مقاومت الکتریکی این سیم در دمای صفر درجهٔ سلسیوس چند اهم است؟ (مقاومت ویژه و چگالی نقره در دمای صفر درجهٔ سلسیوس به ترتیب

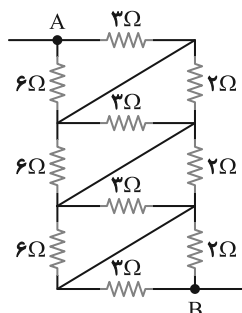
$$1/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \text{ و } 10/5 \text{ g/cm}^3 \text{ است و } \pi \approx 3)$$

- (۱)  $0/15625$  (۲)  $0/625$  (۳)  $2/5$  (۴)  $10$



۳۶- در مدار شکل مقابل،  $I$  چند آمپر است؟

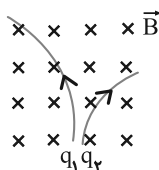
- (۱)  $2/5$   
(۲)  $1$   
(۳)  $1/5$   
(۴)  $2$



۳۷- در مدار شکل مقابل، مقاومت معادل بین نقاط  $A$  و  $B$  چند اهم است؟

- (۱)  $5$   
(۲)  $4/1$   
(۳)  $12$   
(۴)  $26$   
 $5$   
 $36$   
 $11$

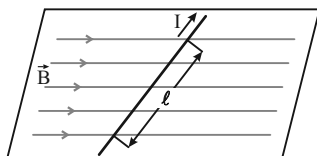
۳۸- در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره با جرم یکسان و بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  که با تندی‌های یکسان و در یک جهت در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی  $\vec{B}$  پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2|$   
(۲)  $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| < |q_2|$   
(۳)  $q_1 > 0, q_2 < 0, q_1 > |q_2|$   
(۴)  $q_1 > 0, q_2 < 0, q_1 < |q_2|$

۳۹- در شکل مقابل، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن  $500$  گاوس است. سیم افقی است و جریان  $I = 25 \text{ A}$  در جهت شمال شرقی از آن عبور می‌کند. اگر  $l = 80 \text{ cm}$  و زاویهٔ بین سیم و میدان  $37^\circ$  باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این

قسمت از سیم، چند نیوتون و به کدام جهت است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ )



- (۱)  $0/8$ ، قائم رو به پایین  
(۲)  $0/6$ ، قائم رو به پایین  
(۳)  $0/8$ ، قائم رو به بالا  
(۴)  $0/6$ ، قائم رو به بالا

- ۴۰- می‌خواهیم سیملوله‌ای بدون هسته آهنی بسازیم که وقتی جریان ۲A از آن می‌گذرد، میدان مغناطیسی  $0.012T$  داخل آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر سیملوله چند دور سیم لازم است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m / A$ )
- (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲ - کل کتاب

۴۱- چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش پذیری عنصرها درست است؟

(الف) عنصری با شعاع بزرگ‌تر، همواره واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(ب) در شرایط یکسان، شدت نور واکنش سدیم با گاز کلر، بیشتر از شدت نور واکنش پتاسیم با گاز کلر است.

(پ) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ت) نافلزهای گروه ۱۷ در واکنش‌های شیمیایی با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- چه تعداد از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟

(الف) نقطه جوش: بوتان &gt; هگزان

(ب) فرآریت: هگزان &gt; هپتان

(پ) گرانیروی:  $C_{12}H_{26} > C_{21}H_{44}$ 

(ت) چسبندگی: گریس &gt; وازلین

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

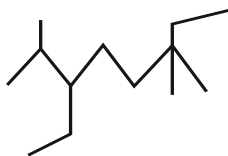
۴۳- نام صحیح ترکیب مقابل براساس قواعد آیوپاک کدام است؟

(۱) ۳- اتیل - ۲، ۶، ۶- تری‌متیل اوکتان

(۲) ۶- اتیل - ۳، ۳، ۷- تری‌متیل اوکتان

(۳) ۵، ۲- دی‌اتیل - ۶، ۲- دی‌متیل هپتان

(۴) ۶، ۳- دی‌اتیل - ۶، ۲- دی‌اتیل هپتان



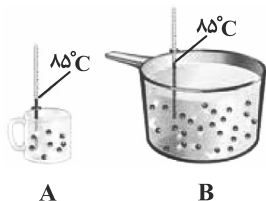
۴۴- کدام گزینه در مورد مقایسه دو ظرف روبه‌رو درست است؟ (جنس مایع هر دو ظرف یکسان است).

(۱) دمای هر دو ظرف، در واحد (SI) ارائه شده است.

(۲) دمای ظرف A برخلاف ظرف B به جرم آن وابسته است.

(۳) مجموع و میانگین انرژی جنبشی ذرات ظرف B از ظرف A بیشتر است.

(۴) برای افزایش دمای ظرف B نسبت به ظرف A به یک اندازه، به گرمای بیشتری نیاز است.



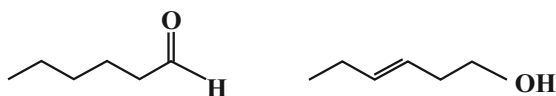
۴۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

(ب) در میخک و بادام، آرایشی از اتم‌ها به صورت  $\begin{matrix} O \\ || \\ C \end{matrix}$  وجود دارد که گروه کربونیل نام دارد.

(پ) در ترکیب‌های آلی موجود در گشیز و رازیانه اتم O وجود دارد، ولی در رازیانه این اتم O به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(ت) دو ترکیب زیر، ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند که خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.



(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴



۴۶- چه تعداد از موارد زیر در مورد شکل‌های زیر نادرست است؟



(ت)



(پ)



(ب)



(الف)

- در واکنش (الف)، مقدار کمی ماده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می‌کند.
- واکنش (ب)، یک واکنش سریع است که می‌تواند مربوط به تشکیل رسوب زرد رنگ نقره کلرید باشد.
- در واکنش (پ)، در هوای خشک به کندی زنگار ترد و شکننده تولید می‌شود.
- واکنش (ت)، تجزیه سلولز کاغذ را نشان می‌دهد که باعث تغییر رنگ کاغذ می‌شود.

۱ (۴)

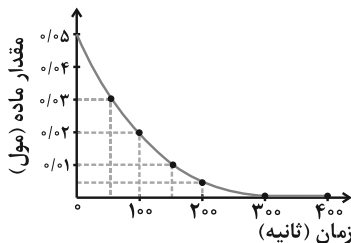
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۴۷- با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش فرضی  $A(g) \rightarrow B(g)$  است، به ترتیب از راست به چپ، سرعت واکنش از ابتدا تا

لحظه اتمام واکنش و سرعت متوسط مصرف ماده A در ۱۰۰ ثانیه اول چند  $\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$  است؟



$$(1) \quad 3 \times 10^{-3}, \frac{5}{3} \times 10^{-4}$$

$$(2) \quad 3 \times 10^{-3}, \frac{5}{6} \times 10^{-4}$$

$$(3) \quad 3 \times 10^{-4}, \frac{5}{6} \times 10^{-4}$$

$$(4) \quad 3 \times 10^{-4}, \frac{5}{3} \times 10^{-4}$$

۴۸- چه تعداد از خانه‌های جدول به درستی پر نشده‌اند؟

نام پلیمر	ساختار پلیمر	نام مونومر	ساختار مونومر	کاربرد پلیمر
پلی سیانواتن	$\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} \right]_n$	سیانواتن	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CN}}{\text{CH}}$	—
پلی پروپن	$\left[ \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 \right]_n$	—	—	پتو
—	—	استیرن	$\text{CH}_2 = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$	ظروف یکبار مصرف

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹- چه تعداد از موارد زیر در مورد الکل‌ها و کربوکسیلیک‌ها اسیدها درست است؟

- (الف) در بین مولکول‌های هر دوی آن‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی، پیوند هیدروژنی و وان دروالسی، وجود دارد.
- (ب) با افزایش شمار اتم‌های کربن، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد.
- (پ) در الکل‌های دارای یک تا پنج کربن، پیوند هیدروژنی نیروی غالب است و این الکل‌ها می‌توانند در آب حل شوند.
- (ت) ویتامین (ث) برخلاف ویتامین‌های (آ)، (دی) و (کا)، در آب محلول است.

۴ (۴)

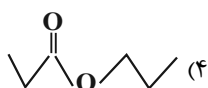
۳ (۳)

۲ (۲)

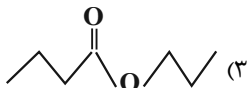
۱ (۱)

۵۰- درصد جرمی کربن در اسید سازنده یک استر به تقریب برابر  $\frac{58}{8}\%$  و درصد جرمی اکسیژن در الکل سازنده آن به تقریب برابر  $\frac{34}{8}\%$  است. اگر الکل و اسید سازنده استر یک عاملی، سیر شده و راست‌زنجیر باشند، ساختار پیوند - خط استر به کدام شکل است؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1})$$



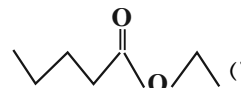
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

## سؤال‌های گواه(آشنا)

۵۱- با توجه به شکل زیر که تعدادی از عنصرهای جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

						D				G	
A										H	
						C			E		
B									F		

(نماد عنصرها فرضی است.)

(آ) عنصر G فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای عنصرها است.

(ب) مقایسه خصلت فلزی:  $E < A < B$

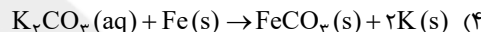
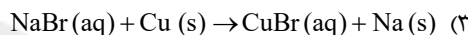
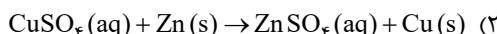
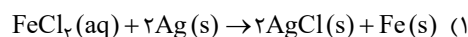
(پ) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر E به ترتیب بیشتر شبیه عنصرهای G و C

است.

(ت) عنصر F برخلاف عنصر H دارای سطح براق است و جریان برق و گرما را عبور می‌دهد.

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

۵۲- با توجه به واکنش‌پذیری فلزات، کدام‌یک از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شود؟

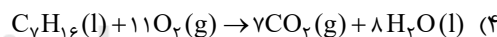
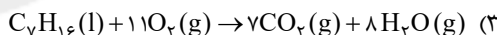
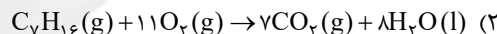
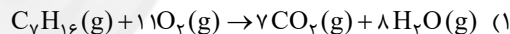


۵۳- در دما و فشار ثابت مخلوطی ۱۰ لیتری از گازهای پروپان و اتن پس از واکنش با ۵ لیتر گاز هیدروژن، به‌طور کامل به مخلوطی

شامل ترکیب‌های سیرشده تبدیل می‌شود. درصد جرمی پروپان در مخلوط اولیه به‌تقریب کدام است؟ ( $C=12, H=1; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۶۱/۱                      ۲) ۵۹                      ۳) ۴۲/۸                      ۴) ۵۰

۵۴- در کدام واکنش زیر در اثر سوختن یک مول هپتان، گرمای بیشتری تولید می‌شود؟



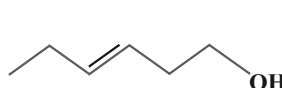
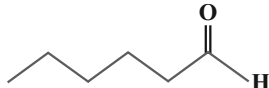
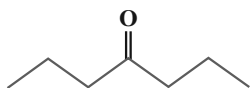
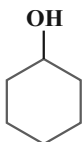
۵۵- برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به جرم  $\frac{2}{5}$  کیلوگرم از  $25^\circ\text{C}$  به  $225^\circ\text{C}$ ، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما،

به‌تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر  $0.39 \text{ J.g}^{-1}.^\circ\text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید،

گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ( $H=1, C=12; \text{g.mol}^{-1}$ )  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -890 \text{ kJ}$

- ۱) ۱۹۵ ، ۲/۵                      ۲) ۱۹۵ ، ۳/۵                      ۳) ۱۹۵۰ ، ۲۵                      ۴) ۱۹۵۰ ، ۳۵

۵۶- چه تعداد از ترکیب‌های زیر با یکدیگر ایزومر هستند؟



- (۱) صفر                      (۲) ۲

- (۳) ۳                      (۴) ۴

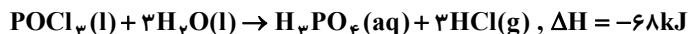
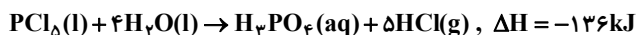
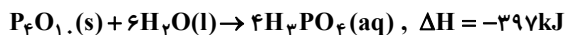
۵۷- به ازای تولید  $22/4$  لیتر گاز هیدروژن کلرید در معادله موازنه شده واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ ،  $74$  کیلوژول گرما

آزاد شده است. آنتالپی پیوند  $\text{Cl}-\text{Cl}$  چند کیلوژول بر مول است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش  $28$  لیتر بر مول و

آنتالپی پیوند  $(\text{H}-\text{Cl})$  و  $(\text{H}-\text{H})$  به ترتیب برابر  $432$  و  $436$  کیلوژول بر مول است.)

- (۱) ۳۴۲                      (۲) ۲۴۳                      (۳) ۳۸۲                      (۴) ۶۱۳

۵۸- با توجه به واکنش‌های زیر:



$\Delta H$  واکنش:  $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$  برابر چند کیلوژول است و اگر در این واکنش ۲۶۶/۵ کیلوژول گرما آزاد

شود، چند مول  $POCl_3$  تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۵۰-۵۳۳ (۲) ۵۰-۳۴۴ (۳) ۴۰-۵۳۳ (۴) ۴۰-۳۴۴

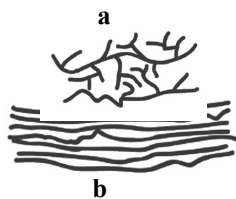
۵۹- شکل‌های زیر مربوط به دو ساختار پلی‌اتن است. چند مورد از مطالب داده شده در مورد آن‌ها درست است؟

- استحکام a به دلیل بیشتر بودن نیروی بین مولکولی در آن، بیش‌تر از b است.

- پلی‌اتن b نسبت به a کدر است.

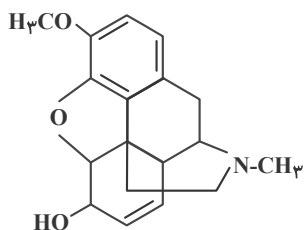
- چگالی پلی‌اتن b از a بیش‌تر است.

- پلی‌اتن a شاخه‌دار بوده و در حجم یکسان سبک‌تر از پلی‌اتن b است.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- کدام گزینه درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟



(۱) دارای گروه عاملی اتری و آمینی است.

(۲) فرمول مولکولی آن  $C_{19}H_{17}O_3N$  است.

(۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌هاست.

(۴) هر مولکول آن در شرایط مناسب با جذب ۴ مولکول هیدروژن در فرایند هیدروژن‌دار شدن، به یک ترکیب سیرشده مبدل می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

ریاضی ۲ - کل کتاب

۶۱- رأس سهمی  $y = -x^2 + 4x - 3$  و نقطه‌های برخورد این سهمی با محور xها به ترتیب سه رأس A، B و C از مثلث ABC را تشکیل می‌دهند، طول میانه CM کدام است؟ (نقطه B نسبت به نقطه C، به مبدأ نزدیک‌تر است.)

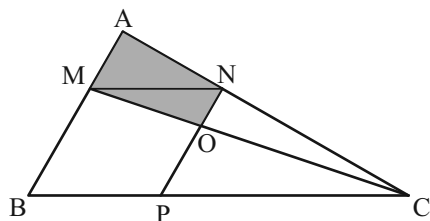
- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$  (۳)  $2\sqrt{10}$  (۴)  $\frac{\sqrt{10}}{4}$

۶۲- معادله  $mx^2 + (m-4)x - \frac{4}{m} = 0$  با ریشه‌های  $\alpha$  و  $\beta$  مفروض است. اگر  $\alpha^2 + \beta^2 = 1$  باشد، آنگاه حاصل  $3\alpha^2 - 2\alpha - \beta$

کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱ (۳) -۵ (۴) -۳

۶۳- در شکل زیر،  $MB = 2MA$  است. مساحت دوزنقه OMAN چند برابر مساحت متوازی‌الاضلاع MNPB است؟



- (۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳)  $\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{5}{16}$

۶۴- اگر  $f(x) = x^3 + x$  و  $g(x) = 1 - \frac{a}{y}(x^2 - 1)$  باشد و  $D_{\frac{f}{g}} = R - \left\{ \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \right\}$ ، آنگاه  $f^2(a+1)$  کدام است؟

(۱) ۱۹۶ (۲) ۳۶

(۳) ۱۰۰ (۴) صفر

۶۵- اگر  $x + 2y = \frac{\pi}{2}$  باشد، ساده شده عبارت  $\frac{\sin(x+y)}{\cos y} - \frac{\tan(x-y)}{\cot 2y}$  کدام است؟

(۱)  $\sin y$  (۲)  $\cos y$

(۳) ۱ (۴) صفر

۶۶- نمودار تابع  $y = 5 - 2 \cdot (\sqrt{5})^{x+2} - \frac{1}{5}$  محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) -۲ (۴) -۱

۶۷- اگر  $\alpha$  جواب معادله  $\log(4^x - 12) = \log(5^x - 1)$  باشد، مقدار  $[\log_3 \alpha]$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

(۱) -۲ (۲) -۱

(۳) صفر (۴) ۲

۶۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x}}{\tan x - \cot x}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴)  $-\sqrt{2}$

۶۹- اگر دانش‌آموزی در دو تیم والیبال و فوتبال مدرسه‌اش باشد که هر دو تیم به فینال مسابقات رسیده باشند، چنانچه احتمال فقط قهرمانی تیم فوتبال به اندازه  $\frac{1}{2}$  بیش‌تر از احتمال این باشد که تیم والیبال به شرط قهرمانی تیم فوتبال، قهرمان شود و بدانیم احتمال قهرمانی هر دو تیم با هم  $\frac{1}{4}$  است، در این صورت احتمال قهرمانی تیم فوتبال چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۷۰- در ۱۰ داده آماری میانگین و واریانس داده‌های قبل از چارک دوم به ترتیب ۵ و ۷ و میانگین و واریانس داده‌های بعد از چارک دوم به ترتیب ۷ و ۹ است. ضریب تغییرات هر ۱۰ داده کدام است؟

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

### سؤال‌های گواه (آشنا)

۷۱- شیب نیم‌خطی با نقطه شروع  $A(2, 4)$  برابر ۳ است. مستطیل ABCD را چنان می‌سازیم که نقطه B روی نیم‌خط فوق و رأس سوم آن  $C(-3, -1)$  باشد. محیط مستطیل، کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳)  $6\sqrt{10}$  (۴)  $3\sqrt{10}$

۷۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی است؟

(۱)  $(-2, 2/5) - \{0/5\}$  (۲)  $(-2, 3/5) - \{0/5\}$

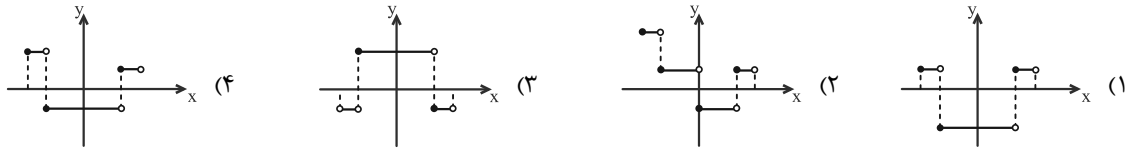
(۳)  $(-1, 3/5) - \{0/5\}$  (۴)  $(-1, 2/5) - \{0/5\}$

۷۳- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه، از نقطه O محل تلاقی قطرهای، خطی موازی قاعده‌ها رسم شود. ساق قائم را در A و ساق مایل را

در B قطع می‌کند. نسبت  $\frac{OA}{OB}$  چگونه است؟

(۱) کوچکتر از یک (۲) مساوی یک (۳) بزرگتر از یک (۴) متغیر نسبت به اضلاع

۷۴- نمودار تابع  $y = 2||3x| - 1|$  به ازای  $-\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{4}$ ، کدام است؟



۷۵- حاصل عبارت  $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ ، کدام است؟

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

۷۶- اگر نمودار تابع  $f(x) = a(b)^x - 1$ ، از دو نقطه  $A(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$  و  $B(1, 11)$  بگذرد،  $f(-1)$  کدام است؟

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

۷۷- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

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

۷۸- مقدار  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱  
 (۲) صفر  
 (۳) ۱  
 (۴) وجود ندارد.

۷۹- احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول ۰/۷ و در آزمون دوم ۰/۶ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون دوم ۰/۸ است. با کدام احتمال، لاقبل در یکی از این دو آزمون، موفق می‌شود؟

- (۱) ۰/۷۴  
 (۲) ۰/۷۶  
 (۳) ۰/۸۲  
 (۴) ۰/۸۴

۸۰- یک جامعه با اندازه ۱۲ و واریانس ۱۲/۶، با جامعه دیگری با اندازه ۲۴ و واریانس ۷/۲، تشکیل جامعه جدیدی داده‌اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه جدید کدام است؟

- (۱) ۲/۹  
 (۲) ۳  
 (۳) ۳/۱  
 (۴) ۳/۲

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۱ - کل کتاب

۸۱- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی درباره «جانور بالغی که تعداد حفرات قلبی خود را در طی طول حیات تغییر داده است» به نحو متفاوتی بیان شده است؟

- (۱) برخلاف انسان، توانایی تغییر ترکیب مایع خارج شده از نفرون را ندارد.  
 (۲) در پی بسته شدن منفذ(های) ورودی هوا به بدن، حجم شش‌های خود را افزایش می‌دهد.  
 (۳) مصرف انرژی زیستی توسط گروهی از یاخته‌های لوله گوارشی جهت تامین ATP سایر یاخته‌های لوله گوارشی الزامی است.  
 (۴) خونی که برای تبادل گازی به سطح تنفسی ارسال می‌شود، از نظر گازهای تنفسی مشابه خونی است که به سایر اندام‌ها منتقل می‌شود.
- ۸۲- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ درباره «گوارش در پارامسی» و «گوارش در هیدر» درست است؟
- (۱) ذرات غذایی را به کمک آندوسیتوز از دهان وارد یاخته می‌کند - حفره گوارشی تنها یک راه برای ورود و خروج مواد دارد.  
 (۲) واکوتول غذایی و گوارشی می‌توانند در سیتوپلاسم حرکت کنند - هر یاخته حفره گوارشی با زوائدی به گوارش کمک می‌کند.  
 (۳) حرکات زنبشی یاخته موجب هدایت غذا به سمت جاندار می‌شود - همه یاخته‌های حفره گوارشی می‌توانند آنزیم ترشح کنند.  
 (۴) مواد گوارش نیافته از طریق منفذ دفعی، از یاخته خارج می‌شوند - ابتدا گوارش برون یاخته‌ای و سپس گوارش درون یاخته‌ای رخ می‌دهد.

## ۸۳- کدام موارد از عبارتهای زیر، صحیح است؟

- (الف) هر عنصری که به صورت قابل دسترس در اغلب خاکها محدود است، نمی تواند در یک خاک فراوان باشد.  
 (ب) استفاده زیاد از کودهایی که به نیازهای جانداران شباهت بیشتری داشته باشند، باعث مرگ و میر جانوران آبی می گردد.  
 (ج) گیاهان، محصولات باکتری های نیترات ساز و آمونیاک ساز را به شکل  $NH_4^+$  به سمت اندام های هوایی خود می برند.  
 (د) مواد اسیدی تولید شده در بخش آلی خاک، نمی توانند مانع از شست و شوی هر یونی شوند که در افزایش فشار اسمزی یاخته های نگهبان روزنه نقش دارد.

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

## ۸۴- نوعی مریستم پسین در میان سامانه بافت آوندی تشکیل می شود. کدام یک از موارد زیر فقط ویژگی بیشترین نوع یاخته های

## حاصل از فعالیت این مریستم است؟

- (۱) در نقل و انتقال آب در گیاه نقش دارند.  
 (۲) اکسیژن مورد نیاز خود را به کمک عدسکها تأمین می کنند.  
 (۳) به دنبال چوب پنبه ای شدن دیواره نسبت به گازها نفوذناپذیر می شوند.  
 (۴) به صورت حلقه های متحدالمرکز ضخیم سازمان یافته اند.

## ۸۵- در یک انسان بالغ، در تنظیم ..... دستگاه .....

- (۱) عصبی - گوارش، شبکه های یاخته های عصبی از دهان تا مخرج در تحرک و ترشح نقش دارد.  
 (۲) هورمونی - گوارش، سکرترین با اثر بر لوزالمعده ترشح آنزیم و بی کربنات را افزایش می دهد.  
 (۳) مدت زمان دم - تنفس، پل مغزی تحت تأثیر مرکز عصبی پایین تر از خود، دم را خاتمه می دهد.  
 (۴) تنفس در - تنفس، افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن از عوامل مؤثر هستند.

## ۸۶- کدام گزینه درباره دستگاه گوارش انسان، صحیح است؟

- (۱) سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری گلوکز و آمینواسید دارد.  
 (۲) در بیماری سلیاک، با مصرف گندم یا جو، تمام چین خوردگی های دیواره روده از بین می رود.  
 (۳) دو لایه داخلی دیواره لوله گوارش، در تشکیل پرزهای روده نقش دارند.  
 (۴) یاخته های جذب کننده برخلاف یاخته های ترشح کننده آنزیم، در ارتباط با گلیکوپروتئین هستند.

## ۸۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ضمن مصرف گازوئیل زیستی حاصل از دانه های روغنی، هیچ یک از موادی که در گرمایش زمین نقش دارند، تولید نمی شود.  
 (۲) سوخت های زیستی برخلاف سوخت های فسیلی، از پیکر جانداران به دست می آیند.  
 (۳) برای بررسی یک جاندار مطالعه اجزای آن جاندار کفایت می کند.  
 (۴) در پزشکی شخصی، تفاوت های فردی افراد جامعه، مورد توجه قرار می گیرد.

## ۸۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«درون کلیه فردی سالم (در) مرحله ای از تشکیل ادرار که ..... به طور حتم .....»

- (۱) منجر به افزایش مواد دفعی نفرون می شود - نوعی انرژي نقش دارد.  
 (۲) در تنظیم pH خون نقش مهمی دارد - در بخشی از نفرون که واجد یاخته های پادار است، رخ نمی دهد.  
 (۳) تحت اثر نوعی هورمون بیشتر رخ می دهد - منجر به کاهش میزان مواد دفعی نفرون یا لوله جمع کننده می شود.  
 (۴) بلافاصله با ورود مواد به لوله پیچ خورده نزدیک آغاز می شود - به کمک یاخته های دارای هسته ای تقریباً کروی شکل انجام می گیرد.

## ۸۹- چند مورد به ترتیب وجه اشتراک و افتراق «اندام ترشح کننده اریتروپویتین که فاقد توانایی تخریب RBC است» و «اندام

## تخریب کننده RBC که توانایی ترشح اریتروپویتین را ندارد» بیان می کند؟

- (الف) نسبت به عضله اصلی تنفس آرام در سطحی پایین تر قرار می گیرد - توسط پرده پیوندی صفاق به طور کامل احاطه می شود.  
 (ب) لنف خود را به مجرای لنفی بزرگتر تخلیه می کند - خون تیره خروجی از خود را به اندام سازنده صفرای می فرستد.  
 (ج) واجد سرخرگ ورودی در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ خروجی است - یاخته های خونی جنینی را تولید می کند.  
 (د) دارای یاخته هایی با توانایی فاگوسیتوز است - محتویات خود را به بخش واجد توانایی انجام حرکات کرمی شکل تخلیه می کند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

## ۹۰- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱) تعداد سیاهرگ های ورودی به دهلیز سمتی از قلب که بطن آن ضخیم تر است، کمتر است.  
 (۲) در بافت قلب، رشته های کلاژن ضخیم و همواره موازی وجود دارد که یاخته های ماهیچه ای به آن می چسبند.  
 (۳) لایه ای از کیسه قلب که خارجی تر است، دارای بافت پیوندی مشابه با بافت پیوندی عامل استحکام دریچه های قلبی است.  
 (۴) انقباض ماهیچه های دریچه دولختی از بازگشت خون بطن چپ به دهلیز چپ جلوگیری می کنند.

## بخش گواه (آشنا)

۹۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می شود، .....»

- (۱) کربوهیدراتها به مونوساکاریدها تبدیل می گردند.
  - (۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئینها به آمینواسیدها تجزیه می گردند.
  - (۳) فراوانترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می یابند.
  - (۴) یاخته های پوششی سطحی و بعضی از یاخته های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند.
- ۹۲- در یک فرد، با ..... شدن عضله ای که مهم ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، .....

- (۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می کند.
  - (۲) غیرمسطح - باز شدن کیسه های حبابکی تسهیل می شود.
  - (۳) غیرمسطح - دنده ها به سمت بالا و بیرون حرکت می کنند.
  - (۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می ماند.
- ۹۳- با فرض این که به انسانی مهار کننده کربنیک انیدراز تزریق شود، ..... می یابد.

- |  |  |
|--|--|
| (۱) $\text{HCO}_3^-$ در خونش، کاهش         | (۲) تولید $\text{CO}_2$ در بافت، افزایش  |
| (۳) ظرفیت حمل $\text{O}_2$ در خونش، افزایش | (۴) فشار $\text{CO}_2$ سیاهرگ هایش، کاهش |

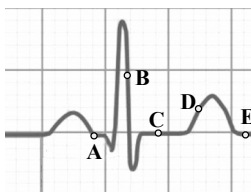
۹۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«به طور معمول در انسان، همه رگ هایی که به دهلیز راست قلب وارد می شوند، ..... همه رگ هایی که به دهلیز چپ وارد می شوند، .....»

- (الف) برخلاف - ترکیب آهن دار یاخته های خون آن ها، سهم کم تری در حمل اکسیژن دارد.
- (ب) همانند - خون اندام های بالاتر یا پایین تر از قلب را دریافت می کنند.
- (ج) همانند - در لایه میانی دیواره، رشته های کشسان زیادی دارند.
- (د) برخلاف - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی، خون در آن ها به جریان درمی آید.

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

۹۵- با توجه به منحنی زیر، در نقطه A بر خلاف .....



- (۱) C، صدایی طولانی تر و بم تر از صدای دوم قلب شنیده می شود.
- (۲) D، یاخته های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می باشند.
- (۳) B، جریان الکتریکی به شبکه گرهی دیواره میکارد بطنها منتشر می شود.
- (۴) E، جریان الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی به تارهای ماهیچه دهلیزی سرایت می کند.

۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه های یک فرد سالم نادرست است؟

- (۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون؛ از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می شود.
- (۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله های پیچ خورده گردیزه (نفرون) یافت می شود.
- (۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، فرایند بازجذب آغاز می شود.
- (۴) نوعی ترشح درون ریز به طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیرگذار است.

۹۷- به طور معمول، کدام عبارت درباره همه مهره دارانی صادق است که کارایی تنفس آنها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

- (۱) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می نمایند.
- (۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می رانند.
- (۳) به واسطه توانمندی زیاد کلیه ها در بازجذب آب، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می کنند.
- (۴) خون اکسیژن دار به یکباره به تمام مویرگ های اندام های آنها وارد می شود.

۹۸- هر یاخته گیاهی که .....

- (۱) فاقد پروتوپلاست است، درانتقال شیره خام نقش دارد.
- (۲) در استحکام ساقه نقش دارد، دیواره پسین لیگنینی شده دارد.
- (۳) در هدایت شیره های گیاهی نقش دارد، حاوی سیتوپلاسم بدون هسته است.
- (۴) نورخورشید را توسط سبزینه جذب می کند، فاقد دیواره پسین لیگنینی شده است.

۹۹- کدام مورد، درباره دو گروه مهم باکتری های هم زیست با گیاهان صادق است؟

- (۱) در بخش های زیرزمینی گیاه مستقر می شوند.
- (۲) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می کنند.
- (۳) توانایی انجام فتوسنتز را دارند.
- (۴) همه مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می آورند.



۱۰۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «یکی از شرایط ..... گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، فقدان مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- (۳) بسته شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در سلول‌های نگهبان روزنه
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک ۱ - کل کتاب

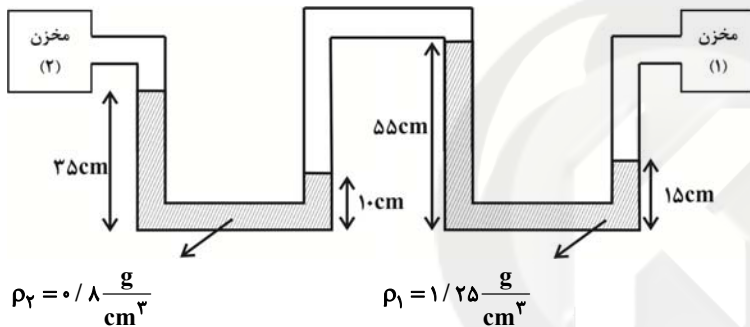
۱۰۱- درون استوانه‌ای که از مایع A لبریز می‌باشد، گلوله‌ای توپر می‌اندازیم و جرم مایع جابه‌جا شده ۶۰ گرم می‌باشد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پر از مایعی که از ترکیب ۴۰ درصد جرمی مایع A و ۶۰ درصد جرمی مایع B تشکیل شده، بیندازیم، جرم

مایع جابه‌جا شده چند گرم خواهد بود؟  $(\rho_A = 8 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 15 \frac{g}{cm^3})$  و از کاهش حجم در حین اختلاط صرف نظر نمایید.

- (۱) ۶۰ (۲)  $\frac{25}{3}$  (۳)  $\frac{225}{2}$  (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۱۰۲- در شکل زیر، فشار گاز محبوس در مخزن (۱)، ۳ برابر فشار گاز محبوس در مخزن (۲) است. اگر مایع‌ها در حال تعادل باشند،

فشار گاز محبوس بین دو مایع چند کیلوپاسکال است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۵/۵ (۴) ۱۱

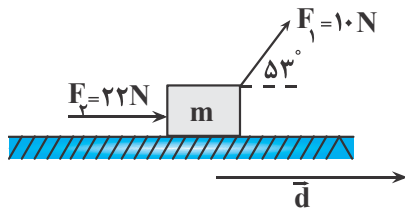
۱۰۳- در یک شلنگ، آب با تندی  $18 \frac{cm}{s}$  خارج می‌شود. اگر بخواهیم آب با همان آهنگ شارش و با تندی  $20 \frac{cm}{s}$  از شلنگ خارج

شود، شعاع شلنگ را چند درصد و چگونه باید تغییر دهیم؟

- (۱) ۲۰۰ درصد افزایش دهیم. (۲) ۲۰۰ درصد کاهش دهیم. (۳) ۳۰۰ درصد افزایش دهیم. (۴) ۳۰۰ درصد کاهش دهیم.

۱۰۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg روی سطحی افقی در حرکت است و اندازه نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی ثابت و برابر با ۱۰N است. پس از طی مسافت ۱۰ متر، کار کل انجام شده روی جسم چند برابر کار انجام شده توسط نیروی

$\vec{F}_1$  است؟  $(\cos 53^\circ = 0.6)$



(۱) ۵

(۲) ۳

(۳)  $\frac{10}{3}$

(۴)  $\frac{14}{3}$

۱۰۵- فردی جعبه‌ای را مطابق شکل، با نیرویی به بزرگی ۶۰N می‌کشد. اگر جعبه با سرعت ثابت  $18 \frac{km}{h}$  روی سطح افقی حرکت

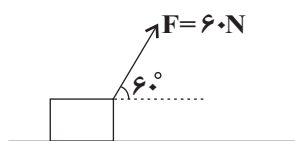
کند، اندازه کار نیروی اصطکاک در ۲۰ ثانیه اول حرکت، چند ژول می‌باشد؟

(۱) ۳۰۰۰

(۲) ۱۰۸۰۰

(۳) ۵۴۰۰

(۴) ۱۵۰۰





۱۰۶- مصرف بنزین اتومبیلی که با تندی  $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  حرکت می‌کند در هر  $۱۰۰ \text{km}$  برابر ۵ لیتر بوده و انرژی شیمیایی هر لیتر

بنزین  $۴ \times ۱۰^۷ \text{J}$  است. اگر ۷۰ درصد انرژی ناشی از سوختن بنزین صرف غلبه بر نیروهای اتلافی شود، توان مفید این اتومبیل تقریباً چند اسب بخار است؟ ( $۱ \text{hp} = ۷۵۰ \text{W}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۵

۱۰۷- دماسنجی ساخته‌ایم که در فشار یک اتمسفر، دمای جوش آب را با عدد ۳۲۰ و دمای ذوب یخ را با عدد ۱۲۰ نمایش می‌دهد. این دماسنج دمای جوش بنزن که  $۸۰^\circ \text{C}$  است را با چه عددی نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۲۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۰۰

۱۰۸- یک ظرف مسی به شکل استوانه دارای سطح مقطع  $۵۰ \text{cm}^۲$  و ارتفاع  $۱۰ \text{cm}$  است و  $۴۹۹ \text{cm}^۳$  گلیسرین هم‌دما با ظرف در آن وجود دارد. اگر دمای ظرف و گلیسرین  $۱۰^\circ \text{C}$  افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب

انبساط طولی مس  $\frac{۱}{۱۵} \times ۱۰^{-۶} / ^\circ \text{C}$  و ضریب انبساط حجمی گلیسرین  $\frac{۱}{۵} \times ۱۰^{-۴} / ^\circ \text{C}$  است.)

- (۱)  $۱/۲۷$  (۲)  $۱/۷۲$  (۳)  $۲/۲۷$  (۴)  $۱/۴۲$

۱۰۹- گرماسنجی به جرم  $۲۰۰ \text{g}$  از مس ساخته شده است، یک قطعه  $۸۰$  گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با  $۵۰$  گرم آب به درون گرماسنج ریخته شده و دمای تعادل این مجموعه  $۳۰^\circ \text{C}$  می‌شود. در این هنگام  $۱۰۰$  گرم آب  $۷۰^\circ \text{C}$  به گرماسنج اضافه می‌شود و

دمای تعادل  $۵۲^\circ \text{C}$  می‌شود. گرمای ویژه ماده نامعلوم تقریباً چند واحد SI است؟ ( $c_{\text{مس}} = \frac{۳۸۰ \text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ ،  $c_{\text{آب}} = \frac{۴۲۰۰ \text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$  و

اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۵۶۰ (۴) ۷۲۰۰

۱۱۰- مخلوطی از آب و یخ به جرم  $۲$  کیلوگرم در تعادل گرمایی با هم هستند. چند کیلوژول گرما به این مجموعه داده شود تا مقداری

یخ ذوب شده و حجم مجموعه،  $۱۰۰$  سانتی‌متر مکعب کاهش یابد؟ ( $L_f = \frac{۳۴۰ \text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $\rho_{\text{یخ}} = \frac{۰.۹ \text{g}}{\text{cm}^۳}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = \frac{۱ \text{g}}{\text{cm}^۳}$ )

- (۱) ۳۰۶ (۲) ۳۰/۶ (۳) ۳۷۴ (۴) ۳۷/۴

**بخش گواه (آشنا)**

۱۱۱- مقدار  $۰.۰۰۱۲ \text{ng} \frac{\text{mm}^۲}{\mu\text{s}^۳}$  را با استفاده از تبدیل یکا و برحسب نمادگذاری علمی می‌توان به صورت  $a \times ۱۰^b \text{kg} \frac{\mu\text{m}^۲}{\text{ns}^۳}$  نوشت. در

این صورت، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱)  $۰/۸$  (۲)  $۱/۲$  (۳)  $۲/۲$  (۴)  $-۱۶/۸$

۱۱۲- مطابق شکل زیر، پیستونی به وزن  $۲۰۰ \text{N}$  و مساحت مقطع  $۱۰۰ \text{cm}^۲$  کاملاً بر روی مایعی به چگالی  $۳۰۰ \text{kg/m}^۳$  قرار داده شده است. اگر فشار هوا  $۱ \text{atm}$  باشد، فشار کل در عمق  $۵۰$  سانتی‌متری از سطح بالایی مایع چند اتمسفر است؟

( $۱ \text{atm} = ۱۰^۵ \text{Pa}$ ،  $g = ۱۰ \text{N/kg}$ )

- (۱)  $۳/۱۵$

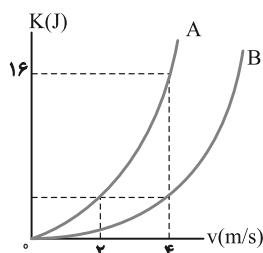
- (۲)  $۱/۳۵$

- (۳)  $۱/۱۷$

- (۴)  $۲/۲$



۱۱۳- نمودار انرژی جنبشی جسم‌های A و B برحسب تندی آن‌ها مطابق شکل زیر است. جرم جسم B چند کیلوگرم است؟



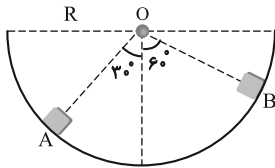
- (۱) ۸

- (۲) ۲

- (۳)  $۰/۵$

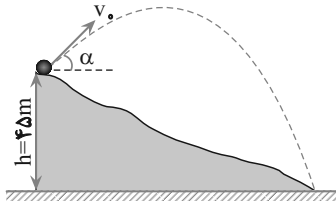
- (۴) ۱۶

۱۱۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  درون نیم‌کره‌ای صیقلی به شعاع  $R$ ، از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل در این جابه‌جایی برابر کدام گزینه است؟ (  $g$  اندازه شتاب گرانشی است.)



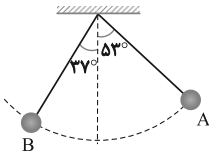
- (۱)  $(\frac{\sqrt{3}-1}{2})mgR$       (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}mgR$   
 (۳)  $(\frac{1-\sqrt{3}}{2})mgR$       (۴)  $\frac{1}{2}mgR$

۱۱۵- گلوله‌ای مطابق شکل، در شرایط خلأ با سرعت اولیه  $30\text{ m/s}$  تحت زاویه  $\alpha$  نسبت به افق از ارتفاع  $45$  متری سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. در این صورت، گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



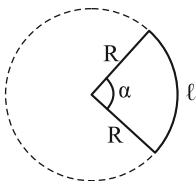
- (۱)  $45$   
 (۲)  $30\sqrt{2}$   
 (۳)  $90\sqrt{2}$   
 (۴) زاویه  $\alpha$  باید معلوم باشد.

۱۱۶- در شکل روبرو، طول نخ  $2$  متر و جرم گلوله  $0.5\text{ kg}$  است. در صورتی که گلوله پس از رها شدن از نقطه  $A$ ، حداکثر تا نقطه  $B$  بالا برود، کار نیروهای مقاوم چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $g = 10\text{ m/s}^2$  و جرم نخ ناچیز فرض شود.)



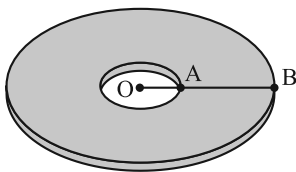
- (۱)  $-3$   
 (۲)  $-1$   
 (۳)  $-4$   
 (۴)  $-2$

۱۱۷- مطابق شکل، از یک صفحه فلزی بخشی از صفحه را بریده و جدا کرده‌ایم. اگر دمای این قسمت را  $20^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، زاویه  $\alpha$  و طول کمان  $l$  به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟ ( $\alpha_{\text{فلز}} = 10^{-5}\text{ K}^{-1}$ ,  $R = 10\text{ cm}$ )



- (۱) ثابت،  $0.2$  درصد افزایش  
 (۲) ثابت،  $0.2$  درصد افزایش  
 (۳) افزایش،  $0.2$  درصد افزایش  
 (۴) افزایش،  $0.2$  درصد افزایش

۱۱۸- مطابق شکل روبرو، از وسط یک ورق دایره‌ای شکل فلزی به قطر  $60\text{ cm}$ ، حفره‌ای به شعاع  $10\text{ cm}$  خارج کرده‌ایم. اگر به این ورق به‌طور یکنواخت حرارت دهیم، به گونه‌ای که فاصله نقطه  $A$  روی محیط حفره تا نقطه  $B$  روی محیط ورق به‌طور یکسان به اندازه  $0.2\text{ mm}$  تغییر کند، به ترتیب از راست به چپ مساحت قسمت توپر ورق چند سانتی‌متر مربع و چگونه تغییر می‌کند؟



$$(\pi = 3)$$

- (۱)  $4/8$ ، افزایش می‌یابد.  
 (۲)  $4/8$ ، کاهش می‌یابد.  
 (۳)  $2/4$ ، افزایش می‌یابد.  
 (۴)  $2/4$ ، کاهش می‌یابد.

۱۱۹- دو کره فلزی هم‌جنس  $A$  و  $B$  مفروض‌اند. کره  $A$  توپر و شعاع آن  $20\text{ cm}$  است. کره  $B$  توخالی و شعاع خارجی آن  $20\text{ cm}$  و شعاع حفره داخلی آن  $10\text{ cm}$  است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آن‌ها به ترتیب  $\Delta T_A$  و  $\Delta T_B$  باشد، نسبت  $\frac{\Delta T_B}{\Delta T_A}$  کدام است؟

- (۱)  $1$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{5}{4}$       (۴)  $2$

۱۲۰- ظرفی محتوی  $1000$  گرم آب و  $200$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه  $400\text{ J/kg}\cdot\text{K}$  و دمای  $250$  درجه سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم. جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ,  $L_f = 336000\text{ J/kg}$  و اتلاف گرما ناچیز است.)

- (۱)  $375$       (۲)  $672$       (۳)  $860$       (۴)  $950$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۱ - کل کتاب

۱۲۱- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- درون ستاره‌ها، واکنش‌های هسته‌ای باعث پیدایش عنصرهای سنگین‌تر می‌شود.
- هیدروژن دارای پنج رادیوایزوتوپ طبیعی است.
- ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای تعداد پروتون و خواص شیمیایی یکسان هستند.
- در یک نمونه طبیعی از منیزیم سه رادیوایزوتوپ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۲- ۷۵٪ مول شکر با فرمول مولکولی  $C_{12}H_{22}O_{11}$  چند گرم جرم دارد و تعداد اتم‌های کربن در این نمونه با تعداد اتم‌های کربن در چندگرم اوره با فرمول مولکولی  $CO(NH_2)_2$  برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $C=۱۲, O=۱۶, H=۱, N=۱۴: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲۵۶/۵ - ۴۵۰ (۲) ۲۶۵/۵ - ۴۵۰

(۳) ۲۵۶/۵ - ۵۴۰ (۴) ۲۶۵/۵ - ۵۴۰

۱۲۳- با توجه به آرایش الکترونی اتم  $Mn_{۲۵}$ ، چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) در آرایش الکترونی فشرده آن از نماد شیمیایی گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود.

(ب) آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(پ) در آرایش الکترونی آن ۶ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

(ت) شمار الکترون‌ها در لایه آخر آن با شمار الکترون‌ها در لایه آخر  $Ti_{۲۲}$  برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) تمام ترکیب‌های یونی از نظر بارالکتریکی خنثی هستند؛ زیرا تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.

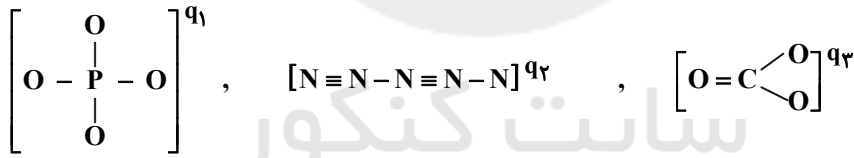
(۲) در تشکیل یک مول کلسیم کلرید، ۲ مول الکترون بین عنصرهای کلر و کلسیم مبادله می‌شود.

(۳) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است.

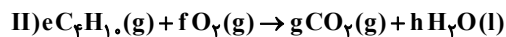
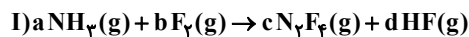
(۴) با داد و ستد الکترون بین اتم‌های Ca و O، نیروی جاذبه بسیار قوی بین یون‌های هم‌نام برقرار می‌شود.

۱۲۵- با توجه به اینکه در ساختارهای زیر همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند، مجموع بارهای آن‌ها برابر کدام است؟

(۱۵P, ۷N, ۸O, ۶C)



(۱) صفر (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) -۶

۱۲۶- پس از موازنه دو واکنش زیر، حاصل  $\frac{f+d+a}{h+c}$  در کدام گزینه آمده است؟

(۱)  $\frac{21}{10}$  (۲)  $\frac{21}{11}$  (۳)  $\frac{17}{6}$  (۴)  $\frac{15}{3}$

۱۲۷- چه تعداد از موارد زیر در مورد خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی درست است؟

(الف) از آهک برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و افزایش بهره‌وری خاک استفاده می‌شود.

(ب) افزایش مقدار  $CO_2$  آب باعث تهدید حیات جانداران دارای اسکلت آهکی می‌شود.

(پ) به‌طور کلی اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند.

(ت) باران معمولی نیز به دلیل وجود کربن دی‌اکسید محلول در آن کمی خاصیت اسیدی دارد؛ ولی باران اسیدی که حاوی اکسیدهای نیتروژن و

گوگرد است، خاصیت اسیدی چشم‌گیری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نیترات ( $KNO_3$ ) در دمای  $36^\circ C$  در  $500$  گرم آب تهیه شده است. جرم کل محلول، شمار مول‌های پتاسیم نیترات حل شده و درصد جرمی تقریبی حل‌شونده در محلول حاصل به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

(انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای  $36^\circ C$  برابر با  $50/5$  گرم در  $100$  گرم آب است.) ( $K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $45/8, 2/5, 752/5$

(۲)  $33/6, 2/5, 752/5$

(۳)  $33/6, 1/25, 550/5$

(۴)  $45/8, 1/25, 752/5$

۱۲۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، بین اتانول و استون مشترک است؟

● محلول بودن در آب

● داشتن نقطه جوش پایین‌تر از آب

● داشتن گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر

● شمار اتم‌های کربن

● قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با آب

(۴) ۵

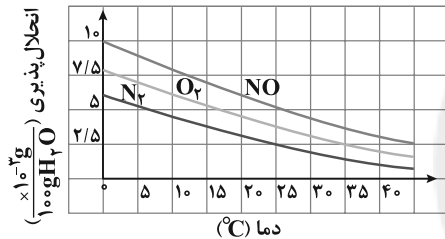
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۳۰- با توجه به نمودار زیر، اگر  $300$  گرم محلول سیر شده‌ای از گاز قطبی نمودار در دمای  $0^\circ C$  داشته باشیم، با افزایش دما به  $45^\circ C$ ،

به تقریب چند میلی‌گرم اتم نیتروژن از محلول خارج می‌شود؟ ( $O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ )



(۱)  $10/5$

(۲)  $0/75$

(۳)  $10/5 \times 10^{-3}$

(۴)  $0/75 \times 10^{-3}$

### بخش گواه (آشنا)

۱۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.

(ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه  $n = 2$  است.

(ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

(۱) ب، پ، ت (۲) فقط ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) فقط آ، پ

۱۳۲- در یک نمونه خالص از عنصر کربن (شامل ۳ ایزوتوپ  $^{12}C, ^{13}C, ^{14}C$ ) که حاوی  $9000$  اتم کربن می‌باشد، جرم اتمی میانگین برابر

$12/8 amu$  است. اگر بدانیم درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{13}C$  است، درصد فراوانی

سنگین‌ترین ایزوتوپ تقریباً چند است؟

(۴)  $40\%$

(۳)  $53/3\%$

(۲)  $13/3\%$

(۱)  $33/3\%$

۱۳۳- با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می‌شود؟

«در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها .....»

(آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  دارند.

(ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 0$  دارد.

(پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.

(ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 1$  دارند.

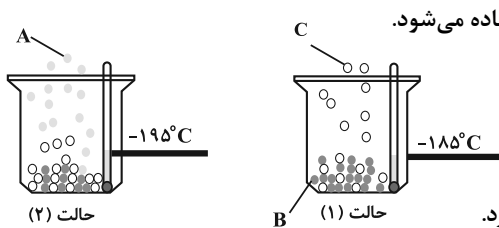
(۴) ب، ت

(۳) آ، پ

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

۱۳۴- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌ها درست هستند؟



(آ) گازی دو اتمی است که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در یزشکی استفاده می‌شود.

(ب) گازی تک اتمی است که از نظر درصد حجمی در هواکره در رتبه سوم قرار دارد.

(پ) از گاز C در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

(ت) دمای جوش هلیم از دو گاز A و B بیشتر و از گاز C کمتر است.

(ث) در ساختار الکترون - نقطه‌ای گازهای A و C، در مجموع ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۳۵- در کدام ردیف‌های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب‌ها درست نوشته شده است؟

مس (I) اکسید، نیتروژن دی‌اکسید، سدیم نیتريد	$\text{Na}_3\text{N}, \text{NO}_2, \text{CuO}$	۱
لیتیم کربنات، کربن دی‌سولفید، کلسیم سولفات	$\text{CaSO}_4, \text{CS}_2, \text{Li}_2\text{CO}_3$	۲
فسفر پنتاکلرید، کروم دی‌فلوئورید، منگنز (II) اکسید	$\text{MnO}, \text{CrF}_5, \text{PCl}_5$	۳
سیلیسیم دی‌اکسید، باریم یدید، کربن تتراکلرید	$\text{CCl}_4, \text{BaI}_2, \text{SiO}_2$	۴

۳، ۱ (۱) ۴، ۱ (۲) ۳، ۲ (۳) ۴، ۲ (۴)

۱۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس  $\text{NH}_3^-$  بیش‌تر از همین نسبت در ساختار لوویس  $\text{NO}_3^+$  است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس  $\text{HCN}$  و  $\text{NO}^+$  متفاوت است.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون  $\text{NO}_3^-$  برابر ۲ است.

(۴) اگر تمامی اتم‌ها در یون  $\text{BF}_4^-$  از قاعده هشتایی پیروی کنند، q برابر ۱- است.

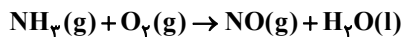
۱۳۷- از واکنش بین  $\text{N}_2\text{O}_4$  و KI طبق معادله زیر برای تولید گاز NO استفاده می‌شود:



از واکنش ۵۵/۲ گرم  $\text{N}_2\text{O}_4$  با مقدار کافی KI، چند لیتر گاز NO در شرایط STP تولید می‌شود و برای تولید همین مقدار NO، در

همین شرایط چند گرم گاز آمونیاک باید با مقدار کافی  $\text{O}_2$  مطابق معادله زیر واکنش دهد؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(واکنش‌ها موازنه شوند و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۵/۱ - ۱۳/۴۴ (۱) ۶/۷۲ - ۵/۱ (۲)

۱۰/۲ - ۱۳/۴۴ (۳) ۶/۷۲ - ۱۰/۲ (۴)

۱۳۸- کدام گزینه در مورد واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید درست است؟

(۱) نسبت ضریب استوکیومتری فرآورده نامحلول آن به ضریب استوکیومتری سدیم فسفات برابر ۱ است.

(۲) با گذشت زمان شمار یون‌های محلول در آب افزایش می‌یابد.

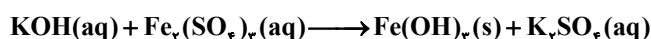
(۳) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در رسوب حاصل برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(۴) آنیون فرآورده‌ای که محلول در آب است را می‌توان به کمک محلول نقره نیترات شناسایی نمود.

۱۳۹- از واکنش ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید طبق واکنش موازنه نشده زیر، با آهن (III) سولفات چند گرم

رسوب تولید می‌شود و مولاریته پتاسیم سولفات در محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول نهایی را ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر

بگیرید.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۰/۱، ۱/۲۴ (۱) ۲/۱۴،  $6 \times 10^{-2}$  (۲)

۶/۱، ۱/۲۴ (۳) ۲/۱۴ - ۰/۱ (۴)

۱۴۰- کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

(۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور

(۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان

(۳) تنه‌شین شدن گل و لای در دریاچه‌ها

(۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

ریاضی ۱ - کل کتاب

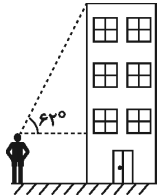
۱۴۱- در یک گروه ۲۰ نفره ورزشی همه افراد فوتبالیست یا والیبالیست هستند. اگر تعداد فوتبالیست‌ها ۲ برابر تعداد والیبالیست‌ها باشد و ۴ نفر از این گروه هر دو ورزش را با هم انجام بدهند، تعداد والیبالیست‌ها کدام است؟

- ۱۶ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۱۴۲- در دنباله با جمله عمومی  $a_n$  که  $a_1 = m$  و  $a_{n+1} = 3a_n + 8$  است، حاصل  $\frac{a_{21} - a_{19}}{a_{18} + 4}$  کدام است؟

- ۲۳ (۱)      ۲۴ (۲)      ۲۵ (۳)      ۲۶ (۴)

۱۴۳- مطابق شکل زیر، شخصی با قد ۲۰۰cm در فاصله افقی ۵m از یک ساختمان قرار دارد. اگر این شخص با زاویه  $62^\circ$  نسبت به افق، لبه بالای ساختمان را ببیند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ( $\tan 62^\circ = 2$ )



- ۱۰ (۱)  
۱۲ (۲)  
۷/۵ (۳)  
۴/۵ (۴)

۱۴۴- اگر  $a = \sqrt{3} + 2$  و  $b = 7 - 4\sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\frac{a^6 b^2 + a^4 b^3}{a + \sqrt{b}}$  کدام است؟

- ۲√۳ (۱)      ۷/۴ (۲)      ۷/۲ (۳)      ۴ (۴)

۱۴۵- رأس سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  نقطه  $S = (1, 3)$  می‌باشد. اگر این سهمی از نقطه  $(3, 4)$  بگذرد،  $f(\sqrt{2} + 1)$  کدام است؟

- ۳/۵ (۱)      ۴ (۲)      ۲√۲ (۳)      ۳√۲ (۴)

۱۴۶- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{ax^2 + bx}{x^2 - 2x + 3} > -2$  به صورت  $(-\infty, \frac{2}{3}) \cup (\frac{9}{5}, +\infty)$  می‌باشد. مقدار  $a$  کدام است؟

- ۳ (۱)      ۷ (۲)      -۳ (۳)      -۷ (۴)

۱۴۷- مجموعه جواب نامعادله  $|2x^2 + 5x - 3| < |x^2 - 2x - 15|$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۷ (۴)

۱۴۸- یک کارخانه برای هر قطعه تولیدی خود یک شماره شناسه به صورت زیر می‌زند، به طوری که هر ستاره بیانگر یک رقم غیر صفر، مربع بیانگر یک عدد دو رقمی با ارقام یکسان و دایره بیانگر یکی از حروف مجموعه { ی، ه، و، ن، م، ل، ق، ط، ص، س، د، ج، ب، الف } = A است. در این کارخانه چند قطعه می‌توان تولید کرد که شماره شناسه آن با رقم زوج شروع شود؟

\*\*\* ○ \*\*\* □

- ۵۶×۹<sup>۵</sup> (۱)      ۱۴×۹<sup>۶</sup> (۲)

- ۵۶×۹<sup>۶</sup> (۳)      ۱۴×۹<sup>۵</sup> (۴)

۱۴۹- هریک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۶ را روی یک کارت نوشته و با کنار هم قراردادن حداقل ۴ کارت، عددی می‌سازیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۳ است؟

- ۱/۴ (۱)      ۱/۶ (۲)      ۱/۵ (۳)      ۱/۱۲ (۴)

۱۵۰- ۷ نفر که دوتای آن‌ها  $a$  و  $b$  هستند، کنار هم در صف می‌ایستند. با کدام احتمال  $a$  و  $b$  در کنار هم یا فقط یک نفر بین آن‌ها است یا  $a$  و  $b$  در اول و آخر صف هستند؟

- ۱/۷ (۱)      ۲/۷ (۲)      ۳/۷ (۳)      ۴/۷ (۴)

**بخش گواه (آشنا)**

۱۵۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر

آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۵۲- در دنباله‌های حسابی «۲، ۹، ۱۶، ۲۳، ...» و «۱۲، ۱۷، ۲۲، ۲۷، ...» چند عدد سه رقمی مشترک کوچکتر از ۳۰۰ موجود است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۳- اگر  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$  باشد، حاصل عبارت  $(\frac{1}{\sin x} - \sin x) \cdot \frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}}$  کدام است؟

(۱)  $-\cos^2 x$  (۲)  $-\cos x$

(۳)  $\cos^2 x$  (۴)  $\cos x$

۱۵۴- فرض کنید  $a = \sqrt[3]{\sqrt{6}-2}$  و  $b = \sqrt[3]{\sqrt{6}+2}$ . مقدار  $(a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2$  کدام است؟

(۱)  $4(2 + \sqrt{3})$  (۲)  $4(2 - \sqrt{3})$

(۳)  $16(2 + \sqrt{3})$  (۴)  $16(2 - \sqrt{3})$

۱۵۵- در بازه  $(a, b)$ ، نمودار تابع  $y = (x-1)^2$  بالاتر از نمودار تابع  $y = 4x^4$  است. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۲ (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۵۶- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{2x-3}{x+1} < 3$ ، به کدام صورت است؟

(۱)  $R - [-6, 4]$  (۲)  $R - [-4, 6]$

(۳)  $x > 4$  (۴)  $x < -6$

۱۵۷- برد تابع چندضابطه‌ای  $f(x) = \begin{cases} -x-3 & ; x < 0 \\ \frac{1}{8}x^2 & ; 0 < x < 4 \\ 4 & ; x \geq 4 \end{cases}$  کدام است؟

(۱)  $(-\infty, -3) \cup (0, 4)$  (۲)  $(-3, +\infty)$

(۳)  $(-\infty, 4]$  (۴)  $(-\infty, 2) \cup \{4\}$

۱۵۸- در یک جلسه آموزشی، میزگردی شامل ۴ دانش آموز کلاس پایه یازدهم و ۴ دانش آموز کلاس پایه دوازدهم تشکیل شده

است. به چند حالت دانش آموزان در صندلی‌ها بنشینند، به طوری که در کنار هر دانش آموزی، دانش آموز هم پایه قرار نگیرد؟

(۱) ۱۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۲۷۶ (۴) ۱۱۵۲

۱۵۹- فرض کنید  $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$ . چند معادله درجه دوم به صورت  $ax^2 + bx - c = 0$  می توان تشکیل داد، به طوری که مجموع

ریشه‌های هر معادله از حاصلضرب ریشه‌های همان معادله، دو واحد بیشتر باشد؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۶۰- ۱۰ نفر در یک صف ایستاده‌اند. با کدام احتمال دو فرد مورد نظر از آن‌ها، در کنار هم نیستند؟

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{9}{10}$

# برنامه راهبردی پایه دوازدهم تجربی تابستان ۱۴۰۲

بخش تابستان		بخش پاسخ‌گویی اجباری برنامه تابستان						تاریخ آزمون، نمودار پیشروی	
ریاضی ۱ (۱۰ سوال)	فیزیک ۱ (۱۰ سوال)	زمین‌شناسی (۱۰ سوال)	ریاضی ۲ (۱۰ سوال)	شیمی ۱ (۱۰ سوال)	شیمی ۲ (۱۰ سوال)	فیزیک ۲ (۱۰ سوال)	زیست‌شناسی ۲ (۲۰ سوال)	۲۳ تیر ماه	۲
مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات صفحه‌های ۱ تا ۳۵	فیزیک و اندازه‌گیری صفحه‌های ۱ تا ۲۲	آفریش کیهان و تکون زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی، زئولیت‌های تمدن و توسعه صنعتی (تا سر اکتشاف معدن) صفحه‌های ۸ تا ۳۱	هندسه تحلیلی و جبر + هندسه صفحه‌های ۱ تا ۴۱	کیهان زادگاه انبیا هستی صفحه‌های ۱ تا ۲۳	قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا سر گنج‌های اعماق دریا) صفحه‌های ۱ تا ۲۵	الکتریسیته ساکن صفحه‌های ۱ تا ۲۱	زیست‌شناسی ۲ صفحه‌های ۱ تا ۲۶	تیر ماه	۲
معدن‌ها و نامعادله‌ها + تابع صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۰	ویژگی‌های فیزیکی مواد صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲	منابع معدنی و ذخایر انرژی، زئولیت‌های تمدن و توسعه صنعتی + منابع آب و خاک (تا سر منابع خاک) صفحه‌های ۳۱ تا ۵۱	هندسه + تابع صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰	کیهان زادگاه انبیا هستی صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴	قدر هدایای زمینی را بدانیم صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸	جریان الکتریکی + مدارهای جریان مستقیم (تا سر عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی) صفحه‌های ۲۳ تا ۴۴	زیست‌شناسی ۱ صفحه‌های ۱ تا ۲۴	۱۳ مرداد ماه	۱۰
دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲	کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲	زمین‌شناسی و سازهای مهندسی صفحه‌های ۵۱ تا ۷۱	مخلات + توابع نمایی و لگاریتمی صفحه‌های ۷۱ تا ۱۰۴	در پی غذای سالم (تا سر غذای سالم) صفحه‌های ۴۹ تا ۷۵	در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶	گردش مواد در بدن صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸	ایمنی + تقسیم یاخته صفحه‌های ۶۲ تا ۹۶	۲۷ مرداد ماه	۱۰
شمارش، بدون شمردن صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۴۰	دما و گرما صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۲۰	زمین‌شناسی و سلامت + بویایی زمین مقیاس (تا سر مقیاس اندازه‌گیری زمین‌لرزه) صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴	توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۴۲	در پی غذای سالم صفحه‌های ۹۶ تا ۱۲۵	پوشاک، نیاز، پاران تا پدیر صفحه‌های ۹۷ تا ۱۴۱	تنظیم اسبزی و دفع مواد زائد + از یاخته تا گیاه صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹	تولید مثل نهانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۲	۱۰ شهریور ماه	۱۰
آمار و احتمال صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰	دما و گرما صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۰	بویایی زمین + زمین‌شناسی ایران صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۷	آمار و احتمال صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۶۶	آب، آهنگ زندگی صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲	آب، آهنگ زندگی صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۴۱	از یاخته تا گیاه + جذب و انتقال مواد در گیاهان صفحه‌های ۹۰ تا ۱۱۱	۲۴ شهریور ماه	۲	
ریاضی ۱ صفحه‌های ۱ تا ۲	فیزیک ۱ صفحه‌های ۱ تا ۲	—	ریاضی ۲ صفحه‌های ۱ تا ۲	شیمی ۱ صفحه‌های ۱ تا ۲	شیمی ۲ صفحه‌های ۱ تا ۲	زیست‌شناسی ۱ صفحه‌های ۱ تا ۲	زیست‌شناسی ۲ صفحه‌های ۱ تا ۲	۷ مهر ماه	۲
کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	کل کتاب	سکوی مقایسه‌ای اول - تعیین سطح تابستان	۲



# پاسخ تشریحی آزمون ۲۳ تیر ۱۴۰۲

## (دوازدهم تجربی)

### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

آرین آذرنیا - رضا آرامش اصل - یاسر آرامش اصل - مهدی آرنک‌پور - جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - سعید اعظمی - علیرضا عابدی - علی کوچکی - سعید محمدی - رضا نظری  
رضا نوری - هادی وصالی - علی وصالی محمود - پژمان یعقوبی

#### فیزیک

یوسف الهویردی‌زاده - میثم برنائی - ملیحه جعفری - محمدجواد سورچی - علی عاقلی - فاروق مردانی - احسان مطلبی - محمود منصوری - عباس موتاب - سیدهادی موسوی‌نژاد  
مرتضی میرزایی - امیراحمد میرسعید - حسین ناصحی - شهاب نصیری - مجتبی نکونیان - مصطفی واتقی

#### شیمی

امیر ابراهیمی - حامد الهویردیان - علی امینی سودکلانی - احمدرضا جعفری - عبدالرضا دادخواه - روزبه رضوانی - امیرمحمد سعیدی - محمدحسین صادقی مقدم - اسلام طالبی  
مسعود طبرسا - حسن عیسی‌زاده - امیر قاسمی - متین قنبری - علی کریمی - کیارش معدنی - فرزاد نجفی کرمی - محمدحسین نصیری اصل - علی نظلیف کار - محمد نکو  
عباس هنرجو

#### ریاضی

علی آزاد - عباس اسدی - محسن اسماعیل‌پور - مهدی براتی - سعید پناهی - فرشاد حسن‌زاده - نیما صدفی - احسان غلامی - نریمان فتح‌الهی - مهرداد کیوان - نیما کدیوریان  
بهرام محرمی - سروش موئینی - مجتبی نادری - علی هاشمی

### مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی‌فرد	محمد مهدی گلبخش - کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید محبی - مبین دهقان	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیری طرز	محمد حسن‌زاده مقدم - جواد سوری لکی امیرحسین مرتضوی - دانیال بهارفصل	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی - نوید ذکی	مجتبی خلیل ارجمندی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

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



## زیست‌شناسی ۲

## ۱- گزینه «۴»

(رژا نوری)

طی بازدم فشار وارد شده بر شکم توسط دیافراگم کاهش می‌یابد. طول رشته‌های اکتین و میوزین همواره ثابت است. دقت کنید طی بازدم دیافراگم از حالت انقباض در می‌آید پس مصرف انرژی توسط پمپ‌های کلسیمی افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طی دم کلسیم شبکه آندوپلاسمی دیافراگم کاهش می‌یابد. به‌علت انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی طول ناحیه روشن نیز کاهش می‌یابد.

(۲) با به‌استراحت در آمدن ماهیچه بین دنده‌ای داخلی می‌توان دم را مشاهده کرد. طول ناحیه تیره در سارکومر همواره ثابت است.

(۳) طی انقباض ماهیچه بین دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق فاصله دو رشته اکتین کاهش می‌یابد. در بازدم عمیق به دلیل انقباض ماهیچه‌های شکمی مصرف انرژی و اکسیژن در این ماهیچه بیشتر می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

## ۲- گزینه «۴»

(پوار ایازلو)

شماره ۲، بخش مرکزی و شماره ۱، بخش قشری غده فوق کلیه را نشان می‌دهد. بخش مرکزی با ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث افزایش قطر نایوک‌ها می‌شود (نه نایژه‌ها).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وقتی فرد در شرایط تنش‌زا قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب و فشار خون را زیاد می‌کنند. با افزایش ضربان قلب، میزان برون‌دهی قلب زیاد می‌شود.

(۲) بخش قشری مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.

(۳) آلدوسترون از هورمون‌های بخش قشری است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۵۳ و ۵۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۱۱۶)

## ۳- گزینه «۱»

(مهوری اسماعیلی)

تالاموس در پردازش اولیه اطلاعات حسی نقش دارد و همانند هیپوتالاموس که دمای بدن را تنظیم می‌کند، با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنظیم تعادل بدن برعهده مخچه است و این اندام همانند مغز میانی (که حاوی برجستگی‌های ۴گانه است) از گوش و چشم، اطلاعات حسی دریافت می‌کند. مغز میانی در شنیدن و دیدن و حرکت نقش دارد.

گزینه «۳»: عملکرد هوشمندانه از وظایف قشر مخ است و بخشی که در ارتباط با نخاع است، بصل‌النخاع می‌باشد. بصل‌النخاع برخلاف مخ در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش اصلی را دارد.

گزینه «۴»: ایجاد حافظه کوتاه‌مدت برعهده هیپوکامپ (اسبک مغز) بوده که بخشی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک) می‌باشد. سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، در احساسات نقش دارد و با قشر مخ، تالاموس‌ها و هیپوتالاموس در ارتباط است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۴- گزینه «۴»

(سعید اعظمی)

تشریح گزینه‌های نادرست:

(۱) لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، اینترفرون نوع ۱ می‌سازند نه لنفوسیت‌های T کشنده.

(۲) انتقال ویروس HIV می‌تواند از طریق ترشحات پستانی (شیر) از مادر آلوده به فرزندش رخ دهد.

(۳) این حمله می‌تواند به یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس صورت بگیرد که بیماری خودایمنی محسوب نمی‌گردد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰، ۷۰، ۷۴ و ۷۶ تا ۷۸)

## ۵- گزینه «۲»

(آرین آرتیا)

شکل مورد سؤال برشی از درون بیضه است که در صفحه ۹۹ کتاب درسی قابل مشاهده است. بخش (الف) دیواره لوله اسپرم‌ساز، و بخش (ب) یاخته‌های بینابینی هستند.

بررسی موارد:

مورد اول) نادرست - تمایز گامت‌ها در دیواره لوله از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود.

در دیواره لوله اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و اسپرماتید مشاهده می‌شود.

مورد دوم) درست - در بین لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که تحت تأثیر هورمون LH نقش ترشح هورمون جنسی مردانه را بر عهده دارند.

مورد سوم) نادرست - با توجه به شکل، هسته یاخته سرتولی دور از مرکز دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارد.

مورد چهارم) درست - هورمون LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها. استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند. اسکلت شامل دو بخش محوری و جانبی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۵۳، ۵۷، ۶۸، ۹۹ و ۱۱۰)

## ۶- گزینه «۳»

(رژا آرامش اصل)

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است که تخمک بدون لقاح با اسپرم تقسیم می‌شود و جانور جدید ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زنبور عسل فرزند حاصل از بکرزایی n کروموزومی است؛ درحالی که والد (زنبور ملکه) ۲n است.

(۲) جانور ماده با تقسیم میوز قادر به ایجاد تخمک است.

(۴) در مار، از روی کروموزوم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود و سپس یاخته ۲n کروموزومی شروع به تقسیم می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۲ و ۱۱۶)

## ۷- گزینه «۲»

(مهوری آرنگ‌پور)

گیرنده‌های شنوایی در پاهای جلویی جیرجیرک، گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی و گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی (تعدالی) گوش انسان از نوع مکانیکی و گیرنده‌های درون مویهای حسی مگس از نوع شیمیایی است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۳۳ و ۳۴)

## ۸- گزینه «۳»

(بازر آرامش اصل)

بررسی گزینه‌ها:

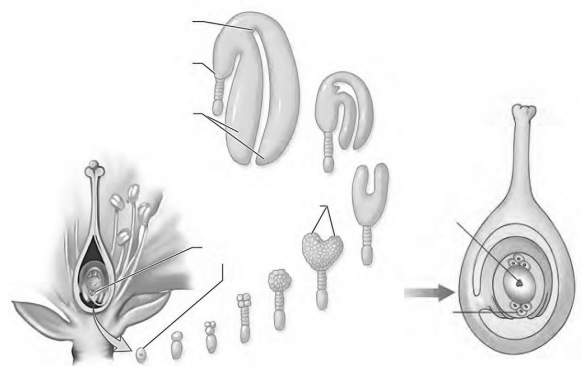
- ۱) نسبت بالای اکسین به سیتوکینین اگرچه ریشه‌زایی را تحریک می‌کند اما مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌گردد.
- ۲) اتیلن در جوانه‌های جانبی و اکسین در جوانه‌های رأسی تولید می‌گردد. آنزیم تجزیه کننده بر روی لایه جداکننده تأثیر می‌گذارد نه لایه محافظ.
- ۳) گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک با ترشح آبسازیک اسید و بستن روزنه‌ها می‌توانند سبب کاهش تعرق گردند. می‌دانیم تعرق نقش اصلی را در صعود شیره خام در گیاه دارد.
- ۴) در صورت بریدن جوانه‌های رأسی، با قرار دادن اکسین روی جوانه‌های بریده شده می‌توان از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری کرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۵) (زیست‌شناسی ۱ صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

## ۹- گزینه «۱»

(رضا نوری)

- باتوجه به شکل، سرعت تقسیم یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، ابتدا بیشتر است اما بعداً سرعت تقسیم یاخته کوچکتر بیشتر می‌شود زیرا تعداد یاخته‌های حاصل از آن بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) باتوجه به شکل، تخم ضمیمه در هر سمت از غشای خود با سه یاخته از کیسه رویانی در تماس است.
  - ۳) تخم اصلی در ایجاد رویان نقش دارد. در غلات رویان در ترشح هورمون جیبیرلین موثر است.
  - ۴) باتوجه به شکل در رویان قلبی شکل لپه‌ها در حال تشکیل هستند.

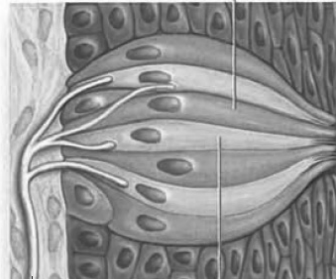


(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۳۳)

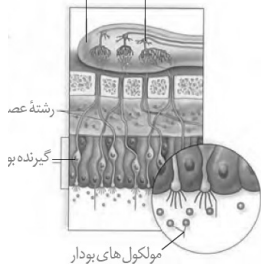
## ۱۰- گزینه «۳»

(رضا نوری)

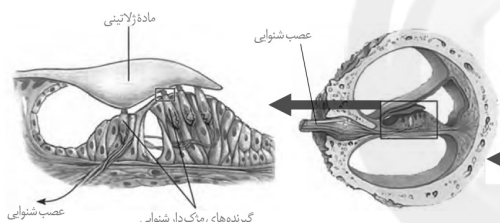
فقط مورد «ب» نادرست است.



یاخته عصبی پیاز یا لوب بویایی



مولکول‌های بودار



بررسی همه موارد:

- الف- یاخته‌های پشتیبان جوانه چشایی در ارتباط با بافت سنگفرشی چندلایه زبان یا دهان قرار دارند. گیرنده‌های شنوایی بخش حلزونی (بخش پایین تر گوش درونی) نیز در ارتباط بافت پوششی چندلایه قرار دارد.
- ب- دقت کنید این مورد برای گیرنده چشایی درست است. اما بافت پوششی استوانه‌ای بینی دارای هسته در نزدیک ماده مخاطی (دوراز غشای پایه) است.
- ج- بعضی گیرنده‌های چشایی با دو انشعاب یک رشته عصبی مربوط به عصب چشایی سیناپس می‌دهند (باتوجه به شکل) از طرفی گیرنده‌های کانال خط جانبی نیز با دو رشته عصبی مربوط به عصب موجود در کانال خط جانبی سیناپس می‌دهند.
- د- یاخته‌های جوانه چشایی می‌توانند دوکی شکل باشند. یاخته‌های قرار گرفته در زیر بافت پوششی حلزون گوش نیز شکل دوکی دارند.
- رابط و کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی متراکم است و یاخته‌های دوکی شکل دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)



## زیست‌شناسی ۲ - گواه

## ۱۱- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور - ۹۹)

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه هدایت پیام عصبی با سرعت ثابتی پیش می‌رود. در واقع سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته عصبی ثابت است در صورتی که در تمام طول خود قطر ثابتی داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد، غشای یاخته عصبی در حالت آرامش است. از کانال‌های نشستی به روش انتشار تسهیل شده یون‌های پتاسیم خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.

گزینه «۳»: دو نوع کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی، با هم باز نیستند که بخواهند با هم بسته شوند.

گزینه «۴»: وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی توسط ناقل عصبی یا محرک ایجاد شود، برای آن نقطه صدق نمی‌کند.

(تنظیم عصبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۸)

## ۱۲- گزینه «۳»

(سراسری - ۹۸)

ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است و پل مغزی بخشی از ساقه مغز است که در تنظیم فعالیت مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. بصل النخاع مرکز انعکاس عطسه و سرفه است بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه‌های موبیرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند درون بطن‌های ۱ و ۲ در نیمکره‌های مخ قرار دارند.

گزینه «۲»: پل مغزی بخشی از ساقه مغز است که زیر مغز میانی قرار دارد.

گزینه «۴»: برجستگی‌های چهارگانه مغزی بخشی از مغز میانی‌اند.

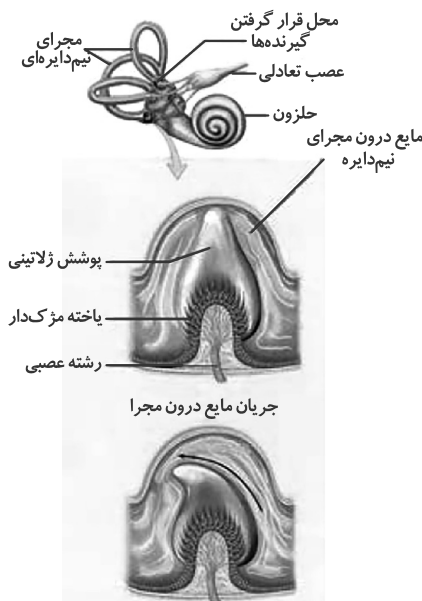
(تنظیم عصبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۳- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۹)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.



بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های شنوایی از طریق مژک‌های خود با پوشش ژلاتینی تماس دارند در حالی که مژک‌های یاخته‌های گیرنده تعادلی در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند و با مایع پیرامونی تماس ندارند.

ب) گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی از نوع گیرنده مکانیکی مربوط به تعادل هستند و مخرجه برای حفظ تعادل از گیرنده‌های وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول‌های پوشاننده مفاصل متحرک و گیرنده‌های بخش دهلیزی پیام دریافت می‌کنند.

این گیرنده‌ها با ارسال پیام به مخرجه در حفظ وضعیت بدن و تعادل نقش دارند.

ج) پس از حرکت مایع درون بخش دهلیزی ابتدا ماده ژلاتینی خم می‌شود و گیرنده‌ها تحریک می‌شوند و کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شوند.

د) پیام عصبی گیرنده‌های تعادلی به مخرجه ارسال می‌شود. مخرجه در پشت ساقه مغز قرار دارد که توسط منز و استخوان جمجمه محافظت می‌شود که از جنس بافت پیوندی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۳۰ و ۳۱)

## ۱۴- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۹)

شکل کپسول مفصلی را نشان می‌دهد کپسول از جنس بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) است. در این بافت تعداد رشته‌های کلانز بیش‌تر از بافت پیوندی سست است. تعداد یاخته‌های آن کم و ماده زمینه‌ای کمی هم دارد و انعطاف‌پذیری آن کم‌تر است. هر دسته تار ماهیچه‌ای هم توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه می‌شود و همانند کپسول رشته‌ای ماده زمینه‌ای کمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کپسول مفصلی همانند رباط که استخوان‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.

گزینه «۳»: در چهار لایه لوله گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد و تعداد یاخته‌های آن نسبت به بافت پیوندی متراکم، بیش‌تر است.

گزینه «۴»: بخشی که یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد غشای پایه است. غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم نیز گلیکوپروتئین وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۲۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷)

## ۱۵- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۶ یا تغییر)

موارد اول و دوم صحیح‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: هورمون ضدادراری با اثر بر کلیه‌ها با جذب آب را افزایش داده و باعث بالا رفتن فشار اسمزی ادرار می‌شود. کاهش این هورمون با کاهش بازجذب آب سبب کاهش فشار اسمزی ادرار می‌شود.

مورد دوم: هورمون پاراتیروئیدی، با جذب کلسیم در نفرون‌ها را افزایش می‌دهد. کاهش این هورمون موجب کاهش بازجذب کلسیم در کلیه‌ها می‌شود.

مورد سوم: کاهش غیرطبیعی انسولین موجب می‌شود یاخته‌ها نتوانند گلوکز جذب کنند و در نتیجه از چربی‌ها و پروتئین‌ها به عنوان سوخت استفاده کنند که این امر موجب تولید محصولات اسیدی می‌شود که به دنبال آن برای دفع  $H^+$ ، ترشح این یون به گردیزه‌ها افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: آلدوسترون با جذب سدیم از کلیه را افزایش می‌دهد. کاهش غیرطبیعی آن باعث افزایش غلظت این یون در ادرار می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹ و ۶۰)

## ۱۶- گزینه «۱»

(سراسری قارچ از کشور - ۹۸)

منظور صورت سؤال، ماستوسیت‌ها هستند. ماستوسیت‌ها همانند یاخته‌های دارینه‌ای به‌طور معمول در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین در گشادشدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری نقش دارند.

گزینه «۳»: این مورد برای نوتروفیل صادق است.

گزینه «۴»: دقت کنید این یاخته‌ها در خون مشاهده نمی‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

## ۱۷- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۴ یا تغییر)

همه انواع رشته‌های دوک در شروع تقسیم یاخته (میتوز یا میوز) پدیدار می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی رشته‌های دوک کوتاه‌اند و تا میانه یاخته امتداد نمی‌یابند.

گزینه «۲»: فقط بعضی از رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

گزینه «۳»: در گیاهان نهان‌دانه، رشته‌های دوک بدون حضور سانتیول‌ها ایجاد می‌شوند.

(تکلیف) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷، ۹۲ و ۹۳)

## ۱۸- گزینه «۳»

(سراسری - ۹۸)



گزینه «۴»: اجسام قطبی تعداد میانگ (سانتریول)‌ها و عدد کروموزومی یکسان دارند.

(تکلیف) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۳، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۴)

## ۱۹- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۹)

بزرگ‌ترین بخش هر رویان گیاهی لپه است. رویان نتیجه تقسیم یاخته کوچکی است که از تقسیم تخم اصلی حاصل شده است. ابتدا تخم اصلی به دو یاخته نامساوی تقسیم می‌شود. تقسیمات یاخته کوچک سبب تشکیل رویان می‌شود و تقسیمات یاخته بزرگ تشکیل ردیفی از یاخته را می‌نماید که رویان را به دیواره تخمدان متصل نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دانه‌هایی که بدون آندوسپرم هستند لپه‌ها بزرگ و تنها بخش ذخیره دانه محسوب می‌شوند مانند لوبیا، در دانه‌های آندوسپرم‌دار مانند ذرت لپه کوچک و آندوسپرم بخش ذخیره دانه است.

گزینه «۳»: در دانه‌هایی که رویش روزمینی دارند مانند لوبیا، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و برای مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند، یعنی می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی را بسازند.

گزینه «۴»: ریشه رویانی اولین بخشی است که بر اثر رویش دانه خارج می‌شود.

(تولیدمثل نهان‌انگاز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

## ۲۰- گزینه «۳»

(سراسری - ۹۲ یا تغییر)

اتیلن هورمونی است که باعث ریزش برگ‌ها می‌شود و این هورمون در رسیدن میوه نقش دارد در صورتی که هورمون سیتوکینین باعث تازه نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آکسین: چیرگی رأسی و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها.

گزینه «۲»: سیتوکینین: تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته، تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه.

گزینه «۴»: جبرلین: تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها، جوانه‌زنی، تحریک تولید شدن ساقه.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

## فیزیک ۲

## ۲۱- گزینه «۱»

(علی عاقلی)

در باردار کردن اجسام به روش مالشی، فقط الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند و هیچگاه پروتون‌ها جابه‌جا نمی‌شوند.

بر اساس اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده برابر است با:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{q = 3/2 \mu C = 3/2 \times 10^{-6} C}{e = 1/6 \times 10^{-19} C} \rightarrow n = \frac{3/2 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{13}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۲۲- گزینه «۴»

(مجتبی نگوئیان)

اگر بردار نیروی الکتریکی وارده از طرف  $q_1$  به  $q_3$  را با  $\vec{F}_1$  و بردار نیروی الکتریکی وارده از طرف  $q_2$  به  $q_3$  را با  $\vec{F}_2$  نشان دهیم، داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}$$

منظور اجسام قطبی هستند که از نظر تعداد سانترومر با هم مشابه هستند و از نظر محل تولید با هم تفاوت دارند.

- در نخستین جسم قطبی ۲۳ کروموزوم مضاعف (دوکروماتیدی) وجود دارند. تعداد سانترومرها در هر جسم قطبی ۲۳ سانترومر است.

- در میوز یک، نخستین جسم قطبی در تخمدان و در میوز دو دومین اجسام قطبی در لوله فالوپ به وجود می‌آیند و از نظر محل تولید با هم تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اجسام قطبی هاپلوئیدند و فاقد کروموزوم‌های همتا هستند.

گزینه «۲»: نخستین جسم قطبی کروموزوم‌های مضاعف دارد در نتیجه تعداد دناهای بیشتری هم دارد.

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -\frac{5}{4} \times 10^{+3} \vec{i} + \frac{5}{4} \times 10^{+3} \vec{j} \left( \frac{N}{C} \right)$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۶)

(میثم برناتی)

۲۴- گزینه «۱»

با توجه به رابطه  $|\Delta V| = Ed$  داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{12V}{1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}} \rightarrow E = \frac{12}{0.01} = 1200 \frac{N}{C}$$

$$F = E|q| = 1200 \times 5 \times 10^{-3} = 6 \text{ N}$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۲۲ تا ۲۵)

(امسان مطلبی)

۲۵- گزینه «۴»

ابتدا میزان بار ذخیره شده در باتری تلفن را برحسب  $A \cdot \min$  به دست می‌آوریم:

$$\Delta q = 5000 \text{ mA} \cdot \text{h} \times \frac{10^{-3} \text{ A}}{1 \text{ mA}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 300 \text{ A} \cdot \text{min}$$

با توجه به رابطه جریان متوسط داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta q}{\bar{I}} = \frac{300 \text{ A} \cdot \text{min}}{1/2 \text{ A}} \Rightarrow \Delta t = 600 \text{ min}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(یوسف الهویبوری زاده)

۲۶- گزینه «۲»

مطابق روابط زیر برای ثابت ماندن جریان الکتریکی، مقاومت مدار باید  $0.8$  مقدار اولیه شود.

$$I_1 = I_2 \xrightarrow{r=0} \frac{\mathcal{E}_1}{R_1} = \frac{\mathcal{E}_2}{R_2} \quad \mathcal{E}_2 = 0.8 \mathcal{E}_1 \rightarrow$$

$$\frac{\mathcal{E}_1}{R_1} = \frac{0.8 \mathcal{E}_1}{R_2} \Rightarrow R_2 = 0.8 R_1$$

در نتیجه مطابق رابطه بالا مقاومت رنوستا باید  $0.8$  برابر شود. باید توجه داشت که طول اولیه مقاومت که در مدار است در طول  $20 \text{ cm}$  شامل تعدادی حلقه می‌باشد. برای اینکه مقاومت در حالت جدید  $0.8$  برابر شود می‌بایست تعدادی از حلقه‌ها کم شود که باعث کاهش طول مقاومت در مدار می‌شود و چون تعداد حلقه‌ها در واحد طول مقداری ثابت است، لذا مقاومت در حالت جدید با طولی از رنوستا که در مدار قرار دارد، نسبت مستقیم دارد، در این حالت داریم:

$$R_2 = 0.8 R_1 \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}} \rightarrow$$

$$\rho_2 \frac{L_2}{A_2} = 0.8 \rho_1 \frac{L_1}{A_1} \quad \begin{matrix} A_2 = A_1 \\ \rho_2 = \rho_1 \end{matrix} \rightarrow$$

$$L_2 = 0.8 L_1 = 0.8 \times 20 = 16 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 16 - 20 = -4 \text{ cm}$$

چون طول مقاومت کاهش یافته، پس لغزنده باید به سمت چپ جابه‌جا شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای کولن بین دو ذره باردار می‌توان نوشت:

$$\frac{F'_1}{F_1} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \left( \frac{r_1}{r'_1} \right)^2 \rightarrow \frac{F'_1}{F_1} = 2 \times \left( \frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{F'_2}{F_2} = \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left( \frac{r_2}{r'_2} \right)^2 \rightarrow \frac{F'_2}{F_2} = \frac{1}{2} \times (2)^2 = 2$$

با توجه به عوض کردن جای دو بار  $q_1$  و  $q_2$ ، بردار نیروهای جدید را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$F'_1 = -\frac{1}{2} \vec{F}_1, F'_2 = -2 \vec{F}_2$$

$$-\frac{1}{2} \vec{F}_1 - 2 \vec{F}_2 = -3 \vec{F}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \vec{F}_1 = -\frac{2}{3} \vec{F}, \vec{F}_2 = \frac{5}{3} \vec{F}$$

با استفاده از رابطه‌های مقایسه‌ای کولن داریم:

$$\frac{|F_2|}{|F_1|} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \frac{5}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left( \frac{r}{2r} \right)^2 \rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{10}$$

با توجه به اینکه بردار نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  خلاف جهت هم هستند می‌توان گفت که دو

$$\text{بار } q_1 \text{ و } q_2 \text{ همنام هستند، پس: } \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{10}$$

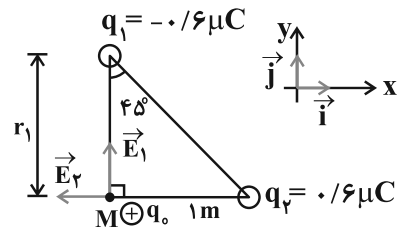
(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

(مجتبی کلوئیان)

۲۳- گزینه «۱»

$$\tan 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\Rightarrow r_1 = 1 \text{ m}$$



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.6 \times 10^{-6}}{(1)^2} = 5.4 \times 10^{+3} \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 5.4 \times 10^{+3} \vec{j} \left( \frac{N}{C} \right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.6 \times 10^{-6}}{1^2} = 5.4 \times 10^{+3} \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -5.4 \times 10^{+3} \vec{i} \left( \frac{N}{C} \right)$$





## ۲۷- گزینه «۱»

(ملیه بفری)

توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری برابر با  $rI^2$  و توان خروجی باتری برابر با

$$rI^2 = \varepsilon I - rI^2 = P_{\text{خروجی}}$$

است. بنابراین داریم:

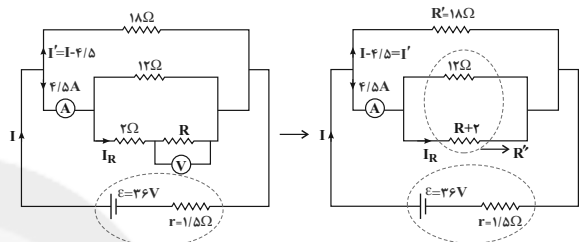
$$\frac{rI^2}{RI^2} = \frac{r}{R} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

## ۲۸- گزینه «۳»

(مقتضی کولمان)

ابتدا شکل ساده شده‌ای از مدار الکتریکی را رسم می‌کنیم:



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۱۸ اهمی، برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد است.

بنابراین:

$$V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI$$

$$V' = R'I'$$

$$\varepsilon - rI = R'I' \Rightarrow 36 - 1/5 I = 18 I'$$

$$= 18(I - 4/5) \Rightarrow I = 6A, I' = 1/5A$$

$$\frac{4/5}{I'} = \frac{R'}{R''} \Rightarrow \frac{4/5}{1/5} = \frac{18}{R''} \Rightarrow R'' = 6\Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R+2} + \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{R+2} + \frac{1}{12} \Rightarrow R+2 = 12 \Rightarrow R = 10\Omega$$

$$\frac{I_R}{4/5 - I_R} = \frac{12}{R+2} = \frac{12}{12} = 1 \Rightarrow 2I_R = 4/5$$

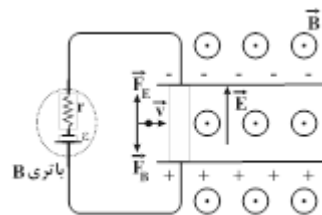
$$\Rightarrow I_R = 2/25A$$

$$V_R = R \times I_R = 10 \times 2/25 = 22/25V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

## ۲۹- گزینه «۲»

(فاروق مردانی)



طبق قاعده دست راست، بر بار الکتریکی مثبت، نیروی مغناطیسی به‌طرف پایین وارد می‌شود، بنابراین برای این‌که ذره از مسیر مستقیم خود منحرف نشود، باید نیروی

الکتریکی به‌طرف بالا بر ذره وارد شود و چون بار الکتریکی ذره مثبت است، طبق رابطه

$$\vec{F}_E = q\vec{E}$$

استفاده کرد. با استفاده از برابری بزرگی نیروهای الکتریکی و مغناطیسی داریم:

$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB \sin \theta = |q|E$$

$$\Rightarrow 10^3 \times 4 \times 10^3 \times 10^{-4} = E \Rightarrow E = 400 \frac{V}{m}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 400 = \frac{\Delta V}{4 \times 10^{-2}} \Rightarrow \Delta V = 1/6V$$

بنابراین داریم:

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مهمربور سوربی)

## ۳۰- گزینه «۳»

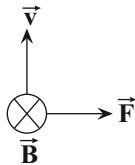
در حالت اول چون الکترون در مسیر مستقیم در حال حرکت است، بنابراین برآیند نیروی

مغناطیسی وارد بر آن برابر صفر است. لذا میدان مغناطیسی برآیند دو سیم در محل

الکترون برابر با صفر است. پس الزاماً جریان‌های دو سیم ناهم‌سو می‌باشد. با حرکت سیم

(۲) به سمت راست، با توجه به جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون جهت میدان

برآیند در محل الکترون را با استفاده از قاعده دست راست پیدا می‌کنیم.



با توجه به شکل، میدان برآیند درون سو است. با دورشدن سیم (۲) میدان مغناطیسی

حاصل از این سیم در محل الکترون کاهش می‌یابد. بنابراین میدان مغناطیسی در این

نقطه هم‌جهت با میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) می‌گردد. پس جهت جریان سیم

(۱) به‌سمت پایین و جهت جریان سیم (۲) به‌سمت بالا است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۹)

## فیزیک ۲ - گواه

## ۳۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای قانون کولن، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2$$

$$\frac{q_1' = \frac{|q_1|}{2}, d' = \frac{3d}{2}}{q_2' = \frac{|q_2|}{2}} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\frac{|q_1|}{2} \times \frac{|q_2|}{2}}{|q_1| \times |q_2|} \times \left(\frac{d}{\frac{3d}{2}}\right)^2 = \frac{1}{4} \times \frac{4}{9} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{9}$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که بارهای الکتریکی به هم وارد می‌کنند، نیروهای

عمل و عکس‌العمل هستند که هم‌اندازه بوده ولی در خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین

نیرویی که بر بار  $q_1$  وارد می‌شود، برابر است با:

$$\vec{F}'_1 = -\vec{F}'_2$$

$$\frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha_2} = \frac{|q| E_1}{|q| E_2} \quad \alpha_1 = 37^\circ \rightarrow \frac{\tan 37^\circ}{\tan \alpha_2} = \frac{E_1}{\frac{4}{3} E_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{4}}{\tan \alpha_2} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \tan \alpha_2 = \frac{3}{4} \times \frac{4}{3} = 1 \Rightarrow \alpha_2 = 45^\circ$$

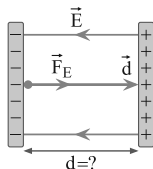
بنابراین، زاویه انحراف از  $37^\circ$  به  $45^\circ$  می‌رسد. یعنی  $\Delta \alpha = 45^\circ - 37^\circ = 8^\circ$  افزایش می‌یابد.

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه ۱۹، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۷)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۴)

### ۳۳- گزینه «۳»

می‌دانیم طبق قضیه کار و انرژی جنبشی کار برابری نیروهای وارد بر الکترون برابر تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین، اگر از وزن الکترون (به علت کوچکی جرم آن) صرف نظر نماییم، تغییر انرژی جنبشی آن برابر کار میدان الکتریکی است و می‌توان به صورت زیر فاصله بین دو صفحه خازن را پیدا کرد. دقت کنید، چون الکترون از حال سکون شتاب می‌گیرد، نیروی الکتریکی و جابه‌جایی هم جهت است و زاویه بین آن دو  $\theta = 0$  می‌باشد.



$$W_E = \Delta K \Rightarrow F_E d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{F_E = |q|E}{\theta=0} \rightarrow |q| E d \cos(0) = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E = 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}} \text{ یا } \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, g = 9.8 \text{ m/s}^2, v_2 = 10^6 \text{ m/s}, v_1 = 0$$

$$1.6 \times 10^{-19} \times 10^3 \times d \times 1 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} (10^{12} - 0)$$

$$\Rightarrow d = \frac{9.1}{32} \text{ m} \Rightarrow d = 28.4 \text{ cm}$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۹)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

### ۳۵- گزینه «۳»

در ابتدا با معلوم بودن چگالی و جرم سیم، حجم آن را می‌یابیم. سپس با توجه به اینکه قطر (با توجه به معلوم بودن سطح مقطع سیم) معلوم است، طول سیم را محاسبه می‌کنیم و در نهایت از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم.

$$m = \text{حجم} \times \text{چگالی} \quad \begin{aligned} m &= 252 \text{ kg} \\ \rho &= 10.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

$$252 = 10500 \times \text{حجم} \quad \begin{aligned} \text{حجم} &= AL \\ A &= \frac{\pi d^2}{4} \end{aligned} \rightarrow \frac{\pi d^2}{4} \times L = \frac{252}{10500}$$

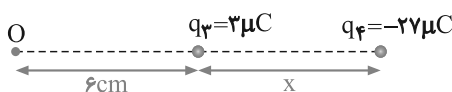
$$\Rightarrow \vec{F}'_1 = \frac{1}{9} (-1)(2\vec{i} - \vec{j}) \Rightarrow \vec{F}'_1 = \frac{1}{9} (-2\vec{i} + \vec{j})$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه ۵، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۲)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۹)

### ۳۲- گزینه «۱»

چون در نقطه O میدان الکتریکی بارهای  $q_1$  و  $q_2$  با هم برابر و در دو سوی مخالف هم هستند، یکدیگر را خنثی می‌کنند بنابراین باید برابری میدان‌های حاصل از بارهای  $q_3$  و  $q_4$  در نقطه O صفر شود. اگر فرض کنیم بار  $q_4$  را چنان جابه‌جا کنیم که فاصله آن تا  $q_3$  برابر x باشد، در این حالت داریم:



$$|\vec{E}_3| = |\vec{E}_4| \Rightarrow k \frac{|q_3|}{r_3^2} = k \frac{|q_4|}{r_4^2}$$

$$\frac{r_3 = 6 \text{ cm}, r_4 = 6 + x}{|q_3| = 3 \mu\text{C}, |q_4| = 27 \mu\text{C}} \rightarrow \frac{3}{6^2} = \frac{27}{(x+6)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6^2} = \frac{9}{(x+6)^2} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{3}{x+6} \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

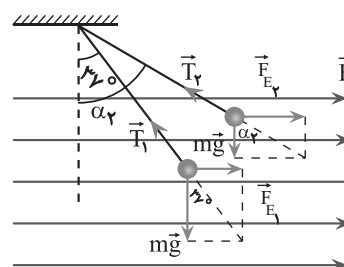
می‌بینیم بار  $q_4$  از فاصله ۸ سانتی‌متری به فاصله ۱۲ سانتی‌متری رفته است، بنابراین لازم است بار  $q_4$  را به اندازه  $d = 12 - 8 = 4 \text{ cm}$  به طرف راست جابه‌جا کنیم.

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۳)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

### ۳۳- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، بر گلوله آونگ نیروی الکتریکی  $(F_E = |q|E)$ ، نیروی وزن  $(mg)$  و نیروی کشش نخ  $(\vec{T})$  وارد می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطه مثلثاتی تانژانت، به صورت زیر افزایش زاویه انحراف را به دست می‌آوریم. دقت کنید در حالت اول اگر اندازه میدان الکتریکی  $E_1$  باشد، در حالت دوم اندازه میدان الکتریکی برابر  $E_2 = E_1 + \frac{1}{3} E_1 = \frac{4}{3} E_1$  است.



$$\begin{cases} \tan \alpha_1 = \frac{F_{E1}}{mg} \\ \tan \alpha_2 = \frac{F_{E2}}{mg} \end{cases} \Rightarrow \frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha_2} = \frac{F_{E1}}{F_{E2}} = \frac{F_E = |q|E}{F_E = |q|E}$$





(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸، مکمل و مرتبط با رابطه‌های ۱۰-۲ و ۱۱-۲)

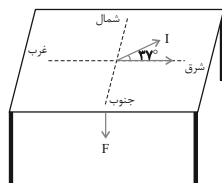
۳۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

با توجه به قاعده دست راست، می‌توان دریافت که بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است و بنابراین رابطه  $\vec{F} = |q| v \mathbf{B} \sin \theta$ ، چون مقادیر  $v$ ،  $\mathbf{B}$  و  $\theta$  برای هر دو بار الکتریکی یکسان است و بار  $q_2$  بیش‌تر منحرف شده است، می‌توان دریافت که اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q_2$  بیش‌تر از بار  $q_1$  است، بنابراین  $|q_2| < |q_1|$  می‌باشد.  
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۱۰۰، مکمل و مرتبط با پرسش ۴)

۳۹- گزینه «۲»

(سراسری فارج از کشور تهرنی - ۹۶)



در این سؤال  $\vec{B}$  افقی و غرب به شرق و سیم حامل جریان  $I$  نیز افقی و به طرف شمال شرق است. می‌خواهیم اندازه و جهت  $\vec{F}$  را بر این سیم بیابیم.  
دقت کنید  $\vec{B}$  و سیم هر دو افقی‌اند بنابراین می‌توان آن دو را در یک صفحه افقی (موازی کف اتاق) در نظر گرفت. در این گونه مسائل تجسم راستاها و جهت کمیت‌ها و رسم آن‌ها مهم است. مطابق شکل، صفحه شامل  $\vec{B}$  و  $I$  افقی است بنابراین  $\vec{F}$  عمود بر آن (به طرف بالا یا پایین) است که با قاعده دست راست سوی  $\vec{F}$  به طرف پایین خواهد بود.  
برای محاسبه بزرگی  $\vec{F}$  به کمک رابطه زیر مسئله را حل می‌کنیم:

$$F = I \ell B \sin \theta$$

$$I = 2.5 \text{ A}, \ell = 0.1 \text{ m}, B = 500 \text{ G} = 50 \times 10^{-3} \text{ T}, \theta = 37^\circ$$

$$F = 2.5 \times 0.1 \times 50 \times 10^{-3} \times 0.6 = 0.075 \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)

(فیزیک ۲، صفحه ۷۵، مکمل و مرتبط با شکل ۱۳-۳ و رابطه ۱۳-۳)

۴۰- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - ۸۷)

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \quad B = 0.012 \text{ T}, I = 2 \text{ A}$$

$$0.012 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2}{1 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 50$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۲، مکمل و مشابه تمرین ۳-۳)

شیمی ۲

۴۱- گزینه «۱»

(روزیه رضوانی)

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

الف) در میان فلزات عنصری با شعاع بزرگ‌تر، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ب) شدت نور واکنش سدیم با گاز کلر کمتر از شدت نور واکنش پتاسیم با گاز کلر است.

$$\frac{d = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}}{\pi = 3} \rightarrow \frac{252}{10500} = \frac{3 \times 16 \times 10^{-6}}{4} \times L$$

$$\Rightarrow L = 2000 \text{ m}$$

در نهایت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho = 1/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}, L = 2000 \text{ m}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3 \times 16}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = 1/5 \times 10^{-8} \times \frac{2000}{12 \times 10^{-6}} = 2/5 \Omega$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۵، مکمل و مرتبط با رابطه ۲-۳)

۳۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

همه مقاومت‌ها موازی‌اند.

$$R_{eq} = 1 \Omega$$

ولتاژ دو سر باتری برابر ولتاژ دو سر هر شاخه است، بنابراین داریم:

$$V = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{1 \times 10}{1 + 1} = \frac{10}{2} = 5 \text{ V}$$

و برای تعیین  $I$  داریم:

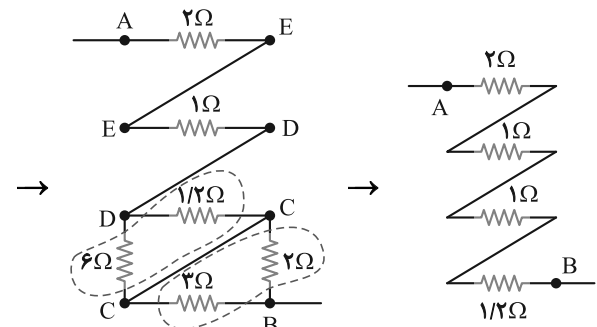
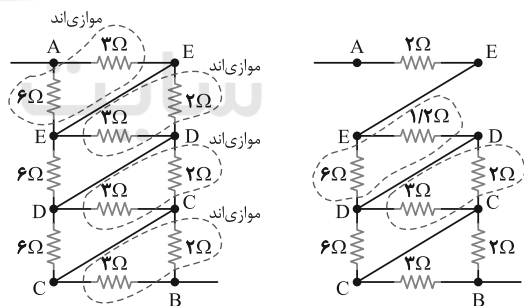
$$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ A}$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۵۹، مکمل و مرتبط با تمرین ۲-۳)

۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

با نامگذاری گره‌ها داریم:



$$R_{eq} = \frac{26}{5} \Omega$$

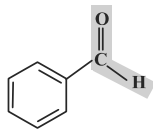
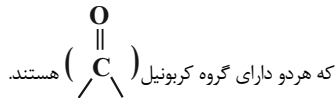
(امیرممنر سعیدی)

## ۴۵- گزینه «۴»

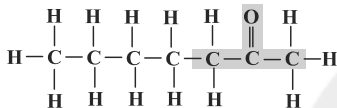
تمام موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) گروه عاملی آرایش ویژه‌ای از اتم‌هاست که نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص مولکول آلی دارای آن دارد.

ب) ماده آلی موجود در میخک، ۲- هیتانول و ماده آلی موجود در بادام، بنزالدهید است

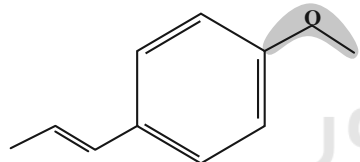
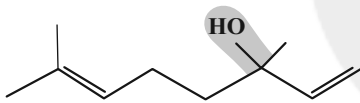


بنزالدهید



۲- هیتانول

پ) ترکیب آلی موجود در گشنیز گروه عاملی هیدروکسیل ( $\text{H}-\text{O}-$ ) و ترکیب آلی موجود در رازیانه گروه عاملی اتری ( $-\text{O}-$ ) دارد که در گروه اتر، اتم اکسیژن به اتم هیدروژن متصل نیست.



ت) شیمی‌دان‌ها به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند. ایزومرها خواص فیزیکی و شیمیایی و محتوای انرژی متفاوتی دارند. فرمول مولکولی هردو ترکیب داده شده  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$  است، اما ساختارهای متفاوتی دارند، پس ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(عبدالرضا رادفراه)

## ۴۶- گزینه «۱»

موارد «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) واکنش (ب) مربوط به افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات است که رسوب سفیدرنگ نقره کلرید را تولید می‌کند.

پ) واکنش (پ) مربوط به زنگ زدن اشیای آهنی در هوای مرطوب است که زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸)

پ) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است اما تعداد پروتون‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۳)

## ۴۲- گزینه «۲»

مقایسه‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نقطه جوش آلکان‌ها با تعداد اتم کربن رابطه مستقیم دارد، پس هگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ )نقطه جوش بیشتری از بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) دارد.

ب) هرچه تعداد اتم‌های کربن کمتر باشد، فراریت آلکان بیشتر است.

پ) گرانروی آلکان با شمار اتم‌های کربن رابطه مستقیم دارد.

ت) چسبندگی با تعداد اتم‌های کربن رابطه مستقیم دارد. پس وازلین با ۲۵ کربن

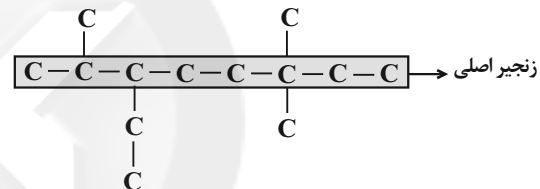
چسبندگی بیشتری از گریس با ۱۸ کربن دارد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

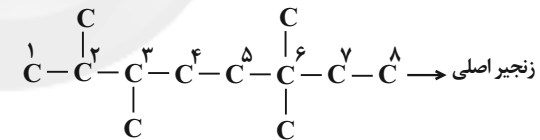
## ۴۳- گزینه «۱»

(علی امینی سورکلانی)

فرمول گسترده ترکیب صورت سؤال به صورت زیر است که زنجیر اصلی در آن ۸ اتم کربن دارد:



زنجیر اصلی را از سمتی نام‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه فرعی برسیم. در اینجا از سمت چپ:



پس نام ترکیب مورد نظر ۳- اتیل - ۲، ۶ - تری‌متیل اوکتان است.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

## ۴۴- گزینه «۴»

ظرف B جرم بیشتری دارد و از آنجا که ذرات تشکیل‌دهنده هر دو ظرف یکسان هستند، بنابراین برای افزایش دمای ظرف B نسبت به ظرف A (به مقدار یکسان) گرمای بیشتری لازم است.

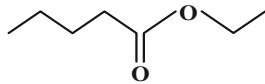
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دمای دو ظرف برحسب درجه سلسیوس ( $^{\circ}\text{C}$ ) ارائه شده که یکای رایج دماست ولی یکای دما در (SI) کولون (K) است.

(۲) دما در هیچ ماده‌ای به جرم آن وابسته نیست و یک کمیت مستقل از جرم است.

(۳) دمای دو ظرف یکسان است پس میانگین انرژی جنبشی ذرات هر دو ظرف برابر است، ولی از آنجا که ظرف B تعداد ذره بیشتری دارد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۵۸)



(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

### شیمی ۲-گواه

#### ۵۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

موارد «آ»، «ب» و «ت» صحیح هستند. بررسی موارد:

آ: عنصر **G** همان فلز تور می‌باشد که فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای است.

ب: فلز روبیدیم)  $B \rightarrow Rb$

فلز سدیم)  $A \rightarrow Na$  (شبه فلز ژرمانیم)  $E \rightarrow Ge$

عنصر **Rb** در گروه ۱ پایین تر از **Na** قرار گرفته است. پس خاصیت فلزی بیشتری دارد.

طبیعتاً شبه‌فلز خاصیت فلزی کمتری دارد. پس:

$E < A < B$  مقایسه خاصیت فلزی

پ: عنصر **E** نشان‌دهنده شبه‌فلز **Ge** است. خصوصیات فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر شبیه فلزها و خواص شیمیایی آنها بیشتر شبیه نافلزها است. پس در مورد **E** (عنصر **Ge**) نمی‌توان گفت که خواص فیزیکی‌اش شبیه **G** (که یک نافلز است) و خواص شیمیایی‌اش شبیه **C** (که یک فلز است) می‌باشد.

ت: عنصری که با **F** (فلز قلع) نشان داده شده است، برخلاف عنصر **H** (یعنی همان کالر) دارای سطح براق است و جریان برق و گرما را عبور می‌دهد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

#### ۵۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

گزینه «۱»: واکنش پذیری **Ag** از **Fe** کمتر است  $\Leftarrow$  واکنش به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

گزینه «۲»: واکنش پذیری **Zn** از **Cu** بیشتر است  $\Leftarrow$  واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

گزینه «۳»: واکنش پذیری **Cu** از **Na** کمتر است  $\Leftarrow$  واکنش به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

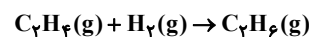
گزینه «۴»: واکنش پذیری **Fe** از **K** کمتر است  $\Leftarrow$  واکنش به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۲۰)

#### ۵۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

از مخلوط پروپان و اتن فقط اتن با هیدروژن واکنش می‌دهد. پس به کمک حجم  $H_2$  مصرفی می‌توان حجم اتن را در نمونه اولیه به دست آورد.



$$\Delta L_{H_2} \times \frac{1LC_2H_4}{1LH_2} = \Delta LC_2H_6$$

می‌دانیم که درصد حجمی با درصد مولی گازها برابر است. بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی پروپان} = \frac{\Delta \text{mol پروپان} \times \frac{44g}{1\text{mol}}}{(\Delta \text{mol پروپان} \times \frac{44g}{1\text{mol}}) + (\Delta \text{mol اتن} \times \frac{28g}{1\text{mol}})} \times 100 = 61/1\%$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۴۷- گزینه ۳»

(مسعود طبرسا)

ابتدا قسمت دوم سؤال را حل می‌کنیم طبق رابطه محاسبه سرعت، سرعت متوسط مصرف **A** برابر است با:

$$\bar{R}(A) = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = \frac{(0/05 - 0/02)\text{mol}}{100s} = 3 \times 10^{-4} \text{mol.s}^{-1}$$

طبق نمودار، واکنش در لحظه  $t = 300$  به اتمام می‌رسد. ابتدا سرعت متوسط مصرف **A** را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(A) = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = \frac{0/05}{300} = \frac{5}{3} \times 10^{-4} \text{mol.s}^{-1}$$

طبق معادله واکنش سرعت واکنش نصف سرعت متوسط مصرف **A** است پس:

$$R \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}(A)}{2} = \frac{\frac{5}{3} \times 10^{-4}}{2} = \frac{5}{6} \times 10^{-4} \text{mol.s}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۰)

#### ۴۸- گزینه ۲»

(غریزای نغفی گرمی)

ساختار پلی پروپین به صورت  $\left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{CH}_2 - \text{C} - \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$  است و در تهیه سرنگ کاربرد دارد. بقیه خانه‌های جدول به درستی پر شده‌اند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۴)

#### ۴۹- گزینه ۴»

(ممد نگو)

تمام موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) در ساختار هر دو اتم هیدروژن متصل به اتم **O** وجود دارد (در گروه‌های  $-\text{OH}$  و  $-\text{COOH}$ ) و زنجیرهای کربنی نیز نیروی وان‌دروالسی را پدید می‌آورند.

ب) با افزایش شمار کربن‌ها، نیروی وان‌دروالسی بر پیوند هیدروژنی غلبه می‌کند و انحلال پذیری این مواد در آب کاهش می‌یابد.

پ) در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن بخش قطبی بر ناقصی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.

ت) ویتامین‌های (آ)، (دی) و (کا)، محلول در چربی هستند.

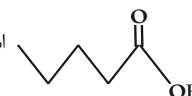
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

#### ۵۰- گزینه ۱»

(حسن عیسی زاده)

فرمول کلی اسیدها به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  است؛ پس درصد کربن در آنها برابر است با:

$$\%C = \frac{12n}{14n + 32} \times 100 \rightarrow 58/8 = \frac{12n}{14n + 32} \times 100 \rightarrow n = 5$$

پس کربوکسیلیک آن به صورت  است. فرمول عمومی

الکل‌ها به صورت  $C_nH_{2n+2}O$  است؛ پس درصد اکسیژن در آن برابر است با:

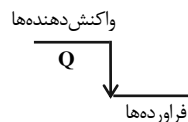
$$\%O = \frac{16}{14n + 18} \times 100 \rightarrow 34/8 = \frac{16}{14n + 18} \times 100 \rightarrow n = 2$$

بنابراین استر مورد نظر به‌صورت زیر خواهد بود.

## ۵۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

تمامی واکنش‌ها، سوختن می‌باشند، ولی تفاوت بین آن‌ها در این است که حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم متفاوت است.



بهترین راه برای مقایسه این واکنش‌ها و تشخیص بالاترین گرمای آزاد شده این است که واکنش دهنده‌ها در بالاترین سطح انرژی و فرآورده‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی باشند. از طرفی می‌دانیم سطح انرژی ذرات در حالت گازی بالاتر از حالت مایع است. پس واکنشی که تمام واکنش دهنده‌های گازی و تمام یا بیشترین تعداد فرآورده‌هایش در حالت مایع باشند، بیشترین گرما را آزاد می‌کند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۵)

## ۵۵- گزینه «۲»

(سراسری قاجار از کشور تبریز ۹۹)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 2 / 5 \times 10^3 \text{ g} \times 0 / 39 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 200 \text{ C}$$

$$= 195 \times 10^3 \text{ J} = 195 \text{ kJ}$$

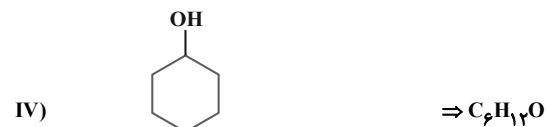
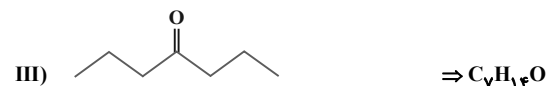
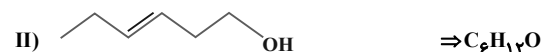
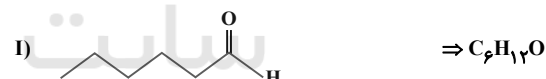
$$? \text{ g CH}_4 = 195 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{890 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \approx 3 / 5 \text{ g CH}_4$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۶۵ و ۶۶)

## ۵۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

راحت‌ترین راه برای پاسخ به این سؤال به‌دست آوردن فرمول مولکولی این مواد است. از طرفی در انتها برای شمارش ایزومرها حتماً بررسی شود که دو مولکول مورد نظر کاملاً یکسان نباشند.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۰)

## ۵۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

ابتدا باید  $\Delta H$  واکنش را با استفاده از اطلاعات داده شده بیابیم:

$$\Rightarrow 22 / 4 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{28 \text{ L HCl}} \times \frac{|\Delta H| \text{ kJ}}{2 \text{ mol HCl}} = 74 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 185 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{گرماده}} \Delta H = -185 \text{ kJ}$$

برای محاسبه آنتالپی واکنش گازی می‌توان از آنتالپی پیوند بهره برد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow -185 = 436 + [\text{Cl} - \text{Cl}] - 2 \times 432$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{Cl} - \text{Cl}) = 243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

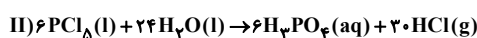
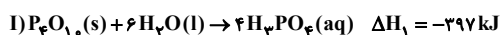
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

## ۵۸- گزینه «۱»

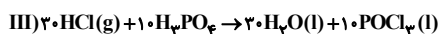
(سراسری قاجار کشور ریاضی ۹۳)

با استفاده از قانون هس به صورت زیر به واکنش موردنظر می‌رسیم:

واکنش اول را به همان صورت می‌نویسیم، واکنش دوم را در ۶ ضرب می‌کنیم و واکنش سوم را معکوس کرده و در ۱۰ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_2 = 6 \times (-136) \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = -10 \times (-68) \text{ kJ}$$

$$\Delta H : = -397 + 6 \times (-136) + 10 \times 68 = -533 \text{ kJ} \quad \text{واکنش}$$

$$246 / 5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol POCl}_3}{533 \text{ kJ}} = 5 \text{ mol POCl}_3$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## ۵۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

فقط مورد اول نادرست است.

پلی اتن **a** شاخه‌دار است و چگالی آن کم‌تر از **b** می‌باشد و نیروی بین مولکولی آن از **b** ضعیف‌تر است، بنابراین استحکام کمتری نسبت به **b** دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

## ۶۰- گزینه «۲»

(سراسری قاجار کشور تبریز ۹۱)

فرمول مولکولی ترکیب ارائه شده،  $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{NO}_3$  است.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۶۸، ۶۹، ۱۰۹ و ۱۱۳)

## ریاضی ۲

## ۶۱- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$y = -x^2 + 4x - 3$$

$$x_A = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = 2 \Rightarrow y_A = 1 \Rightarrow A(2, 1)$$

$$y = -x^2 + 4x - 3 \xrightarrow{\text{برخورد با محور x}} -x^2 + 4x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow B(1, 0) \\ x = 3 \Rightarrow C(3, 0) \end{cases}$$

$$\begin{cases} A(2, 1) \\ B(1, 0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{2+1}{2} = \frac{3}{2} \\ y_M = \frac{1+0}{2} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow M\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow S_{MNPB} = S_{ABC} - \left(\frac{1}{9} + \frac{4}{9}\right) S_{ABC} = \frac{4}{9} S_{ABC}$$

پس نسبت مساحت OMAN به MNPB می‌شود  $\frac{27}{4}$ ، یعنی  $\frac{5}{12}$

(هندسه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(احسان غلامی)

۶۴- گزینه «۳»

می‌دانیم دامنه تابع  $\frac{f}{g}$  برابر است با  $D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$  پس تابع

$g(x)$  در نقاط  $\pm \frac{\sqrt{3}}{3}$  باید برابر با صفر شود. داریم:

$$g\left(\pm \frac{\sqrt{3}}{3}\right) = 0 \Rightarrow 1 - \frac{a}{2} \left(\frac{1}{3} - 1\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} \left(-\frac{2}{3}\right) = 1 \Rightarrow a = -3$$

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

$$= (-8-2)^2 = (-10)^2 = 100$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(فرشاد حسن‌زاده)

۶۵- گزینه «۴»

از عبارت  $x + 2y = \frac{\pi}{2}$  می‌توان فهمید  $x = \frac{\pi}{2} - 2y$  بنابراین:

$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - 2y + y\right)}{\cos y} - \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 2y - y\right)}{\cot 3y}$$

$$= \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - y\right)}{\cos y} - \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 3y\right)}{\cot 3y} = 1 - 1 = 0$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(نیما صدفی)

۶۶- گزینه «۳»

برای به دست آوردن محل تقاطع تابع مورد نظر با محور طول‌ها، کافی است  $y$  را صفر قرار دهیم:

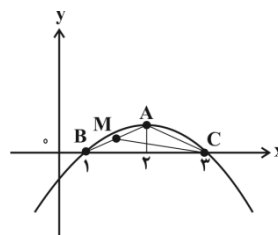
$$\frac{3x+6}{5 \cdot 2} - 20(\sqrt{5}) \cdot \frac{x+2}{3} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow \frac{3x+6}{5 \cdot 2} - 20(\sqrt{5}) \cdot \frac{x+2}{3} - \frac{1}{5} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{5 \cdot 2} \times 5^2 - 20 \cdot 5^2 \cdot \frac{x+1}{3} - \frac{1}{5} = 0$$

$$\Rightarrow 125 \times \frac{3x}{5 \cdot 2} - 20 \times 5 \times \frac{3x}{5 \cdot 2} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow 25 \times \frac{3x}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5^{\frac{3}{2}x} = \frac{1}{125} = 5^{-3} \Rightarrow \frac{3}{2}x = -3 \Rightarrow x = -2$$

(توانع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)



$$CM = \sqrt{\left(3 - \frac{3}{2}\right)^2 + \left(0 - \frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{10}{4}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۱۰ و ۱۱۴ تا ۱۸)

(سعید پناهی)

۶۲- گزینه «۲»

$$\alpha\beta = \frac{-4}{m} = \frac{-4}{m^2}, \quad \alpha + \beta = -\frac{m-4}{m}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \left(-\frac{m-4}{m}\right)^2 - 2\left(\frac{-4}{m^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 - \lambda m + 16}{m^2} + \frac{\lambda}{m^2} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - \lambda m + 24}{m^2} = 1$$

$$\Rightarrow m^2 - \lambda m + 24 = m^2 \Rightarrow \lambda m = 24 \Rightarrow m = 3$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x - \frac{4}{3} = 0$$

$$\Rightarrow 3\alpha^2 - \alpha - \frac{4}{3} = 0 \Rightarrow 3\alpha^2 - \alpha = \frac{4}{3}$$

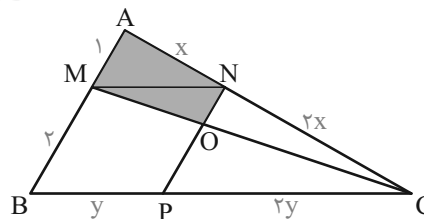
$$\Rightarrow 3\alpha^2 - 2\alpha - \beta = 3\alpha^2 - \alpha - (\alpha + \beta) = \frac{4}{3} - \frac{1}{3} = 1$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۱۴)

(سروش موئینی)

۶۳- گزینه «۲»

با توجه به نتایج قضیه تالس، تناسب اضلاع را در شکل آورده‌ایم:



$$\text{از ارتفاع‌های مساوی: } \frac{AM}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_{CAM} = \frac{1}{3} S_{ABC}$$

$$\text{تشابه: } S_{CON} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 S_{CAM} = \frac{4}{9} S_{CAM}$$

$$\Rightarrow S_{OMAN} = \frac{5}{9} S_{CAM} = \frac{5}{9} \times \frac{1}{3} S_{ABC} = \frac{5}{27} S_{ABC}$$

پس سهم دوزنقه OMAN،  $\frac{5}{27}$  کل مساحت است.

$$\text{تشابه: } S_{CPN} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 S_{ABC} = \frac{4}{9} S_{ABC}, \quad S_{AMN} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 S_{ABC}$$

احتمال قهرمانی تیم والیبال به شرط قهرمانی تیم فوتبال  $P(A|B)$

$$P(A \cap B) = 0/1 = \text{احتمال قهرمانی هر دو تیم}$$

$$P(B - A) = P(A|B) + 0/2$$

$$\Rightarrow P(B) - P(B \cap A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} + 0/2$$

$$\Rightarrow x - 0/1 = \frac{0/1}{x} + 0/2$$

$$\xrightarrow{\times x} x^2 - 0/1x = 0/1 + 0/2x$$

$$\Rightarrow x^2 - 0/1x - 0/1 = 0 \Rightarrow (x - 0/5)(x + 0/2) = 0$$

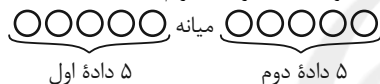
$$\Rightarrow \begin{cases} P(B) = x = 0/5 \\ P(B) = x = -0/2 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

(آمار و احتمال)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۵۲)

### ۷۰- گزینه «۱»

(بهره ۴ مصری)

با توجه به اینکه ۱۰ داده داریم، چارک دوم (میانۀ) بین داده‌های ۵ و ۶ قرار دارد پس ۵ داده قبل از میانۀ و ۵ داده بعد از میانۀ داریم:



برای واریانس بهتر است از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2$$

$$\text{داده اول: } \Rightarrow \gamma = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{5} - 5^2$$

$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 = 160$$

$$\text{داده دوم: } \Rightarrow \rho = \frac{x_6^2 + x_7^2 + x_8^2 + x_9^2 + x_{10}^2}{5} - 7^2$$

$$\Rightarrow x_6^2 + x_7^2 + x_8^2 + x_9^2 + x_{10}^2 = 290$$

سراغ به دست آوردن میانگین هر ۱۰ داده می‌رویم:

$$\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2} = \frac{5 \times 5 + 5 \times 7}{10} = \frac{25 + 35}{10} = 6$$

به سراغ واریانس هر ۱۰ داده می‌رویم:

$$\sigma_{\text{کل}}^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{10}^2}{10} - \bar{x}^2 = \frac{160 + 290}{10} - 6^2 = 45 - 36 = 9$$

در نهایت سراغ ضریب تغییرات می‌رویم:

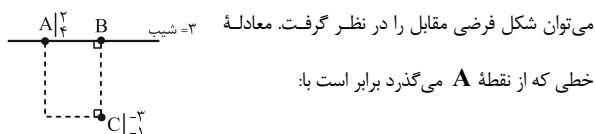
$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

### ریاضی ۲- گواه

### ۷۱- گزینه «۳»

(سراسری تهری - ۱۴۰۰)



(جوابفش نیکنای)

### ۶۷- گزینه «۳»

$$4^x - 12 = 10^{x(1-\log 5)} \Rightarrow 4^x - 12 = \frac{10^x}{10^{x \log 5}}$$

$$\Rightarrow 4^x - 12 = \frac{10^x}{(10^{\log 5})^x}$$

$$\Rightarrow 4^x - 12 = \frac{10^x}{5^x} \Rightarrow 4^x - 12 = 2^x \Rightarrow (2^x)^2 - 2^x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (2^x - 4)(2^x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2^x + 3 = 0 \text{ غ ق ق} \\ 2^x = 4 \Rightarrow x = 2 \checkmark \end{cases}$$

$$0 < \log_3 2 < 1 \Rightarrow [\log_3 2] = 0$$

(توابع نمایی و کلاریتمی)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

### ۶۸- گزینه «۱»

(سروش موهینی)

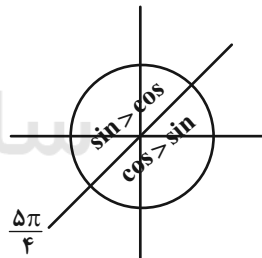
در مقادیر نزدیک  $\frac{5\pi}{4}$  و سمت راست آن، مقدار  $\cos x$  از  $\sin x$  بیشتر است.

$$\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x} = \sqrt{(\sin x - \cos x)^2}$$

$$= |\sin x - \cos x| = \cos x - \sin x$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\tan x - \cot x} = \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos x \cdot \sin x}}$$



$$= \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{4}} \frac{(\cos x - \sin x) \cos x \cdot \sin x}{(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{4}} \frac{-\sin x \cdot \cos x}{\sin x + \cos x}$$

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

(مدر و پیوستگی)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

### ۶۹- گزینه «۳»

(میهنی تاری)

$P(A)$  = احتمال قهرمانی تیم والیبال

$P(B)$  = احتمال قهرمانی تیم فوتبال =  $x$

$P(B - A)$  = احتمال فقط قهرمانی تیم فوتبال



دقت کنید که قائم‌الزاویه بودن دوزنقه در حل سؤال بی‌تأثیر است و این خاصیت در همه دوزنقه‌ها برقرار است، در حالت کلی:

نکته: اگر از محل تقاطع قطرهای یک دوزنقه، خطی موازی قاعده‌ها رسم کنیم پاره‌خط جدا شده بین ساق‌های دوزنقه، توسط نقطه تقاطع قطرهای نصف می‌شود؛ یعنی در شکل رسم شده:  $OA = OB$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(سراسری تهرمی - ۱۴۰۰)

### ۷۴- گزینه «۲»

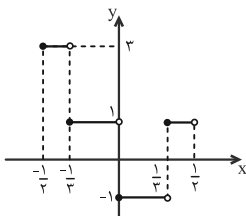
راه حل اول: اگر  $-\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{4}$ ، آنگاه  $-\frac{3}{4} \leq 3x < \frac{3}{4}$ ، پس داریم:

$$-\frac{3}{4} \leq 3x < -1 \Rightarrow [3x] = -2 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \times 2 - 1 = 3 \\ -\frac{1}{4} \leq x < -\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$-1 \leq 3x < 0 \Rightarrow [3x] = -1 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \times 1 - 1 = 1 \\ -\frac{1}{3} \leq x < 0 \end{cases}$$

$$0 \leq 3x < 1 \Rightarrow [3x] = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \times 0 - 1 = -1 \\ 0 \leq x < \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$1 \leq 3x < \frac{3}{4} \Rightarrow [3x] = 1 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \times 1 - 1 = 1 \\ \frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{4} \end{cases}$$



تا همین جا می‌توان گفت که نمودار تابع مورد نظر از چهار قطعه تشکیل شده و گزینه (۲) جواب است، اما اگر بخواهیم نمودار را رسم کنیم، شکل روبه‌رو را خواهیم داشت.

راه حل دوم: با بررسی رفتار تابع در اطراف  $x = 0$  می‌توان جواب را فهمید.

اگر  $x$  با مقادیر بیشتر از صفر به صفر نزدیک شود (از سمت راست به  $x = 0$  نزدیک شویم) داریم:

$$y = 2[0^+] - 1 = 2 \times 0 - 1 = -1$$

اگر  $x$  با مقادیر کمتر از صفر به صفر نزدیک شود (از سمت چپ به  $x = 0$  نزدیک شویم) داریم:

$$y = 2[0^-] - 1 = 2 \times 0 - 1 = -1$$

که این شرایط تنها در گزینه (۲) دیده می‌شود.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(سراسری ریاضی - ۹۸)

### ۷۵- گزینه «۲»

می‌دانیم تمام مضرب‌های صحیح  $\pi$  برای تانژانت و مضرب‌های صحیح زوج  $\pi$  برای سینوس و کسینوس قابل حذف هستند:

$$\tan\left(\frac{11\pi}{4}\right) = \tan\left(\frac{12\pi - \pi}{4}\right) = \tan\left(\cancel{3\pi} - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\tan\frac{\pi}{4} = -1$$

$$y - 4 = 2(x - 2) \Rightarrow y = 2x - 2$$

نقطه  $B$  روی این خط قرار دارد، پس می‌توان مختصات آن را به صورت

$$B(\alpha, 2\alpha - 2)$$

شیب آنها قرینه و معکوس یکدیگرند، بنابراین:

$$m_{CB} = -\frac{1}{m_{AB}} \Rightarrow \frac{2\alpha - 2 - (-1)}{\alpha - (-3)} = \frac{-1}{2} \Rightarrow \frac{2\alpha - 1}{\alpha + 3} = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow 9\alpha - 3 = -\alpha - 3 \Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow B(0, -2)$$

اندازه‌ی اضلاع  $AB$  و  $BC$  را به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{(2-0)^2 + (4+2)^2} = \sqrt{4+36} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

$$BC = \sqrt{(0+3)^2 + (-2+1)^2} = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(AB + BC) = 2(2\sqrt{10} + \sqrt{10}) = 6\sqrt{10}$$

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

### ۷۲- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۹۸ با تغییر)

برای آنکه معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی باشد، باید دلتای آن مثبت باشد، بنابراین:

$$(2m-1)x^2 + 6x + (m-2) = 0$$

$$\Delta = 6^2 - 4(2m-1)(m-2) > 0$$

$$\xrightarrow{+4} 9 - (2m-1)(m-2) > 0$$

$$\Rightarrow 9 - (2m^2 - 5m + 2) > 0 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 < 0$$

$$\Rightarrow (m+1)(2m-7) < 0 \Rightarrow -1 < m < \frac{7}{2} \Rightarrow -1 < m < 3.5$$

توجه داشته باشید به ازای  $m = \frac{1}{2}$  معادله درجه دو نیست بنابراین:

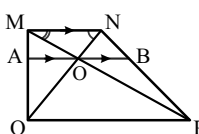
$$m = (-1, 3/5) - \{0/5\}$$

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

### ۷۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرمی - ۹۷)

از آنجا که  $AB$  با قاعده‌ها موازی است، با توجه به قضیه‌ی تالس در دوزنقه



$$\frac{MA}{MQ} = \frac{NB}{NP} \quad (*)$$

پس با توجه به شکل داریم:

$$\frac{\Delta MPQ}{\text{تعمیم تالس}} \rightarrow \frac{AO \parallel QP}{QP} = \frac{MA}{MQ} \Rightarrow AO = \frac{MA}{MQ} \cdot QP \quad (1)$$

$$\frac{\Delta NPQ}{\text{تعمیم تالس}} \rightarrow \frac{OB \parallel PQ}{QP} = \frac{NB}{NP} \Rightarrow OB = \frac{NB}{NP} \cdot QP \quad (2)$$

$$AO = OB$$

از (۱)، (۲) و (\*) نتیجه می‌گیریم:





راه حل دوم: به ازای  $x = 0$  عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای  $x = 2$  عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه (۳) هم حذف می‌شود.

(توانع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

(سراسری تهری - ۱۴۰۰)

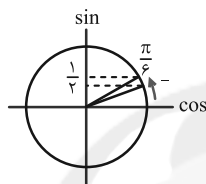
### ۷۸- گزینه «۱»

با توجه به دایره‌ی مثلثاتی زیر، وقتی زاویه با مقادیر کمتر از  $\frac{\pi}{6}$  به  $\frac{\pi}{6}$  نزدیک می‌شود،

سینوس آن با مقادیر کمتر از  $\frac{1}{2}$  به  $\frac{1}{2}$  نزدیک می‌شود، بنابراین داریم:

$$\sin x < \frac{1}{2} \Rightarrow 2 \sin x < 1 \Rightarrow 2 \sin x - 1 < 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1] = [0^-] = -1$$



(فرد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(سراسری تهری - ۹۸)

### ۷۹- گزینه «۱»

احتمال موفقیت در آزمون اول برابر با  $P(A) = 0.7$ ، احتمال موفقیت در آزمون دوم برابر با  $P(B) = 0.6$  و احتمال موفقیت در آزمون دوم به شرطی که در آزمون اول موفق شده باشد برابر با  $P(B|A) = 0.8$  است. طبق فرمول احتمال شرطی داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

$$\Rightarrow 0.8 = \frac{P(A \cap B)}{0.7} \Rightarrow P(A \cap B) = 0.8 \times 0.7 = 0.56$$

احتمال موفقیت لااقل در یکی از این دو آزمون یعنی  $P(A \cup B)$  برابر می‌شود با:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = 0.7 + 0.6 - 0.56 = 0.74$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

(سراسری ریاضی - ۹۴)

### ۸۰- گزینه «۲»

اگر داده‌های جامعه اول را  $x_1, \dots, x_{12}$  و داده‌های جامعه دوم را  $y_1, \dots, y_{24}$  بنامیم، میانگین هر دو جامعه برابر عددی مانند  $a$  است. رابطه واریانس را برای هر دو جامعه می‌نویسیم:

$$12/6 = \frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2}{12}$$

$$\Rightarrow (x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2 = 12 \times 12 / 6$$

$$7/2 = \frac{(y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2}{24}$$

$$\Rightarrow (y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2 = 24 \times 7 / 2$$

$$\sin\left(\frac{15\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{16\pi - \pi}{4}\right) = \sin\left(4\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \\ = -\sin\frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos\left(\frac{13\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{12\pi + \pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{4} + \frac{\pi}{4}\right) \\ = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos\frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

پس عبارت مورد نظر سؤال برابر است با:

$$-1 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سراسری تهری - ۹۳)

### ۷۶- گزینه «۳»

نقطه‌ی  $B(1, 1)$  در ضابطه تابع صدق می‌کند، پس:

$$\frac{B(1, 1) \in f}{1} \rightarrow 1 = ab - 1 \rightarrow ab = 12 \rightarrow a = \frac{12}{b} \quad (I)$$

نقطه‌ی  $A\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  در ضابطه تابع صدق می‌کند، پس:

$$\frac{A\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \in f}{\frac{1}{2}} \rightarrow \frac{1}{2} = a(b)^{\frac{-1}{2}} - 1 \rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2} \quad (II)$$

با استفاده از رابطه‌ی (I)،  $a$  را برحسب  $b$  قرار می‌دهیم:

$$\frac{(I)}{\frac{1}{2}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{12}{b\sqrt{b}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{12}{b\sqrt{b}}$$

$$\rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b^{\frac{3}{2}} = 64 \rightarrow b = 4 \xrightarrow{(I)} a = 3$$

در نتیجه  $f(x) = 3(4)^x - 1$ ، بنابراین:

$$f(-1) = 3(4)^{-1} - 1 = \frac{3}{4} - 1 = -\frac{1}{4}$$

(توانع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

(سراسری تهری - ۱۴۰۰)

### ۷۷- گزینه «۱»

$$f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$$

راه حل اول:

از آنجاکه مخرج همواره مثبت است، کافی است عبارت جلوی لگاریتم و عبارت زیر رادیکال را به ترتیب مثبت و نامنفی در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} (1) \ x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow (x < -1) \cup (x > 2) \\ (2) \ x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow (x \leq -1) \cup (x \geq 1) \end{cases}$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم:  $(x < -1) \cup (x > 2)$  و در نتیجه:

$$D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$





(علیرضا عابری)

**۸۴- گزینه ۴**

کامپیوم آوندساز در میان سامانه بافت آوندی تشکیل می‌شود و چوب پسین را به سمت درون و آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. پس بیشتر یاخته‌های حاصل از فعالیت این مریستم، یاخته‌های آوند چوبی هستند که همان‌طور که در شکل صفحه ۹۴ زیست‌شناسی دهم مشهود است، به‌صورت حلقه‌های متحدالمرکز ضخیم سازمان یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های آوند آبکش هم در جابه‌جایی آب مؤثر هستند. پس این عبارت درباره هر دو نوع آوند صادق است.

گزینه ۲: یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و اصلاً نیاز به اکسیژن ندارند.

گزینه ۳: در دیواره این یاخته‌ها لیگنین (ماده چوب) رسوب می‌کند نه چوب‌پنبه.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ و ۱۱۱)

(علی کوهکلی)

**۸۵- گزینه ۴**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنظیم عصبی دستگاه گوارش، شبکه‌های یاخته‌های عصبی از مری تا منخرج در تحرک و ترشح نقش دارد.

۲) در تنظیم هورمونی دستگاه گوارش، سکرترین با اثر بر لوزالمعده ترشح بی‌کربنات را افزایش می‌دهد. (برخلاف گاسترین که هم ترشح اسید و هم ترشح آنزیم را تحریک می‌کند).

۳) در تنظیم مدت زمان دم، پل مغزی با تأثیر بر مرکز عصبی پایین‌تر از خود (بصل‌النخاع)، دم را خاتمه می‌دهد.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۴۴)

(پژمان یعقوبی)

**۸۶- گزینه ۱**

گلوکز و آمینوسیدهای سیاهرگ باب کبیدی از سیاهرگ فوق کبیدی بیشتر است زیرا در شبکه‌های مویرگی کبد، مواد مغذی جذب شده و از آن‌ها گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بیماری سلیاک، ریزپرزه‌ها و حتی پرزه‌ها از بین می‌روند و چین‌های حلقوی باقی می‌مانند.

۳) در تشکیل پرزه‌های روده برخلاف چین‌های حلقوی، تنها لایه مخاط دیواره لوله گوارش نقش دارد. دقت کنید بافت پیوندی سست مشاهده شده در پرز، متعلق به لایه مخاط است.

۴) در مخاط لوله گوارش، یاخته‌های ترشحی برون‌ریز و نیز یاخته‌های پوششی جذب‌کننده مواد قرار دارند که هر دو جزء بافت پوششی هستند. در زیر بافت پوششی غشای پایه قرار دارد که در آن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد.

(آوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۲۵ تا ۲۷)

(علی وهالی مومور)

**۸۷- گزینه ۴**

پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر مشاهده حال بیمار، با بررسی اطلاعاتی که روی ژن‌های هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی هر فرد را طراحی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش کربن دی‌اکسید جو، باعث گرمایش زمین می‌شود. ضمن سوختن گازوئیل زیستی، این گاز تولید می‌شود.

گزینه ۲: اگر چه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند اما سوخت‌های زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آید.

گزینه ۳: ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در بررسی یک جاندار اهمیت دارد.

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳، ۵ و ۶)

انحراف معیار جامعه جدید را حساب می‌کنیم. توجه کنید که چون میانگین هر دو جامعه  $a$  است، با کنار هم قرار دادن داده‌های آنها، جامعه جدیدی به‌وجود می‌آید که میانگین آن هم  $a$  است.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2 + (y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2}{12 + 24}}$$

$$= \sqrt{\frac{12 \times 12 / 6 + 24 \times 7 / 2}{36}} = \sqrt{\frac{12(12/6 + 14/4)}{36}} = \sqrt{\frac{27}{3}} = 3$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

**زیست‌شناسی ۱****۸۱- گزینه ۱**

(رضا توری)

گزینه یک برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

منظور سوال دوزیست (قورباغه) است که حرارت قلبی آن طی بلوغ از دو عدد به سه عدد می‌رسد. مثانه قورباغه می‌تواند با بازجذب آب ترکیب مایع ادرار را عوض کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بعد از بسته شدن سوراخ بینی انقباض حلق منجر به افزایش حجم شش‌ها می‌شود.

۳) مصرف انرژی توسط یاخته‌های حلق (بخشی از لوله گوارش) برای تامین هوای اکسیژن‌دار و انرژی زیستی سایر یاخته‌ها مؤثر است.

۴) یک رگ از بطن قورباغه خارج و بعد از خروج به دو شاخه تقسیم می‌شود که یکی به سطح تنفسی و دیگری به سایر اندام‌ها می‌رود.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۴، ۳۴، ۴۶، ۶۷ و ۷۷)

**۸۲- گزینه ۴**

(رضا نظری)

در پارامسی، مواد گوارش یافته از واکوئول گوارشی خارج شده و مواد گوارش نیافته از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شوند. در جاندارانی که دارای حفره گوارشی هستند، ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود و سپس به دنبال درون‌یری، گوارش درون‌یاخته‌ای اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پارامسی دارای حفره دهانی است نه دهان.

گزینه ۲: هر یاخته حفره گوارشی هیدر دارای زانده نیست.

گزینه ۳: تنها گروهی از یاخته‌های حفره گوارشی می‌توانند به ترشح آنزیم بپردازند.

(آوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۳۰)

**۸۳- گزینه ۱**

(سعید مومری)

تشریح موارد نادرست:

(الف) مقدار سه عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، اما فسفر به شکل یون فسفات در خاک فراوان است که غیر قابل دسترس است.

(ب) قسمت ابتدای این گزاره در مورد کودهای آلی است اما قسمت دوم از ویژگی‌های کودهای شیمیایی است.

تشریح موارد درست:

(ج) درستی این عبارت از شکل صفحه ۹۹ قابل برداشت است که گیاه،  $\text{NH}_4^+$

و  $\text{NO}_3^-$  را به شکل  $\text{NH}_4^+$  به سمت اندام‌های هوایی می‌برد.

(د) یون‌های مؤثر عبارت‌اند از  $\text{K}^+$  و  $\text{Cl}^-$  و با توجه به این که  $\text{Cl}^-$  بار منفی دارند، اسید نمی‌تواند در حفظ آن، مؤثر باشد.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۰۸)

## ۸۸- گزینه «۳»

(رضا نوری)

بازجذب توسط آلدوسترون و هورمون ضدادراری بیشتر انجام می‌گیرد و این مورد فقط برای بازجذب صادق است. دقت کنید ترشح هورمون‌های افزایشنده فشار خون مثل اپی نفرین باعث افزایش انجام تراوش نیز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تراوش و ترشح منجر به افزایش مواد دفعی نفرون می‌شوند. ترشح غیرفعال به کمک انرژی جنبشی و تراوش به کمک انرژی مصرف شده در قلب برای ایجاد فشارخون انجام می‌گیرند.

(۲) ترشح و بازجذب در تنظیم غلظت یون‌های هیدروژن و بیکربنات موثرند و هر دو در کپسول بومن که یاخته‌های پادار دارد قابل مشاهده نیستند.

(۴) منظور این گزینه بازجذب است، یاخته‌های ریزپرزار دارای هسته‌ای تقریباً کروی شکل می‌باشند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۳، ۵۶، ۵۸ و ۷۳ تا ۷۵)

## ۸۹- گزینه «۱»

(رضا نوری)

هر چهار مورد درست است.

کلیه ترشح کننده اریتروپوئین است اما توانایی تخریب گویچه‌های قرمز را ندارد. طحال تخریب کننده گویچه‌های قرمز است اما توانایی ترشح این هورمون را ندارد.

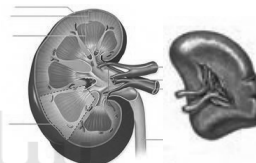
بررسی همه موارد:

(الف) عضله اصلی تنفس آرام دیافراگم است که هردو نسبت به آن درسطحی پایین تر قرار دارند. دقت کنید طحال توسط صفاق احاطه شده است اما کلیه‌ها در پشت شکم هستند و توسط این پرده به‌طور کامل احاطه نشده‌اند.

(ب) هردو لنف خود را به مجرای لنفی چپ (که بزرگتر است) تخلیه می‌کنند. خون تیره خروجی از طحال برخلاف کلیه به کبد که محل ساخت صفراست، ارسال می‌شود.

(ج) سرخرگ هردو نسبت به سیاهرگ بالاتر قرار گرفته است. طحال برخلاف کلیه در ساخت یاخته‌های خونی جنینی موثر است.

(د) یاخته‌های فاگوسیتوز کننده در انواع اندام‌های بدن پراکنده اند. کلیه محتویات خود را به میزنا که توانایی انجام حرکات کرمی را دارد، تخلیه می‌کند.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۶۰، ۶۲، ۶۳ و ۷۱)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

## ۹۰- گزینه «۳»

(هاری وهالی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دیواره بطن سمت چپ ضخیم‌تر است. به دهلیز چپ چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست دو سیاهرگ بزرگ و یک سیاهرگ اکلیلی (کرونری) وارد می‌شود.

(۲) رشته‌های کلاژنی همواره به صورت موازی نیستند و در جهت‌های مختلف‌اند.

(۳) منظور بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است.

(۴) دریچه‌های قلبی بافت ماهیچه‌ای ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۴۸ تا ۵۱)

## زیست‌شناسی ۱- گواه

## ۹۱- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۹)

مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در روده باریک انجام می‌گیرد.

یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه‌ای چسبناک مخاط معده را محافظت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تبدیل کربوهیدرات به مونوساکارید توسط آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک انجام می‌گیرد و در معده صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: پروتئاز معده (پپسین) پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند، نه آمینواسید. پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک این مولکول‌ها را به آمینواسید تجزیه می‌کنند.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی تری‌گلیسریدها هستند که صفا و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن آن‌ها می‌شود. لیپاز لوزالمعده و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها در دوازدهه گوارش چربی‌ها را کامل می‌کنند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۹۲- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۳)

در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد. در طی فرایند دم ماهیچه دیافراگم که در حالت استراحت گنبدی‌شکل است، به حالت مسطح درمی‌آید. در هنگام دم به علت کاهش فشار هوای درون شش‌ها، هوای بیرون به درون کشیده می‌شود که در این زمان بخشی از هوای دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند که به آن هوای مرده می‌گویند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰ تا ۴۲)

## ۹۳- گزینه «۱»

(سراسری - ۸۷)

در گویچه قرمز، آنزیم کربنیک‌انیدراز، کربن‌دی‌اکسید را با آب ترکیب کرده، کربنیک‌اسید می‌سازد. کربنیک‌اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. پس با غیرفعال شدن این آنزیم، میزان  $\text{HCO}_3^-$  در خون کاهش می‌یابد. در رابطه با گزینه ۲ توجه داشته باشید تولید  $\text{CO}_2$  بافت در حالت معمول تغییر نمی‌کند اما به دلیل مهار آنزیم کربنیک‌انیدراز  $\text{CO}_2$  خون افزایش پیدا می‌کند.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۹)

## ۹۴- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۹)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. به دهلیز راست بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و سیاهرگ کرونری و به دهلیز چپ سیاهرگ‌های ششی وارد می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) سیاهرگ‌های ورودی به دهلیز راست دارای خون تیره هستند و سهم کم‌تری در حمل اکسیژن دارند.

(ب) در مورد سیاهرگ اکلیلی صدق نمی‌کند چون این سیاهرگ که به دهلیز راست وارد می‌شود، مربوط به خون بالا یا پایین قلب نیست.

(ج) لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از ماهیچه صاف است و در این لایه رشته‌های کشنان (الاستیک) زیادی وجود دارد.

(د) تلمبه ماهیچه اسکلتی بیش‌تر در مورد سیاهرگ‌های اندام‌های پایین‌تر از قلب مؤثر است. در مورد سیاهرگ کرونری و بالاتر از قلب صدق نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۳۹، ۴۸، ۴۹، ۵۵، ۵۶ و ۵۸)



## ۹۵- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۴)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صدای اول قلب در بین دو نقطه A و C شنیده می‌شود یعنی این صدا تقریباً از R تولید و تا کمی بعد از S ادامه دارد. صدای اول قلب به خاطر انقباض بطن‌ها و بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی است.

گزینه «۲»: نقطه A بین موج‌های P و QRS قرار دارد و مربوط به انقباض دهلیزهاست. در این هنگام بطن‌ها در حالت استراحت قرار دارند.

گزینه «۳»: برعکس گفته شده است.

گزینه «۴»: قبل از نقطه A یعنی در موج P، جریان الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ی دهلیزی سرایت می‌کند.

(گرایش مواد در برن)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۴)

## ۹۶- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور - ۹۸)

دقت کنید به محض ورود مواد به لوله پیچ خورده نزدیک، بازجذب مواد آغاز می‌شود. اولین بخش نفرون، کیسول بومن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پی اثر هورمون ضدادراری، میزان حجم ادرار موجود در لوله ادراری کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده نزدیک و دور و قوس هنله مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: آلدوسترون در بازجذب سدیم و آب نقش دارد در ضمن با بالا بردن فشار خون بر روی فرآیند ترشح نیز تاثیرگذار است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۲ تا ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

## ۹۷- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور - ۹۹)

کلیه پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندگان دانه‌خوار چینه‌دان دارند و در آن مواد غذایی ذخیره می‌شود.

گزینه «۲»: در بعضی از پرندگان نمک اضافی از طریق غدد نمکی دفع می‌شود.

گزینه «۴»: خون اکسیژن‌دار از طریق انشعابات سرخرگ‌ها ابتدا به مویرگ‌ها و سپس به اندام‌های مختلف بدن وارد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۴۶، ۶۵ و ۷۷)

## ۹۸- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ۹۷ - با تغییر)

یاخته‌های سبزینه‌دار، ممکن است پارانشیم از سامانه بافت زمینه‌ای و یا نگهبان روزنه از روپوست باشند که در هر دو صورت یاخته زنده هستند و فاقد لیگنین‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های اسکلرانشیم نیز فاقد پروتوپلاست هستند، ولی درانتقال شیره خام نقش ندارند.

گزینه «۲»: بافت کلانشیم در استحکام ساقه نقش دارد، ولی زنده است و فاقد دیواره پسین لیگنینی شده است.

گزینه «۳»: آوند چوبی در هدایت شیره خام (آب و مواد معدنی) نقش دارد، ولی مرده است و فقط دیواره دارد و فاقد سیتوپلاسم بدون هسته است.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

## ۹۹- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۸)

دو گروه از باکتری‌های هم‌زیست گیاهان، سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها هستند که در تثبیت نیتروژن نقش دارند و در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند. در بخش هوایی گیاه درون ساقه و دمبرگ گیاه تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: ریزوبیوم‌ها توانایی فتوسنتز را ندارند.

گزینه «۴»: این باکتری‌ها بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورند چون سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند.

(مذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۳)

## ۱۰۰- گزینه «۱»

(سراسری قاج از کشور - ۹۸)

افزایش فشار ریشه‌های نسبت به تعرق سبب افزایش خروج قطرات آب از انتها و لبه برگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای حرکت آب و املاح نیازمند مکش تعرقی از سطح بخش‌های هوایی هستیم.

گزینه «۳»: جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه، باعث باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

گزینه «۴»: کاهش بخار آب در هوای اطراف، سبب افزایش تعرق و خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان می‌شود.

(مذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۰)

## فیزیک ۱

## ۱۰۱- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

حالت اول: حجم گلوله را می‌توان محاسبه نمود:

$$m = \rho \Delta V \Rightarrow 60 = \lambda \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{60}{\lambda} \text{ cm}^3$$

حالت دوم: نخست چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم: (M جرم کل مخلوط است.)

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{\frac{0}{4}M + \frac{0}{6}M}{\frac{0}{4}M + \frac{0}{6}M}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{M}{\frac{0}{4}M + \frac{0}{6}M} = \frac{M}{0.9M}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{100}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال می‌توان جرم مایع جابه‌جا شده را محاسبه نمود:



$$W_{F_1} = F_1 \cos \alpha \cdot d = 10 \times 0.6 \times 10 = 60 \text{ J}$$

$$\frac{W_T}{W_{F_1}} = \frac{180}{60} = 3$$

پس:

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

## «۱-۱۰۵» گزینه

(مرتفی میرزانی)

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\text{سرعت ثابت است. } v_1 = v_2 \Rightarrow W_t = 0 \Rightarrow W_F + W_{\text{اصطکاک}} = 0$$

$$|W_F| = |W_{\text{اصطکاک}}|$$

حال می‌توان به جای به دست آوردن اندازه‌ی کار نیروی اصطکاک، کار نیروی  $F$  را محاسبه کرد.

$$W_F = F \cdot d \cos \theta \xrightarrow{d=v \cdot t} W_F = F \cdot v \cdot t \cdot \cos \theta$$

$$\begin{aligned} v &= 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{5}{18} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t &= 20 \text{ s}, F = 60 \text{ N}, \theta = 60^\circ \end{aligned}$$

$$W_F = 20 \times 5 \times 60 \times \frac{1}{2} = 3000 \text{ J} \Rightarrow |W_{\text{اصطکاک}}| = 3000 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۳)

## «۳-۱۰۶» گزینه

(شهاب نصیری)

ابتدا انرژی مصرفی در  $100 \text{ km}$  را حساب می‌کنیم:

$$E = 5 \times 4 \times 10^7 = 20 \times 10^7 \text{ J}$$

حال باید مدت زمان را از فرمول  $\Delta x = V \cdot t$  به دست آوریم:

$$\begin{cases} t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{100 \times 10^3}{20} = 5 \times 10^3 \text{ s} \\ v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 20 \text{ m/s} \end{cases}$$

مرحله بعدی به دست آوردن توان مصرفی و بعد از آن توان مفید است:

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E_{\text{مصرفی}}}{t} = \frac{20 \times 10^7}{5 \times 10^3} = 4 \times 10^4 \text{ W}$$

وقتی گفته شده  $70\%$  درصد انرژی تلف می‌شود یعنی راندمان ما  $30\%$  درصد است.

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{4 \times 10^4}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مفید}} = 12000 \text{ W}$$

$$12000 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{750 \text{ W}} = 16 \text{ hp}$$

قدم آخر تبدیل وات به اسب بخار:

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

$$m' = \rho' \Delta V = \frac{100}{9} \times 7.5 \Rightarrow m' = \frac{250}{3} \text{ (g)}$$

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

## «۳-۱۰۲» گزینه

(سین تاسمی)

فرض می‌کنیم  $P$  فشار گاز محبوس بین دو مایع باشد، در این صورت با استفاده از قانون برابری فشار در نقاط هم‌تراز مایع ساکن خواهیم داشت:

$$P_1 = P + \rho_1 g h_1 = P + (1/25 \times 10^3) \times 10 \times ((55-15) \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow P_1 = P + 5000 \text{ (Pa)} \quad (1)$$

$$P_2 = P - \rho_2 g h_2 = P - (0.8 \times 10^3) \times 10 \times ((25-10) \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow P_2 = P - 2000 \text{ (Pa)} \quad (2)$$

با توجه به صورت سؤال،  $P_1$  سه برابر  $P_2$  است، لذا داریم:

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{P_1}{P_2} = \frac{P + 5000}{P - 2000} = 3$$

$$\Rightarrow P + 5000 = 3(P - 2000)$$

$$\Rightarrow P + 5000 = 3P - 6000 \Rightarrow P = 5500 \text{ Pa} = 5 / \Delta k \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

## «۱-۱۰۳» گزینه

(شهاب نصیری)

طبق معادله پیوستگی:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi r^2}$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{180}{20} = 9$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r_2}{r_1} = 3 \rightarrow r_2 = 3r_1$$

$$\text{محاسبه درصد تغییرات: } \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{r_2 - r_1}{r_1} \times 100$$

$$= \frac{3r_1 - r_1}{r_1} \times 100 = \frac{2r_1}{r_1} \times 100 = 200\%$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

## «۲-۱۰۴» گزینه

(امیرامیر میرسعید)

کار کل انجام شده معادل  $W_T = F_T \cdot d$  می‌باشد که طبق این رابطه  $F_T$  برابند نیروهای وارد بر جسم در راستای حرکت است. پس با به دست آوردن مؤلفه نیروی

در راستای حرکت، داریم:

$$\begin{aligned} F_T &= 22 \text{ N} \\ f_k &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

$$W_T = F_T d$$

$$= (22 + 10 \times 0.6 - 10) \times 10 = 180 \text{ J}$$

کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}_1$  برابر است با:



$$\Rightarrow \frac{44c_p}{100} = 1890 - 1155 - 418$$

$$\Rightarrow \frac{44c_p}{100} = 317 \Rightarrow c_p = 720 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

(افسان مطلبی)

## ۱۱۰- گزینه «۱»

چگالی یخ کمتر از چگالی آب است و با ذوب شدن یخ حجم آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta V = V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}}$$

هنگام تغییر فاز، جرم ثابت می‌ماند:

$$\Delta V = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}}$$

$$-100 = \frac{m}{1} - \frac{m}{0.9} \rightarrow -100 = m(1 - \frac{1}{0.9}) \rightarrow m = 900 \text{g}$$

$$Q = mL_f \rightarrow Q = 0.9 \times 340 = 306 \text{kJ}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

## فیزیک ۱ - گواه

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرمی)

## ۱۱۱- گزینه «۴»

ابتدا عدد مورد نظر را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم، داریم:

$$0.0012 \text{ng} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2} = 1/2 \times 10^{-7} \text{ng} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

حال با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$1/2 \times 10^{-7} \text{ng} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

$$= 1/2 \times 10^{-7} \text{ng} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2} \times \frac{10^{-9} \text{g}}{1 \text{ng}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{10^{-6} \text{m}^2}{1 \text{mm}^2}$$

$$\times \frac{1 \mu\text{m}^2}{10^{-12} \text{m}^2} \times \frac{1 \mu\text{s}^2}{10^{-18} \text{s}^2} \times \frac{10^{-27} \text{s}^2}{1 \text{ns}^2}$$

$$= \frac{1/2 \times 10^{-7} \times 10^{-9} \times 10^{-6} \times 10^{-27}}{10^3 \times 10^{-12} \times 10^{-18}} \text{kg} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ns}^2}$$

$$= 1/2 \times 10^{-18} \text{kg} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ns}^2}$$

که با مقایسه با عبارت صورت سؤال، داریم:

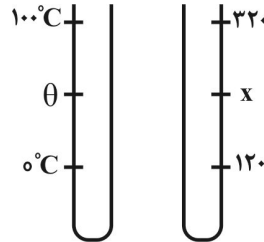
$$\begin{cases} a = 1/2 \\ b = -18 \Rightarrow a + b = 1/2 + (-18) = -16/8 \end{cases}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۱۳، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۱)

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(سیرهای موسوی نژاد)

طبق صورت سؤال، ابتدا رابطه بین دما در مقیاس درجه سلسیوس و مقیاس این دماسنج را می‌یابیم:



$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{x - 120}{320 - 120} \Rightarrow \frac{\theta}{100} = \frac{x - 120}{200}$$

$$x = 2\theta + 120 \quad \theta = 80^\circ\text{C} \rightarrow$$

$$x = 2 \times 80 + 120 = 160 + 120 = 280$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

## ۱۰۸- گزینه «۱»

(عباس موتاب)

با توجه به اطلاعات داده شده حجم ظرف  $500 \text{cm}^3$  است و با توجه به حجم گلیسرین موجود در ظرف،  $1 \text{cm}^3$  از ظرف خالی است. ابتدا باید تغییر حجم ظرف و گلیسرین را پیدا کنیم.

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(\alpha) \Delta \theta = 500 \times 3 \times 15 \times 10^{-6} \times 10 = 0.225 \text{cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{گلیسرین}} = V_2 \beta \Delta \theta = 499 \times 5 \times 10^{-4} \times 10$$

$$= 2.495 \text{cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف خالی}} = -V \quad \Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{گلیسرین}} = \Delta V_{\text{ظرف خالی}}$$

$$= 2.495 - 0.225 - 1 = 1.27 \text{cm}^3$$

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

## ۱۰۹- گزینه «۲»

(معمور منصور)

اگر گرماسنج را با اندیس (۱)، قطعه نامعلوم را با اندیس (۲)، آب اولیه را با اندیس (۳) و آب ثانویه را با اندیس (۴) نمایش دهیم، چون اتلاف انرژی نداریم، برای کل مجموعه می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3)$$

$$+ m_4 c_4 (\theta_e - \theta_4) = 0$$

$$\Rightarrow 200 \times 380 \times (22) + 80 \times c_p \times (22) + 50 \times 4200 \times (22)$$

$$+ 100 \times 4200 \times (-18) = 0$$

$$\Rightarrow 76(22) + \frac{1}{100} c_p (22) + 210(22) = 420 \times 18$$

$$\Rightarrow 38(11) + \frac{c_p}{100}(11) + 105(11) = 210 \times 9$$

$$h_B = R \cos 60^\circ \rightarrow h_B = \frac{1}{2} R$$

$$h = h_A - h_B \rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} R - \frac{1}{2} R$$

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} R - \frac{1}{2} R = \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right) R$$

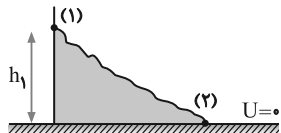
نهایتاً برای یافتن تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی خواهیم داشت:

$$\Delta U = +mgh \rightarrow \Delta U = \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right) mgR$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵، مشابه مثال ۲-۲)

(سراسری طرح از کشور تهری-۸۸)

### ۱۱۵- گزینه ۲



در اینجا سرعت جسم ( $v_1$ ) و ارتفاع

جسم ( $h_1$ ) در نقطه پرتاب به ما داده

شده و سرعت برخورد به سطح

زمین ( $v_2$ ) را از ما می‌خواهد. بنابراین کافی است اصل پایستگی

انرژی مکانیکی را در نقطه پرتاب (۱) و نقطه برخورد به زمین (۲) در نظر بگیریم (سطح

زمین را مبدأ انرژی پتانسیل فرض می‌کنیم).

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{U_2=0} U_1 + K_1 = K_2$$

$$\Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad v_1=30\text{ m/s}, h_1=45\text{ m}$$

$$450 + 450 = \frac{v_2^2}{2} \Rightarrow v_2^2 = 1800 \Rightarrow v_2 = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۷۰، مکمل و مرتبط با مثال ۳-۱۲)

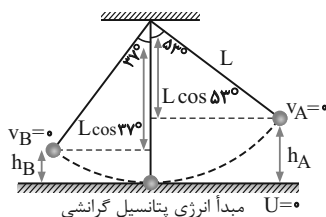
(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

### ۱۱۶- گزینه ۴

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح افقی عبوری از نقطه تعادل (پایین‌ترین نقطه)

در نظر می‌گیریم. به کمک رابطه  $h = L(1 - \cos \alpha)$  می‌توان ارتفاع گلوله را از

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی محاسبه کرد:



$$h_A = L(1 - \cos \alpha) = 2(1 - \cos 53^\circ) = 2(1 - 0.6) = 0.8 \text{ m}$$

$$h_B = L(1 - \cos \alpha) = 2(1 - \cos 37^\circ) = 2(1 - 0.8) = 0.4 \text{ m}$$

### ۱۱۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

فشار کل در عمق مورد نظر، برابر مجموع فشار هوا، فشار حاصل از وزن پیستون و فشار ستون مایع است.

$$P = P_0 + \frac{mg}{A} + \rho gh = 1.0^5 + \frac{200}{100 \times 10^{-4}} + 3000 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P = 1/25 \times 10^5 \text{ Pa} = 1/25 \text{ atm}$$

(ویژگی‌های فیزیک مواد) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵، مشابه مثال ۲-۲)

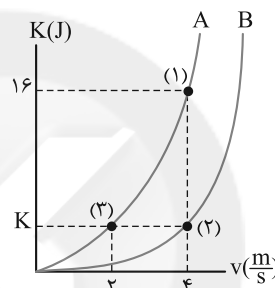
### ۱۱۳- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

با توجه به نمودار و با استفاده از اطلاعات نقطه (۱) و داشتن تندی و انرژی جنبشی

جسم A، جرم جسم A را به دست می‌آوریم:

$$K_A = \frac{1}{2} m_A v_A^2 \quad \frac{K_A = 16 \text{ J}}{v_A = 4 \text{ m/s}} \rightarrow 16 = \frac{1}{2} m_A (16) \Rightarrow m_A = 2 \text{ kg}$$



در ادامه با استفاده از اطلاعات نقاط (۲) و (۳) که می‌دانیم انرژی جنبشی جسم A

و B با هم برابرند و همچنین تندی این دو جسم را داریم، می‌توانیم با کمک رابطه

نسبت انرژی جنبشی، جرم جسم B را به دست آوریم:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \quad \frac{K_A = K_B = K, m_A = 2 \text{ kg}}{v_A = 2 \text{ m/s}, v_B = 4 \text{ m/s}} \rightarrow$$

$$1 = \frac{2}{m_B} \times \left(\frac{2}{4}\right)^2 \Rightarrow m_B = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ kg}$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۵۴، مکمل و مرتبط با تمرین ۲-۳)

### ۱۱۴- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

حرکت جسم از نقطه A تا B به سمت

بالا می‌باشد، بنابراین از

رابطه  $\Delta U = -mgh$  برای به دست

آوردن تغییرات انرژی پتانسیل

گرانشی استفاده می‌کنیم. همچنین به کمک شکل مقابل و روابط مثلثات، تغییرات

عمودی جسم (h) را می‌یابیم:

$$h_A = R \cos 30^\circ \rightarrow h_A = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$





ضمناً مساحت بخش توپر را در حالت اول حساب می‌کنیم:

$$A_1 = A_{\text{توپر}} - A_{\text{حفره}} = \pi R^2 - \pi R^2$$

$$= 3 \times (30^2 - 10^2) = 2400 \text{ cm}^2$$

حال با جایگذاری در رابطه (۱)،  $\Delta A$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta A}{2400} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta A = 4800 \times 10^{-3} = 4 / \text{cm}^2$$

بنابراین به این مساحت به اندازه  $4 / \text{cm}^2$  اضافه می‌شود.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۲، مکمل و مرتبط با رابطه ۳-۳)

### ۱۱۹- گزینه ۲»

(سراسری خارج از کشور تهری- ۹۵)

چون گرمای داده شده به دو کره و جنس آن‌ها یکسان است، داریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B \xrightarrow{c_A = c_B}$$

$$\frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{m_A}{m_B} \xrightarrow{m = \rho V} \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{V_A}{V_B}$$

$$V_A = \frac{4}{3} \pi (20)^3 = \frac{4}{3} \pi (8000)$$

$$V_B = \frac{4}{3} \pi (20^3 - 10^3) = \frac{4}{3} \pi (7000)$$

$$\frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{8}{7}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸، مکمل و مرتبط با رابطه ۳-۴)

### ۱۲۰- گزینه ۲»

(سراسری ریاضی- ۹۶)

چون حداقل جرم فلز برای ذوب شدن یخ خواسته شده، پس دمای تعادل صفر است و

چون آب در ابتدا صفر درجه بوده، آب در این فرایند گرما مبادله نمی‌کند بنابراین داریم:

فلز صفر درجه  $\Rightarrow$  فلز  $250^\circ \text{C}$  ، آب صفر  $\Rightarrow$  یخ صفر

$$\text{فلز } (m c \Delta \theta) = \text{یخ } (m L_F)$$

$$\Rightarrow 2000 \times 336000 = m \times 4000 \times 250 \Rightarrow m = 672 \text{ g}$$

راهبرد حل: یک مخلوط در حال تعادل از  $m$  کیلوگرم یخ و  $m'$  کیلوگرم آب با گرمای ویژه  $c'$  در دمای صفر درجه سلسیوس داریم. اگر ماده‌ای با جرم  $M$ ، گرمای ویژه  $c$  و دمای  $\theta$  در داخل این مخلوط بیندازیم، با فرض ذوب شدن تمام یخ، برای به دست آوردن دمای تعادل ( $\theta_e$ ) از قانون پایستگی انرژی استفاده می‌نماییم. داریم:

$$Q_{\text{net}} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m L_F + (m + m') c' (\theta_e - 0) + M c (\theta_e - \theta) = 0$$

اگر  $\theta_e$  محاسبه شده، منفی باشد، به این معناست که یخ به‌طور کامل ذوب نگردیده و دمای تعادل مجموعه صفر درجه سلسیوس است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۵، مرتبط با رابطه‌های ۳-۴ و ۳-۵)

### شیمی ۱

### ۱۲۱- گزینه ۲»

(مدرسین صدیقی مقرم)

موارد اول و سوم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید.

از طرفی می‌دانیم کار نیروی مقاوم ( $W_f$ ) همان کاهش انرژی مکانیکی است. چون گلوله حداکثر تا نقطه  $B$  بالا می‌رود، یعنی در این نقطه متوقف می‌شود، لذا  $v_B = 0$  و در نتیجه  $K_B = 0$  خواهد بود. بنابراین داریم:

$$E_B = U_B + K_B = mgh_B + 0 = 0.5 \times 10 \times 0.4 = 2 \text{ J}$$

چون گلوله از  $A$  رها شده است، بنابراین  $v_A = 0$  و در نتیجه  $K_A = 0$  خواهد بود. در این صورت داریم:

$$E_A = U_A + K_A = mgh_A + 0 = 0.5 \times 10 \times 0.8 = 4 \text{ J}$$

در نهایت کار نیروی مقاوم برابر است با:

$$W_f = E_B - E_A = 2 - 4 = -2 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۱۱، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۹)

### ۱۱۷- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

اندازه یک کمان برابر حاصل ضرب شعاع کمان در زاویه مرکزی آن است.

بنابراین، خواهیم داشت:

$$\ell = R\alpha \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{\ell_2}{\ell_1} \times \frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1(1 + \alpha\Delta T)}{\ell_1} \times \frac{R_1}{R_1(1 + \alpha\Delta T)} = 1$$

$\Rightarrow \alpha_1 = \alpha_2$  زاویه  $\alpha$  ثابت می‌ماند.

برای درصد تغییر طول کمان به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\Delta \ell}{\ell_1} \times 100 = \frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100 = \frac{\alpha = 10^{-5} \text{ K}^{-1}}{\Delta T = 20^\circ \text{C}} \times 100$$

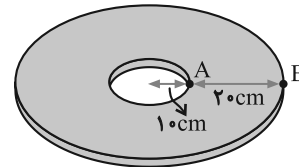
$$\frac{\Delta \ell}{\ell_1} \times 100 = 10^{-5} \times 20 \times 100 = 0.02\%$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۸۸، مکمل و مرتبط با رابطه ۳-۴)

### ۱۱۸- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

نقطه  $A$  روی محیط حفره و نقطه  $B$  روی محیط ورق در ابتدا  $20$  سانتی‌متر با یکدیگر فاصله دارند. با حرارت دادن، به این فاصله  $0.2 \text{ mm}$  اضافه شده و در نتیجه مساحت بخش توپر نیز اضافه می‌شود. از طرفی دیگر، رابطه بین تغییر طول و تغییر مساحت برای یک جسم به ازای یک تغییر دمای معین به‌صورت زیر است:



$$\left\{ \begin{aligned} \Delta L &= L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta T \\ \Delta A &= A_1 (2\alpha) \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta T \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \frac{\Delta L}{L_1} \xrightarrow{L_1 = 20 \text{ cm}, \Delta L = 0.2 \text{ mm} = 0.02 \text{ cm}}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \left( \frac{2 \times 10^{-2} \text{ cm}}{20 \text{ cm}} \right) = 2 \times 10^{-3} \quad (1)$$

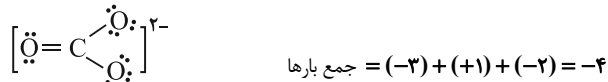
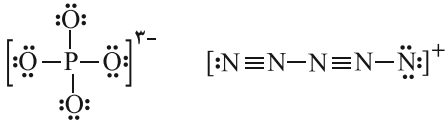




(علی نظیف کر)

## ۱۲۵- گزینه «۳»

مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت آنها = بار یون (q)

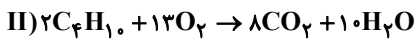
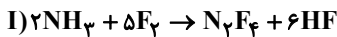


(ترکیبی، شیمی، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۹۱ و ۹۲)

(اسلام طالبی)

## ۱۲۶- گزینه «۲»

معادله موازنه شده دو واکنش داده شده به صورت زیر است:



$$\frac{f+d+a}{h+c} = \frac{13+6+2}{10+1} = \frac{21}{11}$$

(رر پای گازها در زندگی، شیمی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(امیر ابراهیمی)

## ۱۲۷- گزینه «۴»

تمام موارد براساس متن کتاب درسی درست هستند.

(رر پای گازها در زندگی، شیمی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

(علی کریمی)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

$$? \text{ g KNO}_3 = 500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{50 / 5 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$= 252 / 5 \text{ g KNO}_3$$

$$\text{جرم محلول} = 252 / 5 + 500 = 752 / 5 \text{ g}$$

$$? \text{ mol KNO}_3 = 252 / 5 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = 2 / 5 \text{ mol KNO}_3$$

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$= \frac{252 / 5}{752 / 5} \times 100 = 33 / 6 \%$$

(آب، آهنک زندگی، شیمی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

(متین قنبری)

## ۱۲۹- گزینه «۳»

فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: اتانول و استون هر دو محلول در آب هستند.

مورد دوم: نقطه جوش اتانول ( $78^\circ\text{C}$ ) و استون ( $56^\circ\text{C}$ ) کمتر از نقطه جوش آب ( $100^\circ\text{C}$ ) است.

مورد سوم: اتانول و استون هر دو قطبی‌اند و گشتاور دوقطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است.

مورد دوم: در میان پنج رادیوایزوتوپ هیدروژن، فقط یک مورد ( $^3\text{H}$ ) طبیعی است و چهار مورد دیگر ساختگی است.

مورد سوم: ایزوتوپ‌ها دارای Z (تعداد پروتون) و خواص شیمیایی مشابه بوده ولی در خواص فیزیکی وابسته به جرم و تعداد نوترون‌ها غیریکسان هستند.

مورد چهارم: منیزیم سه ایزوتوپ طبیعی دارد. (نه رادیوایزوتوپ)

(کیوان زارگه الفبای هستی، شیمی، صفحه‌های ۴ تا ۶)

(امیرضا پعفری)

## ۱۲۲- گزینه «۳»

جرم مولی شکر برابر است با:

$$(12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = 342 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 0 / 75 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \times \frac{342 \text{ g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}{1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}$$

$$= 256 / 5 \text{ g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$$

مقدار مول اتم کربن در ۰/۷۵ مول شکر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol C} = 0 / 75 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \times \frac{12 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 9 \text{ mol C}$$

$$? \text{ g CO(NH}_2)_2 = 9 \text{ mol C} \times \frac{1 \text{ mol CO(NH}_2)_2}{1 \text{ mol C}}$$

$$\times \frac{60 \text{ g CO(NH}_2)_2}{1 \text{ mol CO(NH}_2)_2} = 540 \text{ g CO(NH}_2)_2$$

(کیوان زارگه الفبای هستی، شیمی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(کیارش معری)

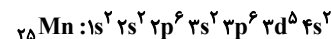
## ۱۲۳- گزینه «۲»

تنها مورد (ب) نادرست است.

آرایش الکترونی این اتم از قاعده آفیا پیروی می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) آرایش الکترونی فشرده Mn به صورت زیر است:

(ب) آرایش الکترونی اتم  $25 \text{ Mn}$  به صورت زیر است:

(پ) تمام زیرلایه‌های این اتم به جز 3d از الکترون پر شده‌اند.

(ت) در لایه آخر هر دو عنصر دو الکترون وجود دارد.

(کیوان زارگه الفبای هستی، شیمی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(عباس هنریو)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

به ازای تشکیل یک مول کلسیم کلرید ( $\text{CaCl}_2$ ) دو مول الکترون بین عنصرهای Caو Cl مبادله می‌شود تا یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  تشکیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمام ترکیب‌های یونی از لحاظ بارالکتریکی خنثی هستند؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.

(۲) یون تک‌اتمی تنها از یک اتم (نه یک نوع اتم) تشکیل شده است.

(۳) نیروی جاذبه بین یون‌های ناهم‌نام برقرار می‌شود.

(کیوان زارگه الفبای هستی، شیمی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



ب) نادرست. همهٔ عنصرهای واسطهٔ تناوب چهارم زیرلایهٔ ۳s کاملاً پر دارند.  
پ) درست. آرایش الکترونی دو عنصر  $^{24}\text{Cr}$  و  $^{29}\text{Cu}$  از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند و در آخرین لایهٔ الکترونی آنها که از الکترون اشغال شده است، یک الکترون وجود دارد. (۴s<sup>1</sup>)

ت) نادرست. الکترون با عددهای کوانتومی  $n=3$  و  $l=1$  در زیرلایهٔ ۳p قرار دارد. زیرلایهٔ ۳p گنجایش حداکثر ۶ الکترون را دارد.  
(کیوان؛ زاویه القیای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

### ۱۳۴- گزینهٔ «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

موارد «آ»، «پ» و «ث» درست هستند.  
با توجه به شکل‌های صورت سؤال و نقطهٔ جوش گازهای  $\text{O}_2$ ،  $\text{N}_2$  و  $\text{Ar}$  می‌توان دریافت که گونه‌های A، B و C به ترتیب گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  هستند.  
بررسی عبارت‌ها:  
آ: همان گاز نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) است که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

ب: همان گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) است که از نظر درصد فراوانی در هواکره در رتبهٔ دوم قرار دارد.

پ: همان آرگون است که از آن در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به‌کار می‌رود.  
ت: نقطه جوش هلیم از A، B و C کم‌تر است.

ث: گازهای A و C به ترتیب  $\text{N}_2$  و  $\text{Ar}$  هستند که ساختار الکترون - نقطه‌های آن‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰)

### ۱۳۵- گزینهٔ «۴»

(سراسری تهرمی ۱۴۰۰)

بررسی ردیف‌های جدول:

ردیف ۱: نام  $\text{CuO}$ ، مس (II) اکسید است.

ردیف ۲: همهٔ نامگذاری‌ها درست است.

ردیف ۳: نام ترکیب یونی  $\text{CrF}_2$  کروم (II) فلورید است.

ردیف ۴: همهٔ نامگذاری‌ها درست است.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

### ۱۳۶- گزینهٔ «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار لوویس گونه‌های داده شده به‌صورت زیر است:

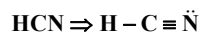


نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در  $\text{NH}_4^+$  برابر

$\frac{1}{4}$  و در  $\text{NO}_3^+$  نیز برابر  $\frac{1}{4}$  است.

گزینهٔ «۲»:  $\text{HCN}$  دارای پیوندهای یگانه و سه‌گانه است درحالی که در ساختار لوویس

$\text{NO}^+$  یک پیوند سه‌گانه داریم:



مورد چهارم: فرمول مولکولی اتانول،  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  و فرمول مولکولی استون،  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  می‌باشد که شمار اتم‌های کربن آن‌ها متفاوت است.  
مورد پنجم: اتانول و استون، با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

### ۱۳۰- گزینهٔ «۱»

(معمربین تعبیری اصل)

گاز  $\text{NO}$  قطبی است. انحلال‌پذیری این گاز در دمای  $0^\circ\text{C}$  برابر  $10 \times 10^{-3}$  گرم و در دمای  $45^\circ\text{C}$  برابر  $2 / 5 \times 10^{-3}$  گرم است. پس به ازای این مقدار افزایش دما،  $7 / 5 \times 10^{-3}$  گرم  $\text{NO}$  از  $100$  گرم آب خارج می‌شود. پس داریم:

$$gN = 300 \times \frac{7 / 5 \times 10^{-3} \text{ gNO}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{14 \text{ gN}}{30 \text{ gNO}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 10 / 5 \text{ mgN}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

### شیمی ۱- گواه

### ۱۳۱- گزینهٔ «۴»

(سراسری تهرمی ۹۸)

موارد «آ» و «پ» صحیح هستند.

در مورد «ب»: انرژی با طول موج نسبت عکس دارد.

در مورد «ت»: هر چه فاصلهٔ میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر شود، انرژی الکترون بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر می‌شود.

(کیوان؛ زاویه القیای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۲۴ تا ۲۷)

### ۱۳۲- گزینهٔ «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها به ترتیب افزایش جرم  $x$ ،  $y$  و  $z$  می‌باشند. با حل هم‌زمان سه معادلهٔ زیر، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها به دست می‌آید.

$$x = 4y$$

$$x + y + z = 100$$

$$\frac{12x + 13y + 14z}{100} = 12 / 8$$

پاسخ معادله فوق:  $z = \frac{100}{3}$ ،  $y = \frac{200}{15}$  و  $x = \frac{800}{15}$ ، بنابراین فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر تقریباً برابر  $33\frac{1}{3}\%$  می‌باشد.

(کیوان؛ زاویه القیای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

### ۱۳۳- گزینهٔ «۳»

(سراسری قاج از کشور تهرمی ۱۴۰۰)

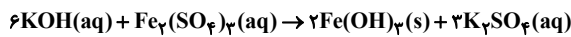
عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم از  $^{21}\text{Sc}$  شروع می‌شوند و با  $^{30}\text{Zn}$  خاتمه می‌یابند.  
بررسی عبارت‌ها:

ا) درست. عنصرهای  $^{29}\text{Cu}$  و  $^{30}\text{Zn}$  و  $^{31}\text{Ga}$  و  $^{32}\text{Ge}$  دارای الکترون در زیرلایهٔ ۳d هستند.



(کتاب آبی جامع شیمی)

## ۱۳۹- گزینه «۲»



$$? \text{gFe}(\text{OH})_3 = 300 \text{ mL KOH} \times \frac{0.2 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL KOH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{6 \text{ mol KOH}} \times \frac{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3} = 2.14 \text{ g Fe}(\text{OH})_3$$

$$? \text{ mol K}_2\text{SO}_4 = 300 \text{ mL KOH} \times \frac{0.2 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL KOH}}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{6 \text{ mol KOH}} = 0.3 \text{ mol K}_2\text{SO}_4$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(سراسری ریاضی - ۹۸)

## ۱۴۰- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلاستید شدن خیار تازه در آب شور، به دلیل عبور آب از دیواره یاخته‌ها در خیار تازه (محیط رقیق) و ورود به محلول آب نمک (با غلظت بالاتر نمک) است. این پدیده، نمونه‌ای از فرایند اسمز است.

گزینه «۲»: متورم شدن زردآلوی خشک در آب، به دلیل ورود آب به ساختار زردآلو است. زیرا، مولکول‌های آب از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ می‌روند. این پدیده نیز، نمونه‌ای از فرایند اسمز است.

گزینه «۳»: تنشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها، ارتباطی به پدیده اسمز ندارد. مخلوط گل و لای در آب یک سوسپانسیون بوده و ناپایدار است. بنابراین، به مرور زمان تنشین می‌شود.

گزینه «۴»: نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک نیز نمونه دیگری از فرایند اسمز است.

(آب، آهنک، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

## ریاضی ۱

(علی هاشمی)

## ۱۴۱- گزینه «۴»

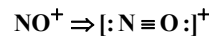
تعداد والیبالیست‌ها =  $n(A)$ تعداد فوتبالیست‌ها =  $n(B)$ تعداد کل فوتبالیست‌ها یا والیبالیست‌ها =  $n(A \cup B)$ تعداد کسانی که هم فوتبال و هم والیبال را بازی می‌کنند =  $n(A \cap B)$ 

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

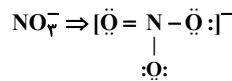
$$\Rightarrow 20 = n(A) + 2(n(A)) - 4 \Rightarrow 3n(A) = 24$$

$$\Rightarrow n(A) = 8$$

(میموعه، آنگو و دیناله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)



گزینه «۳»: با توجه به ساختار لوویس این یون صحیح است.



گزینه «۴»:

مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیتی عنصرها =  $q$  (بار یون)

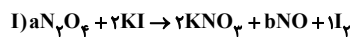
$$\Rightarrow q = [(7 \times 4) + (1 \times 3)] - [(4 \times 2) + (4 \times 6)] = -1$$

(زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۹۱ و ۹۲)

## ۱۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

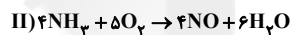
ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم، برای موازنه کامل واکنش (I) از ضرایب مجهول استفاده می‌کنیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{N: } 2a = 2 + b \\ \text{O: } 5a = 6 + b \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 2$$

$$? \text{ LNO} = 55 / 2 \text{ gN}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{92 \text{ gN}_2\text{O}_5} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{ LNO}}{1 \text{ mol NO}} = 13 / 44 \text{ LNO}$$



$$? \text{ gNH}_3 = 13 / 44 \text{ LNO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22 / 4 \text{ LNO}} \times \frac{4 \text{ mol NH}_3}{4 \text{ mol NO}}$$

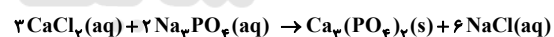
$$\times \frac{17 \text{ gNH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 10 / 2 \text{ gNH}_3$$

(رر پای کارها در زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

## ۱۳۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

معادله موازنه شده واکنش:

آنیون فراورده محلول در آب، یون کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) است و برای شناسایی آن می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نسبت ضرایب استوکیومتری  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  به  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  برابر ۰/۵ است.

گزینه «۲»: از آن‌جا که طی واکنش رسوب ایجاد می‌شود، پس با گذشت زمان شمار یون‌های محلول در آب کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در کلسیم فسفات  $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$  برابر است با:

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد عنصرها} : 3 \\ \text{تعداد اتم‌ها} : 13 \end{array} \right. \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{13}{3}$$

(آب، آهنک، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

## ۱۴۲- گزینه «۲»

(مهرزاد کیوان)

با توجه به مخرج، به هر جمله صورت هم ۴ اضافه می‌کنیم:

$$\frac{a_{21} + 4 - (a_{19} + 4)}{a_{18} + 4}$$

حالا دنباله  $a_n + 4$  را  $b_n$  می‌نامیم و داریم:

$$\frac{b_{21} - b_{19}}{b_{18}}$$

تعریف بازگشتی  $b_n$  را ببینید:

$$b_{n+1} = a_{n+1} + 4 = 3a_n + 12 = 3(a_n + 4) = 3b_n$$

پس  $b_n$  دنباله هندسی با قدر نسبت ۳ است و داریم:

$$\frac{b_{21}}{b_{18}} = 3^3, \quad \frac{b_{19}}{b_{18}} = 3$$

و جواب می‌شود:

$$3^2 - 3 = 24$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱ صفح‌های ۱۳ و ۲۰ و ۲۵ و ۲۷)

## ۱۴۳- گزینه «۲»

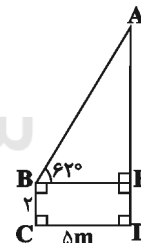
(نریمان فتح الهی)

شکل ساده‌شده زیر را برای مسئله در نظر می‌گیریم، با استفاده از تعریف تانژانت زاویه B

در مثلث ABE داریم:

$$\tan \hat{B} = \frac{AE}{BE} = \frac{\hat{B}=62^\circ}{\tan 62^\circ=2} \rightarrow AE = 2 \times 5 = 10 \text{ m}$$

$$\text{ارتفاع ساختمان} = AD = AE + ED = 10 + 2 = 12 \text{ m}$$



(مشقات) (ریاضی ۱ صفح‌های ۲۹ و ۳۵)

## ۱۴۴- گزینه «۳»

(نیدا کدیوریان)

$$b = 7 - 4\sqrt{3} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\frac{a^6 b^7 + a^7 b^3}{a + \sqrt{b}} = \frac{a^7 b^3 (a^3 + b)}{a + \sqrt{b}}$$

$$= \frac{(\sqrt{3} + 2)^6 (\sqrt{3} - 2)^3 ((\sqrt{3} + 2)^3 + (\sqrt{3} - 2)^3)}{(\sqrt{3} + 2) + \sqrt{(\sqrt{3} - 2)^2}}$$

$$= \frac{(3-4)^3 (3+4+4\sqrt{3}+3+4-4\sqrt{3})}{\sqrt{3}+2+2-\sqrt{3}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارات‌های پی‌ری) (ریاضی ۱ صفح‌های ۶۲ و ۶۸)

## ۱۴۵- گزینه «۱»

(مسن اسماعیل‌پور)

اگر مختصات رأس یک سهمی به صورت  $S(x_s, y_s)$  باشد، معادله آن را می‌توان به صورت  $y = a(x - x_s)^2 + y_s$  نوشت، پس معادله سهمی خواسته شده به صورت زیر است:

$$\xrightarrow{S(1,3)} f(x) = a(x-1)^2 + 3$$

$$\xrightarrow{(2,4) \in f} 4 = a(2-1)^2 + 3$$

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

$$f(x) = \frac{1}{4}(x-1)^2 + 3 \Rightarrow f(\sqrt{2}+1) = \frac{1}{4}(\sqrt{2}+1-1)^2 + 3$$

$$\Rightarrow f(\sqrt{2}+1) = \frac{1}{4}(2) + 3 = 3/2 + 3 = 3.75$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱ صفح‌های ۷۸ و ۸۲)

## ۱۴۶- گزینه «۱»

(مه‌ری براتی)

با توجه به این که مخرج کسر همواره مثبت است، طرفین نامعادله را در

$$x^2 - 2x + 3 \text{ ضرب می‌کنیم:}$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 - 4(1)(3) = -8$$

$$\Rightarrow \Delta < 0, a = 1 > 0 \Rightarrow \text{همواره مثبت}$$

$$\frac{ax^2 + bx}{x^2 - 2x + 3} > -2 \Rightarrow ax^2 + bx > -2x^2 + 4x - 6$$

$$\Rightarrow (a+2)x^2 + (b-4)x + 6 > 0$$

با توجه به مجموعه جواب این نامعادله، تعیین علامت عبارت

$$P(x) = (a+2)x^2 + (b-4)x + 6 \text{ به صورت زیر است:}$$

x		$\frac{2}{3}$		$\frac{9}{5}$	
P(x)	+		-		+

بنابراین  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{9}{5}$  ریشه‌های معادله  $(a+2)x^2 + (b-4)x + 6 = 0$  هستند.

با در نظر گرفتن ضرب ریشه‌های معادله درجه‌دو، می‌توانیم a را بیابیم:

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = \frac{6}{a+2} = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{9}{5}\right) \Rightarrow \frac{6}{a+2} = \frac{6}{5} \Rightarrow a = 3$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱ صفح‌های ۸۸ و ۹۳)

## ۱۴۷- گزینه «۱»

(مه‌ری براتی)

ابتدا دو طرف نامعادله را تجزیه می‌کنیم و می‌دانیم  $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$ :

$$|(x+3)(2x-1)| < |(x+3)(x-5)| \Rightarrow$$

$$|x+3||2x-1| < |x+3||x-5|$$

با توجه به این که  $x \neq -3$  است  $x = -3$  در نامعادله صدق نمی‌کند،همواره مثبت است، دو طرف نامعادله را بر  $|x+3|$  تقسیم می‌کنیم و برای حل نامعادله،

دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:



$$P(A_1 \cup A_2 \cup A_3) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3)$$

$$= \frac{6!2! + 5! \times 5 \times 2! + 5!2!}{7!}$$

$$\xrightarrow{+5!} \frac{6(2) + 5(2) + 2}{7 \times 6}$$

$$= \frac{24}{7 \times 6} = \frac{4}{7}$$

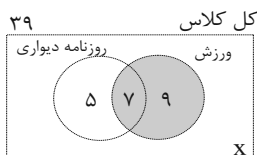
(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ریاضی ۱- گواه

(سراسری ریاضی-۹۸)

## ۱۵۱- گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون مقابل را داریم که در آن  $x$  تعداد نفراتی است که در هیچ‌یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم



$$5 + 7 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

(مجموعه، آنگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

(سراسری ریاضی قاج از کشور-۹۵)

## ۱۵۲- گزینه «۲»

اعداد مشترک دو دنباله‌ی حسابی، خود یک دنباله‌ی حسابی تشکیل می‌دهند که جمله اول آن، اولین جمله مشترک دو دنباله و قدر نسبت آن برابر با ک.م.م قدر نسبت‌های دو دنباله است.

ابتدا اولین جمله مشترک دو دنباله را می‌یابیم:

$$2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, \dots \Rightarrow t_1 = 37$$

$$12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, \dots$$

$$\text{ک.م.م قدر نسبت‌ها} : [7, 5] = 35 \Rightarrow d = 35$$

بنابراین جمله عمومی جملات مشترک دو دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = 37 + (n-1)(35) = 35n + 2$$

حال باید تعداد جملاتی از دنباله را بیابیم که سه رقمی و کوچکتر از ۳۰۰ باشند:

$$100 \leq t_n < 300 \Rightarrow 100 \leq 35n + 2 < 300$$

$$\Rightarrow \frac{98}{35} \leq n < \frac{298}{35}$$

$$\Rightarrow 2/8 \leq n < 8/51 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 3 \leq n \leq 8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جملات مورد نظر} = 8 - 3 + 1 = 6$$

(مجموعه، آنگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(سراسری تهری قاج از کشور-۹۸)

## ۱۵۳- گزینه «۱»

با استفاده از اتحادهای  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  و  $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$  عبارت را

ساده می‌کنیم.

طرفین به توان دو  $\rightarrow$

$$|2x-1| < |x-5| \Rightarrow (2x-1)^2 < (x-5)^2 \Rightarrow (2x-1)^2 - (x-5)^2 < 0$$

تجزیه با اتحاد مزدوج  $\rightarrow (2x-1+x-5)(2x-1-x+5) < 0$

$$\Rightarrow (3x-6)(x+4) < 0 \Rightarrow -4 < x < 2$$

مجموعه جواب نامعادله به صورت  $\{-3\} - (-4, 2)$  است که شامل ۴ عدد صحیح است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

## ۱۴۸- گزینه «۱»

(عباس اسری)

برای عدد دو رقمی که ارقام آن یکسان هستند، ۹ حالت داریم (۱۱، ۲۲، ۳۳، ...، ۹۹). به جای دایره، ۱۴ حالت داریم و به جای اولین ستاره از سمت چپ، ۴ رقم  $\{2, 4, 6, 8\}$  و به جای هریک از دیگر ستاره‌ها ۹ رقم می‌تواند قرار گیرد. پس طبق اصل ضرب داریم:

$$4 \times 9 \times 14 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 = 56 \times 9^5$$

(شمارش بدون شماردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۱۴۹- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

۴ یا ۵ تا از این پنج رقم را کنار هم قرار می‌دهیم، پس:

$$n(S) = P(5,4) + P(5,5) = 5! + 5! = 240$$

جمع این ۵ رقم برابر با ۱۶ است؛ پس هیچ‌یک از اعداد پنج‌رقمی مضرب ۳ نیست.

در اعداد چهاررقمی، اگر با ارقام ۲، ۳، ۴، ۶ بسازیم جمع ارقام برابر با ۱۵ و اگر از ارقام ۱، ۲، ۳، ۶ استفاده شود، مجموع ارقام برابر با ۱۲ است. پس:

$$n(A) = 2 \times 4! = 48$$

و بنابراین:

$$P(A) = \frac{48}{240} = \frac{1}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ۱۵۰- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

اجتماع ۳ پیشامد را داریم که دویبدو ناسازگارند. پس:

$$A_1 = \overline{ab} + 5:6!2!$$

$$A_2 = \overline{axb} + 4:5! \times \binom{x}{5} \times \frac{ab}{2!}$$

$$A_3 = a + \overline{5} + b:2!5!$$

$$\Rightarrow (2x^2 + x - 1)(2x^2 - x + 1) < 0$$

همواره مثبت

در نامعادله اخیر، عبارت  $2x^2 - x + 1$  همواره مثبت است

پس باید نامعادله زیر را حل کنیم:  $(\Delta = -7, a = 2 > 0)$

$$2x^2 + x - 1 < 0 \Rightarrow (x+1)(2x-1) < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - (-1) = \frac{3}{2}$$

پس بیشترین مقدار  $b - a$  برابر است با:

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(سراسری تهرمی - ۹۸)

۱۵۶- گزینه «۱»

راه حل اول:

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

دو نامعادله (۱) و (۲) را جداگانه حل کرده و اشتراک جواب‌ها را می‌یابیم:

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

$$\Rightarrow \frac{x-4}{x+1} > 0$$

x	-1	4
x-4	+	-
x+1	+	+

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (4, +\infty) \quad (I)$$

$$(2): \frac{2x-3}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{2x-3-3(x+1)}{x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x-6}{x+1} < 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{x+6}{x+1} > 0$$

x	-6	-1
x+6	+	-
x+1	+	+

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -6) \cup (-1, +\infty) \quad (II)$$

$$(II) \text{ و } (I) \text{ اشتراک: } (-\infty, -6) \cup (4, +\infty) = R - [-6, 4]$$

راه حل دوم: با توجه به گزینه‌ها، اعداد  $x = 5$  و  $x = -7$  را انتخاب کرده و در نامعادله

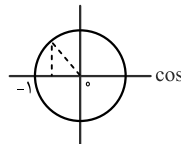
قرار می‌دهیم. این دو عدد در نامعادله صدق می‌کنند، پس این دو عدد جزو مجموعه

جواب‌اند و فقط در گزینه (۱) قرار دارند، پس جواب گزینه (۱) است.

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

$$A = \frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} \left( \frac{1}{\sin x} - \sin x \right) = \frac{\tan x}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} \left( \frac{\cos^2 x}{\sin x} \right)$$

$$= \frac{\sin x}{\cos x} \times \frac{\cos^2 x}{\sin x} = |\cos x| \cos x$$



با توجه به اینکه  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ ، پس کمان  $x$  در ناحیه‌ی

دوم مثلثاتی قرار دارد و کسینوس در این ناحیه منفی

است، بنابراین  $|\cos x| = -\cos x$ ، لذا:

$$A = |\cos x| \cos x = (-\cos x) \cos x = -\cos^2 x$$

(مثال‌ات) (ریاضی ۱- صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(سراسری تهرمی - ۱۴۰۰)

۱۵۴- گزینه «۴»

$$A = (a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2$$

$$= ((a-b)^2)^2 ((a+b)^2)^2 = ((a-b)^2 (a+b)^2)^2$$

$$= ((a^2 - b^2)^2)^2 = (a^4 + b^4 - 2a^2b^2)^2 \quad (*)$$

$$a = \sqrt[4]{\sqrt{6}-2} \Rightarrow a^4 = \sqrt{6}-2, \quad a^2 = \sqrt{\sqrt{6}-2}$$

$$b = \sqrt[4]{\sqrt{6}+2} \Rightarrow b^4 = \sqrt{6}+2, \quad b^2 = \sqrt{\sqrt{6}+2}$$

$$\Rightarrow 2a^2b^2 = 2\sqrt{\sqrt{6}-2} \times \sqrt{\sqrt{6}+2} = 2\sqrt{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)}$$

$$= 2\sqrt{6-4} = 2\sqrt{2}$$

$$A = ((\sqrt{6}-2) + (\sqrt{6}+2) - 2\sqrt{2})^2$$

$$= (2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})^2 = 4(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2$$

$$= 4(6 + 2 - 2\sqrt{12}) = 4(8 - 4\sqrt{3}) = 16(2 - \sqrt{3})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سراسری تهرمی خارج از کشور - ۹۹)

۱۵۵- گزینه «۲»

مجموعه طول نقاطی که در آنها نمودار تابع  $f(x)$  بالاتر از نمودار تابع  $g(x)$  است، از

حل نامعادله  $f(x) > g(x)$  به‌دست می‌آید؛ پس:

$$(x-1)^2 > 4x^4 \Rightarrow 4x^4 - (x-1)^2 < 0$$

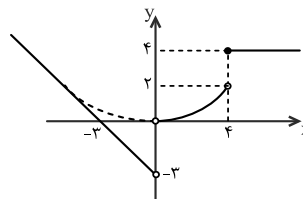
$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (2x^2 + (x-1))(2x^2 - (x-1)) < 0$$

## ۱۵۷- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -x-3, & x < 0 \\ \frac{1}{8}x^2, & 0 < x < 4 \\ 4, & x \geq 4 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، برد تابع، بازه  $(-3, +\infty)$  است.

(تابع) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

## ۱۵۸- گزینه ۱»

(سرآسری تهری-۱۴۰۰)

نکته: برای حل مسائل جایگشت دوری، موقعیت یکی از اشیاء را ثابت در نظر گرفته، با در نظر گرفتن موقعیت بقیه، مسأله را حل کنید.

با توجه به نکته‌ی بالا، موقعیت یک فرد، مثلاً یکی از بازدهمی‌ها را

در مکان **A** ثابت در نظر می‌گیریم. سه بازدهمی باقیمانده بایددر سه دایره‌ی خالی قرار بگیرند که این کار به **۳!** حالت

امکانپذیر است. به همین ترتیب، قرار گرفتن چهار دوازدهمی

در مربع‌ها به **۴!** حالت امکانپذیر است، پس طبق اصل ضرب داریم:

$$\text{تعداد حالت‌ها} = ۳! \times ۴! = ۶ \times ۲۴ = ۱۴۴$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

## ۱۵۹- گزینه ۳»

(سرآسری تهری-۱۴۰۰)

$$ax^2 + bx - c = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{مجموع ریشه‌ها} : S = \frac{-b}{a} \\ \text{حاصلضرب ریشه‌ها} : P = \frac{-c}{a} \end{cases}$$

$$S = P + 2 \Rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{-c}{a} + 2 \xrightarrow{\times a} -b = -c + 2a$$

$$\Rightarrow c - b = 2a$$

سمت راست تساوی  $c - b = 2a$  عددی زوج است، پس سمت چپ آن هم باید عددیزوج باشد، پس اعداد متمایز **b** و **c** باید هر دو فرد یا هر دو زوج باشند. از آنجاکه

و **c** باید از مجموعه  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  انتخاب شوند، تعداد راه‌های انتخاب آنها برابر است با:

هر دو زوج هر دو فرد

$$\binom{5}{2} + \binom{4}{2} = \frac{5 \times 4}{2} + \frac{4 \times 3}{2} = 10 + 6 = 16$$

با انتخاب **b** و **c** مناسب، از تساوی  $b - c = 2a$  مقدار **a** هم به دست می‌آید که حتماً یک عدد طبیعی تک رقمی است.

توجه: که **b** و **c** نمی‌توانند برابر باشند، زیرا در این صورت  $a = 0$  خواهد بود و معادله، درجه دوم نخواهد شد.

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

## ۱۶۰- گزینه ۳»

(سرآسری تهری، خارج از کشور-۹۹)

از احتمال پیشامد متمم استفاده می‌کنیم و ابتدا احتمال کنار هم بودن دو فرد مورد نظر را به دست می‌آوریم؛ برای این منظور دو فرد مورد نظر را در کنار هم یک شیء در نظر می‌گیریم که با هشت نفر دیگر، تشکیل نه شیء می‌دهند که **۹!** جایگشت دارند، از طرفی آن دو فرد هم در کنار هم **۲!** جایگشت دارند. اگر شرطی نداشته باشیم،  $10$  فرد در کنار هم **۱۰!** جایگشت دارند، پس اگر پیشامد مطلوب را **A** بنامیم، داریم:

$$P(A') = \frac{9! \times 2!}{10!} = \frac{9! \times 2}{9! \times 10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)



# برنامه راهبردی پایه دوازدهم تجربی تابستان ۱۴۰۲

بخش پاسخ‌گویی اختیاری : نگاه به آینده (از پایه دوازدهم) از بین این ۴ درس می‌توانید درس‌هایی را برای مطالعه تابستان انتخاب کنید.

شیمی ۳	فیزیک ۳	زیست‌شناسی ۳	ریاضی ۳	تاریخ آزمون، نمودار پیشروی
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها صفحه‌های ۱ تا ۱۰	شناخت حرکت صفحه‌های ۲ تا ۶	نوکلئیک اسیدها صفحه‌های ۱ تا ۸	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی صفحه‌های ۲ تا ۵	۳۰ تیرماه
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها صفحه‌های ۱ تا ۱۶	شناخت حرکت صفحه‌های ۲ تا ۱۳	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا صفحه‌های ۱ تا ۱۴	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی صفحه‌های ۲ تا ۱۰	۱۳ مردادماه
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH صفحه‌های ۱ تا ۱۹	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت صفحه‌های ۲ تا ۱۵	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها صفحه‌های ۱ تا ۲۰	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع صفحه‌های ۲ تا ۱۴	۲۷ مردادماه
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH صفحه‌های ۱ تا ۲۵	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲ تا ۲۰	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + رونویسی صفحه‌های ۱ تا ۲۶	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع صفحه‌های ۲ تا ۲۳	۱۰ شهریورماه
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH صفحه‌های ۱ تا ۳۶	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲ تا ۲۶	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + رونویسی + هدسوی پروتئین + تنظیم بیان ژن صفحه‌های ۱ تا ۳۶	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + تابع وارون صفحه‌های ۲ تا ۲۹	۲۴ شهریورماه
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH صفحه‌های ۱ تا ۳۶	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲ تا ۲۶	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + رونویسی + هدسوی پروتئین + تنظیم بیان ژن صفحه‌های ۱ تا ۳۶	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + تابع وارون صفحه‌های ۲ تا ۲۹	۷ مهرماه