

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۴

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

| مواد امتحانی         | تعداد سؤال | از شماره                 | تا شماره | وقت پیشنهادی |
|----------------------|------------|--------------------------|----------|--------------|
| زمین شناسی           | ۲۵         | ۱۰۱                      | ۱۲۵      | ۲۰ دقیقه     |
| ریاضیات              | ۳۰         | ۱۲۶                      | ۱۵۵      | ۴۷ دقیقه     |
| زیست شناسی           | ۵۰         | ۱۵۶                      | ۲۰۵      | ۳۶ دقیقه     |
| فیزیک                | ۳۰         | ۲۰۶                      | ۲۳۵      | ۳۷ دقیقه     |
| شیمی                 | ۳۵         | ۲۳۶                      | ۲۷۰      | ۳۵ دقیقه     |
| تعداد کل سؤالات: ۱۷۰ |            | مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه |          |              |

زمین‌شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- در هر متر مکعب از هوای شهری، حدود ۱۵ گرم بخار آب وجود دارد و رطوبت نسبی آن حدود ۵۵ درصد اندازه‌گیری شده است. با توجه به داده‌های جدول زیر، دمای شهر، حدود چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

|                               |    |    |    |    |
|-------------------------------|----|----|----|----|
| دما برحسب °C                  | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ | ۳۰ |
| بخار آب اشباع در متر مکعب هوا | ۱۲ | ۱۸ | ۲۴ | ۳۲ |

(۱) بین ۱۶ تا ۱۹

(۲) بین ۲۱ تا ۲۴

(۳) بین ۲۶ تا ۲۹

(۴) بیشتر از ۳۰

۱۰۲- اگر مقداری از آب دریاها را به طور کامل تبخیر کنیم، بیشترین ماده‌ی کلسیم‌داری که به جا می‌ماند، دارای کدام ترکیب است؟

(۱) کلرید (۲) کربنات (۳) بی‌کربنات (۴) سولفات

۱۰۳- شکل زیر، حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی حبله‌رود در دامنه‌های جنوبی کوه‌های البرز در شرق تهران را نشان می‌دهد. کدام خط، این حوضه را از

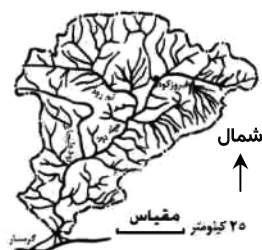
حوضه‌های مجاورش جدا می‌کند؟

(۱) تقسیم

(۲) الرأس

(۳) القعر

(۴) هم‌بارش



۱۰۴- پیوندهایی که اتم‌های آهن را در پیریت به گوگرد متصل می‌کنند، به مراتب محکم‌تر از پیوندهایی است که اتم‌های سرب را در گالن به گوگرد متصل می‌کنند. در این صورت کدام نتیجه‌گیری را درست‌تر می‌دانید؟

(۱) چگالی گالن از چگالی پیریت بیشتر است. (۲) سختی پیریت از سختی گالن بیشتر است.

(۳) سختی گالن از سختی پیریت بیشتر است. (۴) تعداد رخ پیریت از تعداد رخ گالن کمتر است.

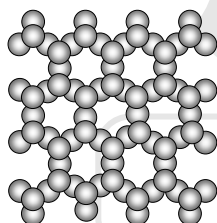
۱۰۵- شکل زیر، بنیان‌های ۴ وجهی کدام کانی را نشان می‌دهد؟

(۱) اوزیت

(۲) مسکوویت

(۳) ارتوکلاز

(۴) هورنبلند



۱۰۶- در محل فرورائش، اگر به ورقه‌ی لیتوسفری که تحت فشار و دمای بالایی قرار گرفته، به طور ناگهانی مقداری آب اضافه شود، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

(۱) پیوندهای یونی کانی‌های ورقه‌ی فرورانده شده می‌شکند و بخشی از ورقه ذوب می‌شود.

(۲) فشار بخار آب، استحکام پیوندهای یونی را افزایش می‌دهد و مانع از ذوب سنگ‌ها می‌شود.

(۳) مولکول‌های آب به علت قطبی بودن، جنبش یون‌ها را کند می‌سازد، ولی ذوبی صورت نمی‌گیرد.

(۴) شدت ارتعاش مولکول‌های سنگ‌های موجود در ورقه کاهش پیدا می‌کند. دمای سنگ‌ها بالا می‌رود و ذوب می‌شوند.

۱۰۷- ساخت اولیه‌ی قسمت‌های میانی کوه الوند، کدام است؟

(۱) بلورین (۲) صفحه‌ای (۳) گدازه‌ای (۴) توده‌ای

۱۰۸- دو ویژگی مهم بافت، در سنگ‌های رسوبی آواری کدام‌اند؟

(۱) گردش‌گی - لایه‌بندی

(۲) جورشدگی - میزان سیمان‌شدگی

(۳) قطر دانه‌ها - نوع عامل حمل‌کننده

(۴) اندازه‌ی ذرات - میزان مسافت طی شده

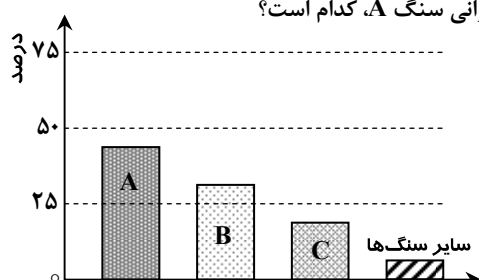
۱۰۹- نمودار زیر، نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی در روی زمین را نشان می‌دهد. علت فراوانی سنگ A، کدام است؟

(۱) محل تشکیل رسوبات در دریا

(۲) فراوانی فلدسپات‌ها در ماگما

(۳) بسیار دانه‌ریز بودن ذرات سنگ

(۴) نامحلول بودن ذرات تشکیل‌دهنده



۱۱۰- در تشکیل کدام سنگ، تنش‌های بُرشی و سیمان‌شدگی نقش مؤثر دارند؟

- (۱) برش (۲) چرت (۳) کوکینا (۴) فلینت

۱۱۱- در حاله‌ی دگرگونی اطراف یک توده‌ی آذرین بزرگ، شاخص دوری یا نزدیکی سنگ‌ها به ماده‌ی مذاب نفوذی، با میزان کدام یک معین می‌شود؟

- (۱) جهت‌یافتگی کانی‌های تخت (۲) نوع کانی‌ها (۳) چگالی کانی‌ها (۴) مقدار آب

۱۱۲- کدام مراحل باید به ترتیب طی شود تا آب‌های زیرزمینی بتوانند یک استالاکتیت، تشکیل دهند؟

- (۱) تخریب، کاهش فشار، خروج  $\text{CO}_2$  (۲) کاهش دما، خروج  $\text{CO}_2$ ، رسوب‌گذاری (۳) انحلال، تخریب، رسوب‌گذاری (۴) تبخیر آب، رسوب‌گذاری، خشک شدن

۱۱۳- در بین سیارات منظومه‌ی شمسی، کدام ویژگی به کره‌ی زمین تعلق دارد؟

- (۱) بالاترین جاذبه (۲) بالاترین چگالی (۳) کمترین سرعت چرخش (۴) کمترین میانگین دما

۱۱۴- کدام علت‌ها سبب شده که گوگرد را به عنوان یکی از عنصرهای فرعی سازنده‌ی قسمت بیرونی هسته، پیشنهاد کنند؟

- (۱) فراوانی در کیهان، قابلیت ترکیب با آهن مذاب (۲) تولید گرما و تحمل فشار زیاد در حالت مذاب (۳) ترکیب با آهن بدون نیاز به اکسیژن و شکل‌پذیری آسان (۴) فراوانی در گوشته‌ی زمین و تولید گرما به هنگام سوختن

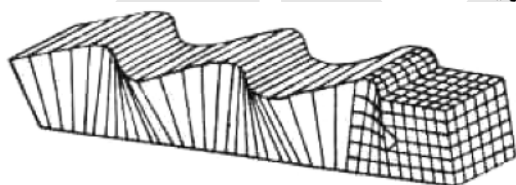
۱۱۵- روند افزایش شیب زمین‌گرایی زمین، در کدام منطقه بیشتر است؟

- (۱) محدوده‌ای از مرز سست‌کره و گوشته‌ی زیرین (۲) ابتدای قسمت داخلی هسته (۳) انتهای قسمت خارجی هسته (۴) انتهای گوشته‌ی زیرین

۱۱۶- سنگ‌های آذرین حاصل از ذوب بخشی، در فاصله‌ی فروانش تا نزدیکی‌های سطح زمین را معمولاً کدام سنگ‌ها تشکیل می‌دهند؟

- (۱) گرانیت-ریولیت (۲) بازالت-آندزیت (۳) گابرو-دیوریت (۴) پریدوتیت-آندزیت

۱۱۷- شکل زیر، نحوه‌ی حرکت یکی از امواج زلزله را نشان می‌دهد. این موج چگونه تولید شده است؟



(۱) بر اثر برخورد امواج سطحی با سطح دریا

(۲) در مرکز بیرونی، بر اثر آزاد شدن انرژی

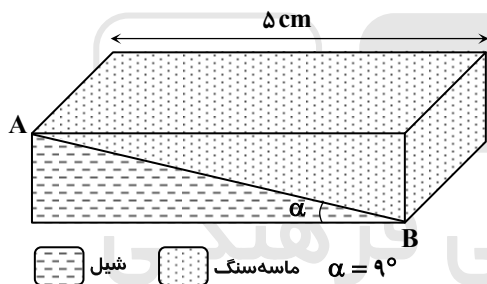
(۳) برخورد امواج درونی با سطح لایه‌بندی

(۴) در کانون زمین‌لرزه، بر اثر جابه‌جایی سنگ‌ها

۱۱۸- کمربند آتشفشانی معروف به حلقه‌ی آتشین، به کدام نام دیگر مشهور است؟

- (۱) کمربند بازالتی (۲) حلقه‌ی آندزیتی (۳) جزایر قوسی هاوایی (۴) نقطه‌های داغ هاوایی

۱۱۹- گسل AB را با کدام شرایط رورانده می‌خوانند؟



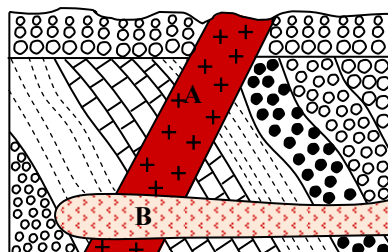
(۱) شیل حاوی آمونیت، ماسه‌سنگ حاوی تریلوبیت - مقیاس  $\frac{1}{10000}$

(۲) شیل حاوی نومولیت، ماسه‌سنگ حاوی آمونیت - مقیاس  $\frac{1}{10000}$

(۳) شیل حاوی آمونیت، ماسه‌سنگ حاوی نومولیت - مقیاس  $\frac{1}{20000}$

(۴) شیل حاوی نومولیت، ماسه‌سنگ حاوی آمونیت - مقیاس  $\frac{1}{20000}$

۱۲۰- کدام گزینه، سه پدیده‌ی زمین‌شناسی متوالی را در شکل زیر معرفی می‌کند؟



(۱) رسوب‌گذاری، دگرشیبی، چین‌خوردگی

(۲) نفوذ توده‌ی A، نفوذ توده‌ی B، فرسایش

(۳) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، نفوذ توده‌ی A

(۴) ناپیوستگی، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ توده‌ی B

۱۲۱- بعد از قطع شاخه‌ی درختی، کربن رادیواکتیو موجود در شاخه به کدام مواد تبدیل می‌شود؟

- (۱)  $^{12}\text{C} + \text{p}$  (۲)  $^{12}\text{C} + 2\text{n}$  (۳)  $^{14}\text{N} + \beta$  (۴)  $^{13}\text{C} + \text{n}$

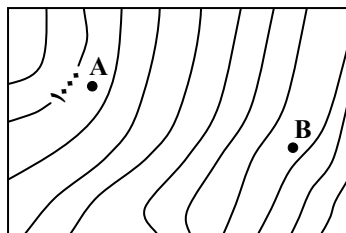
۱۲۲- فسیل زیر، در میان رسوبات کم‌عمق دوره‌ی اردوویسین پیدا شده است. این فسیل وابسته به کدام گروه از جانوران است؟



(۱) بندپایان (۲) بازوپایان

(۳) سرپایان (۴) خارتنان

۱۲۳- شیب متوسط میان ۲ نقطه‌ی A و B، ۲۰ درصد است. برای ترسیم این نقشه، فاصله‌ی تراز را چند متری انتخاب کرده‌اند؟



$$AB = 3 \text{ cm}$$

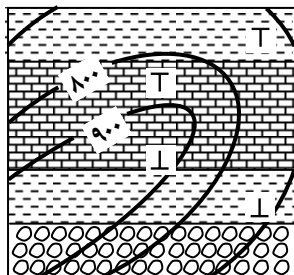
$$\text{مقیاس} = \frac{1}{25000}$$

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰



۱۲۴- شکل روبه‌رو، نمایش‌دهنده‌ی کدام است؟

(۱) ناودیس با محور افقی

(۲) تاقدیس با محور افقی

(۳) ناودیس مایل با تمایل به جنوب غرب

(۴) تاقدیس مایل با تمایل به شمال شرق

۱۲۵- کدام جواهر، حاصل تفریق ماگمای گرانیتی است؟

(۱) زبرجد

(۲) اسپینل

(۳) الماس

(۴) تورمالین

## ریاضیات

## وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- اعداد طبیعی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره‌ی آن دسته باشد.

...، (۱)، (۲، ۳)، (۴، ۵، ۶)، (۷، ۸، ۹، ۱۰)، (۱)، مجموع جملات در دسته‌ی بیستم، کدام است؟

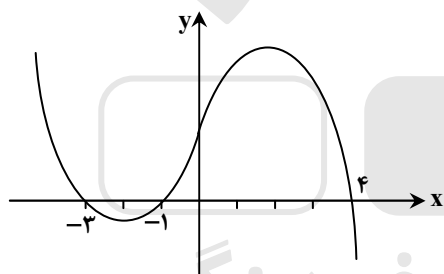
(۴) ۴۰۴۰

(۳) ۴۰۳۰

(۲) ۴۰۲۰

(۱) ۴۰۱۰

۱۲۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = f(x - 2)$  است: دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی  $\sqrt{xf(x)}$ ، کدام است؟



(۱)  $[-1, 1] \cup [0, 6]$

(۲)  $[-3, 1] \cup [0, 2]$

(۳)  $[-5, -3] \cup [-1, 2]$

(۴)  $[-5, -3] \cup [0, 2]$

۱۲۸- حاصل عبارت  $\frac{\sin 250^\circ + \sin 70^\circ}{\cos 560^\circ - \cos 110^\circ}$ ، با فرض  $\tan 20^\circ = 4/5$ ، کدام است؟

(۴)  $5/8$

(۳)  $7/3$

(۲)  $3/4$

(۱)  $-3/4$

۱۲۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -5 & 4 \end{bmatrix}$  باشند، ماتریس  $(A \times B)^{-1}$  کدام است؟

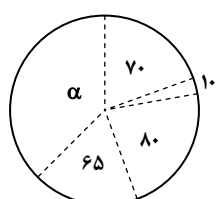
(۴)  $\begin{bmatrix} 0/5 & 0/5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} 0/5 & 0 \\ -0/5 & 1 \end{bmatrix}$

(۲)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0/5 & 1 \end{bmatrix}$

(۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0/5 & 0/5 \end{bmatrix}$

۱۳۰- افراد یک جامعه، به ۵ گروه سنی تقسیم شده‌اند که نمودار دایره‌ای آن‌ها با زاویه‌ی مرکزی برحسب درجه رسم شده است. گروه سنی با



زاویه‌ی مرکزی  $\alpha$ ، شامل چند درصد این جامعه است؟

(۱) ۲۳

(۲)  $32/5$

(۳) ۳۶

(۴)  $37/5$

۱۳۱- میانگین اضلاع مربع‌هایی برابر ۸ و میانگین مساحت آن‌ها  $65/44$  می‌باشد. ضریب تغییرات در طول اضلاع این مربع‌ها، کدام است؟

(۴)  $0/25$

(۳)  $0/2$

(۲)  $0/15$

(۱)  $0/12$

۱۳۲- در جعبه‌ای ۷ مهره سفید و ۵ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز موجود است. به تصادف ۴ مهره از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال یک مهره قرمز و حداقل ۲ مهره سفید، خارج شده است؟

(۱)  $\frac{30}{91}$  (۲)  $\frac{25}{77}$  (۳)  $\frac{40}{143}$  (۴)  $\frac{50}{143}$

۱۳۳- اگر  $\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = 1$  باشد، مقدار  $\tan 2x$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- اگر  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{-x^2 + x + 2}}$  و  $g(x) = (\frac{1}{x})^x$  باشند، دامنه‌ی تابع fog کدام است؟

(۱)  $(-\frac{1}{2}, +\infty)$  (۲)  $(\frac{1}{2}, +\infty)$  (۳)  $(-2, 0)$  (۴)  $(-1, \frac{1}{2})$

۱۳۵- در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{ax^n - 6}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\frac{1}{2}$  باشد، آن‌گاه  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{6}$  (۲)  $-\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۳۶- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \frac{\cos 3x}{\cos x} & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \sin \Delta x - a & ; \frac{\pi}{2} \leq x \leq 2\pi \end{cases}$  بر روی بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  پیوسته است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{x-1}{\sqrt{x}}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر  $x$ ، در نقطه‌ی  $x = 1$  با نمو  $0.44$ ، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

(۱)  $\frac{1}{30}$  (۲)  $\frac{1}{24}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۳۸- در پرتاب یک سکه، اگر «رو» بیاید یک تیرانداز مجاز است ۵ تیر رها کند، اگر «پشت» بیاید، ۳ تیر رها می‌کند. می‌دانیم احتمال اصابت هر تیر

رها شده  $\frac{3}{5}$  است. با کدام احتمال فقط یک تیر اصابت می‌کند؟

(۱)  $\frac{96}{625}$  (۲)  $\frac{114}{625}$  (۳)  $\frac{122}{625}$  (۴)  $\frac{128}{625}$

۱۳۹- به ازای کدام مقادیر  $a$ ، معادله‌ی  $x^3 + (a-1)x^2 + (4-a)x = 4$  دارای سه ریشه‌ی حقیقی متمایز مثبت است؟

(۱)  $a < -4$  (۲)  $a > -4$  (۳)  $a < 4$  (۴)  $a > 4$

۱۴۰- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = |2x-6| - |x+1|$ ، در یک بازه، صعودی است. ضابطه‌ی معکوس آن در این بازه کدام است؟

(۱)  $-x+7; x > 8$  (۲)  $\frac{1}{3}x+2; x > 3$  (۳)  $x+7; x > -4$  (۴)  $\frac{1}{2}x-1; -4 < x < 8$

۱۴۱- دنباله‌ای با جمله‌ی عمومی  $a_n = \frac{1+3^n}{5+3^{n-1}}$  چگونه است؟

(۱) بی‌کران - صعودی (۲) کراندار - صعودی (۳) کراندار - نزولی (۴) بی‌کران - نزولی

۱۴۲- در شهری با جمعیت ۵۰۰۰۰ با نرخ رشد سالیانه جمعیت ۲/۵ درصد، با توجه به  $f(t) = Ae^{it}$ ، پس از چند سال جمعیت این شهر ۶۰۰۰۰ نفر می‌شود؟ ( $\ln 1/2 = 0.18$ )

(۱)  $6/2$  (۲)  $6/7$  (۳)  $6/8$  (۴)  $7/2$

۱۴۳- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\cos 3x + \cos x = 0$  با شرط  $\cos x \neq 0$  کدام است؟

(۱)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  (۲)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  (۳)  $k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۴)  $k\pi + \frac{\pi}{4}$

۱۴۴- اگر  $f(x) = x^3 - [2x^2]x$  باشد، مقدار  $f'_+(\sqrt{2}) - f'_-(\sqrt{2})$  کدام است؟

(۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

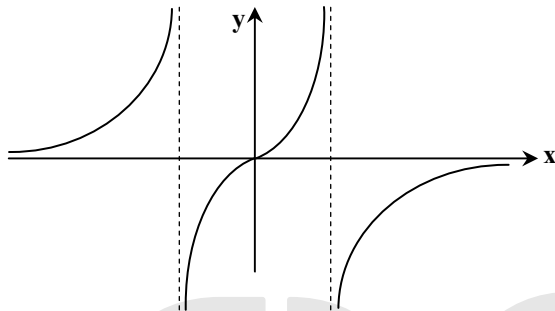
۱۴۵- عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \ln \frac{\sqrt{4x+1}}{x^2 - 2x + 3}$ ، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{8}{9}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{10}{3}$

۱۴۶- اگر تابع‌هایی به صورت  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - (m-1)x^2 + 8x$ ، دارای ماکزیمم و مینیمم با طول‌های منفی باشند، آن‌گاه مجموعه طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

- (۱)  $(-5, -\frac{1}{3})$  (۲)  $(-4, -1)$  (۳)  $(-\infty, -2)$  (۴)  $(-\infty, -4)$

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x}{ax^2 + bx + 1}$  است. مقادیر  $a$  و  $b$  چگونه است؟



- (۱)  $a < 0, b = 0$   
(۲)  $a > 0, b = 0$   
(۳)  $a > 0, b = 1$   
(۴)  $a < 0, b = 1$

۱۴۸- نقطه‌ی  $S(-1/6, -1)$  رأس سهمی است. هر پرتو که موازی محور  $x$ ها بر این سهمی بتابد، به نقطه‌ی  $(0/9, -1)$  باز می‌تابد. این سهمی محور  $y$ ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $-6, 4$  (۲)  $-5, 3$  (۳)  $-4, 2$  (۴)  $-2, 0$

۱۴۹- بیضی به معادله  $x^2 + 4y^2 + ay + bx + c = 0$ ، در نقطه‌ای به طول ۳ بر محور  $x$ ها مماس است و از نقطه‌ی  $(-1, -2)$  می‌گذرد. خروج از مرکز آن کدام است؟

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

۱۵۰- حاصل  $\int_0^{2\pi} \sqrt{2-2\cos x} dx$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۵۱- اگر  $\int \frac{4x^2 - 1}{\sqrt[3]{x}} dx = \frac{3}{2} \sqrt[3]{x^2} f(x) + C$ ، آن‌گاه  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $2x^2 - x$  (۲)  $x^2 - x$  (۳)  $x^2 - 1$  (۴)  $2x^2 - 1$

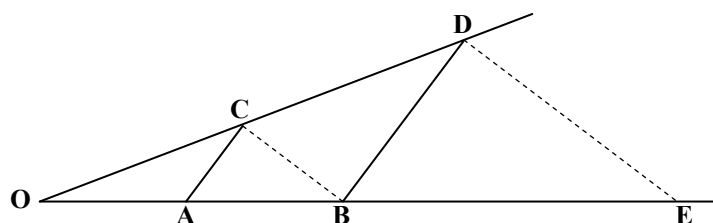
۱۵۲- در مثلث  $ABC$  ( $\hat{C} = 24^\circ, \hat{A} = 90^\circ$ ) از رأس  $C$  خطی بر  $CA$  عمود کرده و بر روی آن  $CD = CB$  را طوری جدا می‌کنیم که  $BD$  ضلع  $AC$  را قطع کند. زاویه‌ی  $\widehat{DBC}$  چند درجه است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴) ۴۸

۱۵۳- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  ( $AB = AC$ )، ساق  $AB$  را به اندازه‌ی  $BD = BC$  امتداد می‌دهیم. اگر  $CD$  برابر  $AC$  باشد، زاویه‌ی  $A$  چند درجه است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۱۵۴- در شکل روبه‌رو، دو جفت پاره‌خط موازی‌اند،  $OA = 3$  و  $AB = 5$ . اندازه‌ی  $BE$  کدام است؟



- (۱)  $13\frac{1}{3}$  (۲)  $12\frac{2}{3}$  (۳)  $11\frac{1}{3}$  (۴)  $10\frac{2}{3}$

۱۵۵- مکعب مستطیل به ابعاد ۳، ۴ و ۵ واحد در داخل کوچک‌ترین کره‌ی ممکن جای گرفته است. مساحت سطح این کره کدام است؟

- (۱)  $24\pi$  (۲)  $25\pi$  (۳)  $48\pi$  (۴)  $50\pi$

۱۵۶- در گیاه شب‌بو، هر سلول فعال تمایز یافته‌ی رویوستی می‌تواند .....

(۱) باعث فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویسکو شود.

(۲) همواره توسط پلی‌مری از اسیدهای چرب پوشانده شود.

(۳) در تداوم جریان شیریه‌ی خام در آوند چوبی نقش داشته باشد.

(۴) در مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس، ۴ یون هیدروژن تولید نماید.

۱۵۷- در مورد هر جانوری که سطح مبادله‌ی اکسیژن و دی‌اکسیدکربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست است؟

(۱) همه‌ی مویرگ‌ها در ابتدای خود، یک ماهیچه‌ی صاف حلقوی دارند.

(۲) همه‌ی درشت مولکول‌ها در فضای خارج سلولی، هیدرولیز می‌شوند.

(۳) همه‌ی سلول‌های پیکری در هسته‌ی خود، دو مجموعه کروموزوم دارند.

(۴) همه‌ی سلول‌های زنده در اطراف خود، محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت دارند.

۱۵۸- هر جانور دورگه‌ی ..... قطعاً .....

(۱) نازا- با فاصله‌ی کمی پس از تولد می‌میرد.

(۲) زیستا- زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.

(۳) زیستا- توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.

(۴) نازا- روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

۱۵۹- در هیپر تیروئیدیسم، میزان کدام یک به ترتیب افزایش و کاهش خواهد یافت؟

(۱) فعالیت بعضی غدد درون‌ریز بدن - ذخیره‌ی گلیکوژن عضلات

(۲) برون‌ده قلبی - فعالیت پمپ سدیوم - پتاسیم غشای نورون‌ها

(۳) ترکیب دی‌اکسیدکربن با هموگلوبین - کلسیم خون

(۴) خشکی پوست - ذخیره‌ی چربی سلول‌ها

۱۶۰- آمینیتا در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود، ..... دارد و ..... نمی‌باشد.

(۱) توانایی تثبیت نیتروژن جو را - پرسلولی

(۲) نخینه‌هایی با دو هسته‌ی متفاوت - فتوسنتزکننده

(۳) بیش از چهار هاگ درون هاگدان - انگل

(۴) قابلیت رویاندن هاگ درون هاگدان را - سمی

۱۶۱- با فرض این که در جمعیت سهره‌ها، نوعی صفت وابسته به جنس ۴ الی موردنظر باشد، در نتیجه‌ی آمیزش سهره‌های هموزیگوس با سهره‌های

جنس مخالف، مطابق با قوانین احتمالات، ..... خواهند داشت.

(۲)  $\frac{2}{5}$  زاده‌های نر، ژنوتیپی خالص

(۱)  $\frac{1}{8}$  زاده‌ها، یک نوع الل

(۴) زاده‌های ماده، حداقل ۴ نوع ژنوتیپ

(۳)  $\frac{3}{8}$  زاده‌ها، ژنوتیپی ناخالص

۱۶۲- چند مورد، درباره‌ی سلول‌های دربرگیرنده‌ی کیسه‌ی رویانی در یک تخمک تازه باور شده‌ی نخود، درست است؟

(الف) آلبومن را به طور کامل مصرف می‌کنند.

(ب) در هسته‌ی خود هر دو الل یک ژن را دارند.

(ج) در شرایطی ساختارهای چهار کروماتیدی می‌سازند.

(د) با تشکیل یک بخش ویژه، رویان را به گیاه مادر متصل می‌نمایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳- در یک سلول مگس سرکه، کروموزوم‌های غیرهمتای دوکروماتیدی در استوای سلول قرار دارند. سلول زاینده‌ی این سلول در ..... داشته

است.

(۲) انتهای مرحله‌ی  $G_1$ ، ۱۶ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتید خطی

(۱) انتهای مرحله‌ی  $S$ ، ۸ کروماتید

(۴) ابتدای مرحله‌ی  $G_1$ ، ۱۰۸ میکروتوبول سانتریولی

(۳) ابتدای مرحله‌ی  $G_2$ ، ۱۶ سانترومر

۱۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات

.....»

(۲) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.

(۱) به نابودی اغلب گونه‌های ساکن خشکی منجر شد.

(۴) در پی یکسری تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد.

(۳) باعث افزایش ناگهانی افرادی با ویژگی‌های جدید گردید.

- ۱۶۵- در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی ..... کلامیدوموناس، هر سلول هاپلوئیدی .....  
 (۱) برخلاف-تاژک‌دار، حاصل از تقسیم میتوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.  
 (۲) همانند-تاژک‌دار، پس از پاره شدن دیواره‌ی سلول n کروموزومی آزاد می‌گردد.  
 (۳) همانند- بدون تاژک، مستقیماً از میوز سلول دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.  
 (۴) برخلاف- بدون تاژک، جزیی از ساختار پرسلولی گامتوفیتی می‌باشد.
- ۱۶۶- در یک سلول ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای انسان، هر رشته‌ی مستقر در ..... سارکومر، ممکن است در تماس مستقیم با ..... قرار گیرد.  
 (۱) بخش میانی- سارکولم (۲) دو انتهای- یون‌های کلسیم (۳) بخش میانی- میتوکندری‌ها (۴) دو انتهای- هسته‌ها
- ۱۶۷- در انسان، برای انجام هر نوع فعالیت انعکاسی، .....  
 (۱) سلول‌های نوروگلیا نقش مؤثری دارند.  
 (۲) وجود تجربه و یادگیری ضروری می‌باشد.  
 (۳) تنها دستگاه عصبی خودمختار درگیر است.  
 (۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی بدن فرمان می‌دهد.
- ۱۶۸- در چرخه‌ی زندگی ..... وقوع پدیده‌ی کراسینگ‌اور در سلول‌های حاصل از ..... ممکن است.  
 (۱) جلبک قهوه‌ای- تقسیم گامتوفیت (۲) تاژک‌دار چرخان- برخورد سلول‌های جنسی  
 (۳) عامل مولد مالاریا- نمو اسپوروزوئیت‌ها (۴) کیسه‌تن ساده و ابتدایی- میتوز بعضی سلول‌های پیکری
- ۱۶۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟  
 «از تقسیم سلول ..... تولید نمی‌شود.»  
 الف) B خاطره، پلاسموسیت (ب) پلاسموسیت، B خاطره (ج) پلاسموسیت، پلاسموسیت (د) B خاطره، سلول B خاطره  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۷۰- در همه‌ی گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.  
 (۱) ساقه‌ی زیرزمینی- بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت (۲) رشد پسین- جدید به گامتوفیت وابسته  
 (۳) ریشه‌ی گوشتی- جدید دارای بیش از دو برگ تغییر شکل یافته (۴) حرکت‌های غیر فعال- جوان فتوسنتز کننده و وابسته به گامتوفیت
- ۱۷۱- در هر الگوی انتخاب طبیعی که نوعی صفت پیوسته را مورد بررسی قرار می‌دهد، قطعاً پس از گذشت مدت‌زمان طولانی، کدام اتفاق روی می‌دهد؟  
 (۱) تعداد افراد دارای فنوتیپ حد واسط بیشتر خواهد شد.  
 (۲) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر سایرین ترجیح داده می‌شود.  
 (۳) فراوانی هر یک از فنوتیپ‌های آستانه‌ای دچار تغییر خواهد شد.  
 (۴) دو نوع فنوتیپ کاملاً متفاوت از فراوانی بیشتری برخوردار می‌شوند.
- ۱۷۲- کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی ساقه‌ی گیاه اطلسی، درست است؟  
 (۱) تا صفحه‌ی میانی سلول، کشیده می‌شوند.  
 (۲) به سانترومر کروموزوم‌ها، متصل می‌شوند.  
 (۳) در پی تغییر شکل اسکلت سلولی، ایجاد می‌گردند.  
 (۴) هم‌زمان با دور شدن جفت سانتربول‌ها، تشکیل می‌گردند.
- ۱۷۳- هر کپک مخاطی که در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود قادر است ..... می‌تواند ..... تولید نماید.  
 (۱) جزیی از یک کلنی را تشکیل دهد- سلول‌های تاژک‌دار دیپلوئیدی  
 (۲) به توده‌های متعددی تقسیم شود- سلول‌هایی با دو مجموعه کروموزوم  
 (۳) سلول‌های هاپلوئیدی بسازد- در هاگ‌دان خود سلول‌های آمیبی شکل  
 (۴) مستقیماً از رویش هاگ حاصل شود- توده‌های سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد
- ۱۷۴- در طی چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، هم‌زمان با ..... میزان هورمون ..... در خون شروع به ..... می‌نماید.  
 (۱) تشکیل تخمک نابالغ- پروژسترون- افزایش (۲) تشکیل اولین گویچه‌ی قطبی- استروژن- افزایش  
 (۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده- لوتئینی‌کننده- کاهش (۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخمدان- محرک فولیکولی- کاهش
- ۱۷۵- در نظریه‌ی ..... به ..... توجه .....  
 (۱) ترکیبی انتخاب طبیعی- فرآیند متنوع شدن ال‌های جمعیت- نمی‌شود.  
 (۲) مالتوس- تأثیر عوامل کاهش‌دهنده‌ی رشد جمعیت- می‌شود.  
 (۳) لامارک- چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها- نمی‌شود.  
 (۴) داروین- چگونگی بروز صفات- می‌شود.
- ۱۷۶- چند مورد درباره‌ی همه‌ی آنزیم‌های موجود در روده‌ی باریک انسان، نادرست است؟  
 الف) همواره به صورت غیرفعال، ترشح می‌شوند.  
 ب) هم‌زمان با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه، وارد می‌گردند.  
 ج) در سلول‌هایی با فضا‌های بین سلولی اندک، تولید می‌گردند.  
 د) با مصرف انرژی توسط غشاء سلول سازنده‌ی خود، خارج می‌شوند.

۱۷۷- هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور ..... قطعاً .....

(۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند- به ساختن قندها به کمک فتوسنتز ادامه می‌دهد.

(۲) فرآیند فتوسنتز را متوقف می‌سازد- در هنگام شب روزه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.

(۳) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید- فرآیند فتوسنتز را با کارآیی بالایی انجام می‌دهد.

(۴) به کندی رشد می‌نماید- می‌تواند ATP را در عدم حضور اکسیژن بسازد.

۱۷۸- از ازدواج مردی مبتلا به بیماری هانتینگتون و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری زال و پسری هموفیل متولد

گردید. در این خانواده، احتمال تولد پسری زال و فقط مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B و دختری فقط مبتلا به بیماری هانتینگتون

به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

$$(۱) \frac{3}{16}, \frac{1}{64} \quad (۲) \frac{3}{64}, \frac{1}{64} \quad (۳) \frac{3}{16}, \frac{1}{32} \quad (۴) \frac{1}{4}, \frac{1}{32}$$

۱۷۹- هر ویروسی که بتواند از طریق شکاف‌های کوچک دیواره به سلول میزبان وارد شود، ممکن است .....

(۱) در شرایطی توسط پادتن‌ها خنثی شود.

(۲) پوشش‌های لیپیدی خود را پیوسته حفظ نماید.

(۳) از طریق سلول‌های غیرزنده، در بدن میزبان انتشار یابد.

(۴) تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.

۱۸۰- در چشم انسان، ماهیچه‌ی مژکی مستقیماً در تماس با کدام بخش است و چه خصوصیتی دارد؟

(۱) مشیمیه- تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری می‌باشد.

(۲) قرینه- می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.

(۳) عدسی- دارای سلول‌های کشیده و چند هسته‌ای می‌باشد.

(۴) عنبیه- در غشای سلول‌های خود، گیرنده‌ی هورمونی دارد.

۱۸۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در ملخ همانند خرچنگ دراز، خون غنی از دی‌اکسیدکربن به قلب وارد می‌شود.

(۲) در خرچنگ دراز برخلاف ماهی، چندین سرخرگ خون را از قلب به نواحی مختلف بدن می‌رسانند.

(۳) در کرم خاکی همانند ماهی، رگ پستی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.

(۴) در ملخ برخلاف کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت نواحی عقبی بدن جریان می‌یابد.

۱۸۲- کدام گزینه در مورد انسان درست است؟

(۱) پادتن‌ها، در نابودی هر آنتی‌ژن، نقش اصلی را بر عهده دارند.

(۲) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.

(۳) نوتروفیل‌ها می‌توانند با صرف انرژی از دیواره‌ی مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی اگزوسیتوز شوند.

(۴) لنفوسیت‌های B می‌توانند در محل تولید گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نمایند.

۱۸۳- چند مورد، درباره‌ی رفتارهایی که فقط متأثر از ژن‌ها می‌باشند، درست است؟

(الف) می‌توانند در پاسخ به محرک‌های غیرطبیعی هم انجام شوند.

(ب) در افراد مختلف یک گونه، به یک شکل ظاهر می‌شوند.

(ج) می‌توانند در پاسخ به محرک‌های نشانه شروع شوند.

(د) در پی تولید پیک‌های شیمیایی بروز می‌نمایند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۴- همه‌ی وکتورهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، .....  
(۱) از آنزیم‌های همانندسازی کننده‌ی میزبان استفاده می‌کنند.

(۲) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده دارند.

(۳) تنها برای کلون کردن DNA در باکتری‌ها استفاده می‌شوند.

(۴) همواره به قطعاتی از DNA با دو انتهای تک‌ رشته‌ای تبدیل می‌شوند.

۱۸۵- در پی اتصال هر نوع انتقال‌دهنده‌ی عصبی به گیرنده‌ی اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نورون پس‌سیناپسی ادامه می‌یابد.

(۱) فرآیند رونویسی از ژن‌ها در

(۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به

(۳) فرآیند بازسازی NAD<sup>+</sup> در سیتوزول

(۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۱۸۶- در نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی میان دو گونه، گونه‌ی نفع‌برنده همواره .....

(۱) بر کاهش اندازه‌ی جمعیت گونه‌ی دیگر مؤثر است.

(۲) تحت تأثیر مواد دفاعی گونه‌ی دیگر قرار می‌گیرد.

(۳) هماهنگ با گونه‌ی دیگر تغییر و تحول یافته است.

(۴) رقابت را در جمعیت گونه‌ی دیگر افزایش می‌دهد.

۱۸۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی جمعیت که ..... محیط .....»

(۱) زاده‌ها با سرعت زیادی به مرحله‌ی نمو نهایی خود می‌رسند - شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.

(۲) بیشترین زاده‌ها در کوتاه‌ترین زمان به وجود می‌آیند - در شرایط غیراشباع قرار دارد.

(۳) مرگ و میر افراد معمولاً غیرتصادفی است - برای زیست‌گونه‌ها نسبتاً پایدار است.

(۴) تراکم آن نوسانات زیادی دارد - زمینه‌ی رقابت شدید میان افراد را فراهم می‌کند.

۱۸۸- در نوعی انعکاس دفاعی که با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره آغاز می‌گردد، ابتدا ..... متوقف، سپس ..... خواهد یافت.

(۱) تحریک گیرنده‌های معده - انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری، کاهش

(۲) انقباض عضلات ناحیه‌ی کاردیا - چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش

(۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم - حجم کیموس معده، کاهش

(۴) انقباض عضلات دریچه‌ی پیلور - کشیدگی دیواره‌ی معده، افزایش

۱۸۹- به طور معمول، پس از ..... رویان انسان، .....

(۱) شکل‌گیری بازوها و پاها - کبد و پانکراس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

(۲) تشکیل سیاهرگ‌های بند ناف - بافت‌های مقدماتی تشکیل می‌شوند.

(۳) تشکیل پرده‌های اطراف - ساختار جفت به وجود می‌آید.

(۴) آغاز شدن ضربات قلب - روده شروع به نمو می‌کند.

۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های نوری فتوسنتز یک گیاه علفی، درست است؟

(الف) پمپ غشائی تنها عامل مؤثر در افزایش تراکم  $H^+$  درون تیلاکوئیدهاست.

(ب) الکترون‌های پُرانرژی  $P_{680}$ ، با از دست دادن انرژی به  $P_{700}$  منتقل می‌شوند.

(ج) الکترون‌های برانگیخته‌ی کلروفیل  $P_{700}$ ، پمپ غشایی تیلاکوئیدها را فعال می‌کند.

(د) یک زنجیره‌ی انتقال الکترون، انرژی لازم برای تولید ATP و NADPH را فراهم می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۱- به طور معمول، در مرحله‌ی آغاز ترجمه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، ابتدا پیوند tRNA آغازگر و اسید آمینه گسسته می‌شود.

(۲) tRNA و اسیدهای آمینه‌ی متصل به آن در جایگاه P قرار می‌گیرند.

(۳) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در جایگاه A، بدون مکمل باقی می‌مانند.

(۴) اولین پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها برقرار می‌شود.

۱۹۲- هر باکتری که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از ..... به عنوان منبع الکترون استفاده نماید، .....

(۱) ترکیبات گوگردی - انرژی زیستی قابل استفاده‌ی خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.

(۲) ترکیبات آلی - بازسازی  $NAD^+$  را با استفاده از یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن انجام می‌دهد.

(۳) ترکیبات غیرگوگردی - در غشای خود رنگیزه‌های فتوسنتزی دارد.

(۴) آب - در پی تولید  $NAD^+$ ، به طور مداوم ATP می‌سازد.

۱۹۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو آلل  $b$  و  $B$ ، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت شدیدترین حالت درون آمیزی را

انجام دهند، با توجه به صفت موردنظر، فراوانی افراد ..... خواهد یافت.»

(۱) هتروزیگوس برخلاف هموزیگوس، کاهش

(۲) مغلوب برخلاف غالب، افزایش

(۳) هتروزیگوس همانند غالب، کاهش

(۴) غالب همانند مغلوب، افزایش

۱۹۴- در فرآیند انعکاس زردپی زیر زانو، کدام ویژگی در مورد هر نورون رابط موجود در بخش خاکستری نخاع درست است؟

(۱) در عصب نخاعی یافت می‌شود.

(۲) حاوی ژن‌های میلین‌ساز می‌باشد.

(۳) دارای دندربیت بسیار طویل است.

(۴) فقط با نورون‌های حرکتی در ارتباط است.

۱۹۵- در گیاهان، هر هورمون ..... رشد، .....

(۱) محرک - بر رشد جوانه‌های جانبی ساقه مؤثر است.

(۲) بازدارنده - در شرایط غرقابی و بی‌هوای افزایش می‌یابد.

(۳) بازدارنده - نقش خود را با کمک عوامل رونویسی ایفا می‌کند.

(۴) محرک - باعث تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته می‌شود.

۱۹۶- چند مورد، درباره‌ی قورباغه‌ی نر دارای حفره‌ی گلوبی، درست است؟

(الف) خون خارج شده از دستگاه تنفس، ابتدا به سمت اندام‌های بدن می‌رود.

(ب) بیشتر مواد نیتروژن‌دار دفعی، محصول سوختن آمینو اسیدها می‌باشد.

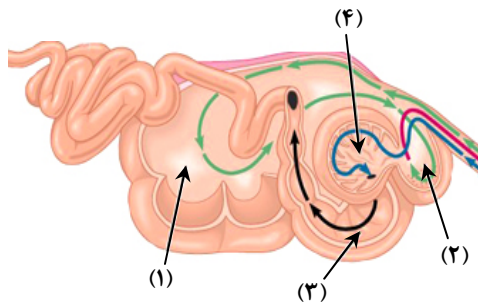
(ج) گامت‌های نوترکیب به‌طور تصادفی در لقاح شرکت می‌کنند.

(د) صدای بلند بهترین راه برای برقراری ارتباط با جفت می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- در یک ژن پروتئین ساز باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک رخ داده است. در این باکتری ممکن است، تغییری در کدام مورد ایجاد شود؟

(۱) چارچوب خواندن رمزها (۲) اندازه‌ی توالی افزایشده (۳) اندازه‌ی عامل ترانسفورماسیون (۴) اندازه‌ی رونوشت ژن  
۱۹۸- در سلول‌های میان‌برگ گیاه  $C_3$ ، در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسیدکربن برخلاف گام ..... از واکنش‌های مرحله‌ی هوازی تنفس، ADP ..... می‌شود.

(۱) اول - چهارم - تولید (۲) چهارم - سوم - تولید (۳) دوم - سوم - مصرف (۴) چهارم - اول - مصرف  
۱۹۹- در شکل زیر، سلول‌های دیواره‌ی بخش ..... سلول‌های دیواره‌ی بخش .....  


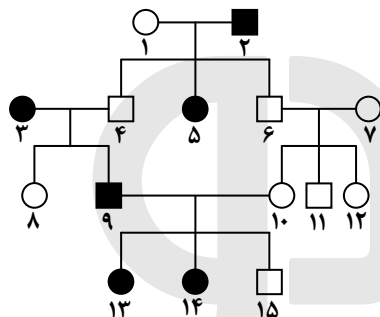
(۱) همانند ۱، مولکول‌های سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می‌نمایند.

(۲) ۱ برخلاف ۲، در مجاورت با غذای دوباره جوییده شده، قرار می‌گیرند.

(۳) ۲ همانند ۴، به تولید انرژی زیستی در غیاب اکسیژن می‌پردازند.

(۴) ۳ برخلاف ۴، بخشی از مواد حاصل از گوارش را جذب می‌کنند.

۲۰۰- با فرض این‌که دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت ..... باشد، از ازدواج فرد شماره‌ی ..... با فردی سالم، احتمال تولد فرزندان بیمار



..... درصد خواهد بود.

(۱) اتوزومی غالب - ۱۴ - ۲۵

(۲) اتوزومی مغلوب - ۱۵ - ۷۵

(۳) وابسته به جنس غالب - ۱۳ - ۵۰

(۴) وابسته به جنس مغلوب - ۸ - ۱۰۰

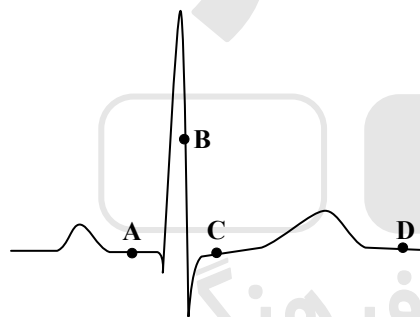
۲۰۱- با توجه به منحنی زیر، کدام عبارت درست است؟

(۱) در نقطه‌ی B برخلاف C، صدایی طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

(۲) در نقطه‌ی D همانند A، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می‌باشند.

(۳) در نقطه‌ی C برخلاف D، جریان الکتریکی از سلول‌های دهلیزها به گره دوم منتقل می‌گردد.

(۴) در نقطه‌ی A همانند B، جریان الکتریکی به شبکه‌ی گره‌ی دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.



۲۰۲- نوعی جاندار تک‌سلولی می‌تواند طی چرخه‌ی سلولی خود و با گذشت از نقاط واری، در بدن موریانه تولیدمثل نماید. کدام عبارت، درباره‌ی این جاندار، درست است؟

(۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، RNA پلی‌مراز به مجموعه‌ی راه‌انداز - پروتئین هدایت می‌شود.

(۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک آنزیم RNA پلی‌مراز شناسایی می‌گردد.

(۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیه‌ی هر آنزیم RNA پلی‌مراز، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.

(۴) محصول اولیه‌ی فعالیت RNA پلی‌مراز، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

۲۰۳- کدام عبارت، درباره‌ی هر سلول هاپلوئیدی موجود در لوله‌ی اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟

(۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود حاصل می‌شود. (۲) تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرد.

(۳) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون‌ریز قرار دارد. (۴) بدون نیاز به مرحله‌ی همانندسازی DNA، تقسیم می‌شود.

۲۰۴- کدام رفتارهای زیر یک هدف مشترک (حفظ بقا و تولیدمثل) را دنبال می‌کنند؟

(۱) کشتن بچه‌شیرها توسط رهبر جدید گله و پیدایش دم بلند در مرغ جولا

(۲) مهاجرت پروانه‌ی موناک با تغییر فصل و به پشت افتادن مار هنگام خطر

(۳) رفتار عنکبوت نر (بیوه سیاه) پس از جفت‌گیری و نزاع بین دو قوچ نر

(۴) تعیین مرزهای قلمرو توسط چیتای جوان و نیش زدن زنبور کارگر

۲۰۵- هر عاملی که بر ..... جمعیت مؤثر است، قطعاً .....

(۱) فراوانی آل‌های ناسازگار - می‌تواند باعث پیدایش آل‌های جدید شود.

(۲) تغییر ساختار ژنی - در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تأثیر می‌باشد.

(۳) تنوع افراد - در تغییر خزانه‌ی ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.

(۴) تغییر چهره‌ی - باعث حذف کامل آل‌های نامطلوب می‌شود.

## فیزیک

## وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- مکعبی به ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$  در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آن به  $100^\circ\text{C}$  برسد، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟

۳۶ (۴)

۱۲ (۳)

۰/۳۶ (۲)

۰/۱۲ (۱)

۲۰۷-  $100^\circ\text{C}$  گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را داخل  $400^\circ\text{C}$  گرم آب  $30^\circ\text{C}$  درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟  $(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۰۸- دو جسم A و B را هم‌زمان با سرعت‌های اولیه‌ی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از یک نقطه، از سطح زمین در راستای قائم و در شرایط خلأ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. حداکثر فاصله‌ای که این دو جسم در ضمن حرکت با یکدیگر پیدا می‌کنند، چند متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۲۰۹- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار مکان آن در SI به صورت  $\vec{r} = 30t\vec{i} + 20t^2\vec{j}$  است. بردار سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 2\text{s}$ ، کدام است؟

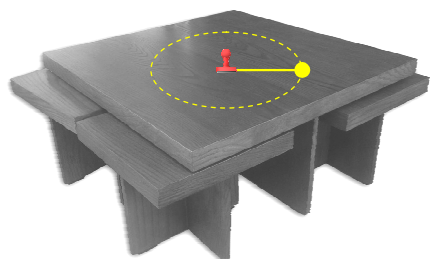
(۱)  $30\vec{i} + 40\vec{j}$  (۲)  $30\vec{i} + 80\vec{j}$  (۳)  $60\vec{i} + 40\vec{j}$  (۴)  $60\vec{i} + 80\vec{j}$

۲۱۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



۲۱۱- در شکل روبه‌رو، مهره‌ای به جرم  $200^\circ\text{C}$  گرم به نخ بسته شده و انتهای دیگر نخ به حلقه‌ای بسته شده است. اگر مهره روی میز بدون اصطکاک در

یک مسیر دایره‌ای به شعاع  $25\text{cm}$  در هر ثانیه یک دور بزند، نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟  $(\pi = \sqrt{10})$



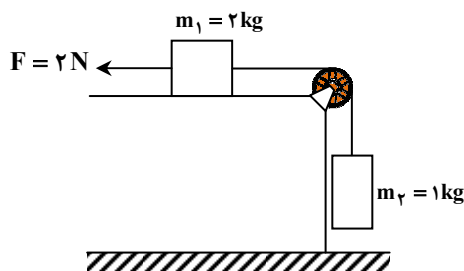
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۱۲- در شکل روبه‌رو، جسم  $m_2$  در آستانه‌ای حرکت رو به پایین است. نیروی افقی  $F$  را چند نیوتون افزایش دهیم تا وزنه‌ی  $m_2$  در آستانه‌ای



حرکت رو به بالا قرار گیرد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف نظر کنید).

(۱) ۲۰

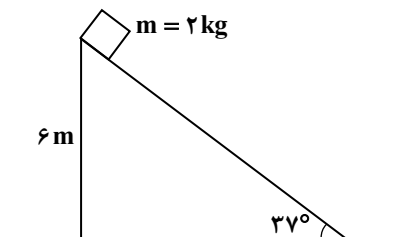
(۲) ۱۸

(۳) ۱۶

(۴) ۸

۲۱۳- در شکل روبه‌رو، جسم از بالاترین نقطه‌ی سطح شیب‌دار، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر ۴N

باشد، سرعت جسم در لحظه‌ی رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ،  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



(۱)  $4\sqrt{5}$

(۲)  $4\sqrt{10}$

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴)  $2\sqrt{10}$

۲۱۴- دمای ۳ گرم گاز هیدروژن را در فشار ثابت، از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند، چند درصد افزایش می‌یابد؟

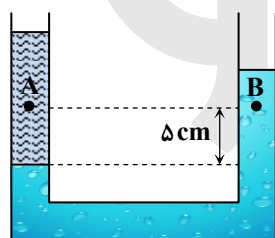
(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، دو مایع مخلوط‌نشده‌ی به چگالی‌های  $800 \frac{kg}{m^3}$  و  $1000 \frac{kg}{m^3}$  در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



(۱)  $P_A = P_B$

(۲)  $P_A = \frac{4}{5} P_B$

(۳)  $P_A = P_B - 100$

(۴)  $P_A = P_B + 100$

۲۱۶- لوله‌ی شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت ..... در می‌آید.

(۴) بالاتر - برآمده

(۳) بالاتر - فرو رفته

(۲) پایین‌تر - برآمده

(۱) پایین‌تر - فرو رفته

۲۱۷- سکه‌ای در عمق ۶ سانتی‌متری آب، در درون ظرفی قرار دارد. با ریختن مقداری آب، چند سانتی‌متر به ارتفاع آب اضافه کنیم تا از دید قائم

سکه در عمق ۶ سانتی‌متری به نظر برسد؟ ( $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$ )

(۴) ۴

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

۲۱۸- شخصی عینکی به چشم زده است که اگر از روبه‌رو به او نگاه کنیم، چشمان او درشت‌تر دیده می‌شود. نوع عدسی عینک شخص کدام است و چشم شخص در کدام منطقه‌ی آن عدسی قرار دارد؟

(۲) واگرا - داخل فاصله‌ی کانونی

(۱) همگرا - داخل فاصله‌ی کانونی

(۴) واگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی

(۳) همگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی

۲۱۹- شعاع انحنای دو آینه‌ی مقعر و محدب، هر کدام ۴۰ cm است. اگر شمع روشنی را یک بار روی محور اصلی در ۱۰ سانتی‌متری آینه‌ی مقعر قرار دهیم و بار دیگر همین شمع را در همین فاصله از آینه‌ی محدب قرار دهیم، طول تصویر در آینه‌ی مقعر چند برابر طول تصویر در آینه‌ی محدب خواهد شد؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

۲۲۰- بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $4 \mu C$  و  $-8 \mu C$  روی محور  $x$  به ترتیب در مکان‌های  $x = 6 \text{ cm}$  و  $x = 12 \text{ cm}$  قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان  $x = 18 \text{ cm}$  قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور  $x$  برابر صفر شود؟

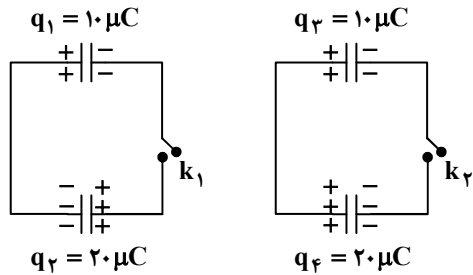
(۴) ۵۴

(۳) ۱۸

(۲) -۱۸

(۱) -۵۴

۲۲۱- در شکل‌های روبه‌رو، خازن‌ها مشابه‌اند. اگر کلیدهای  $k_1$  و  $k_2$  بسته شوند، کاهش انرژی مجموعه‌ی خازن‌های مدار (۱) چند برابر کاهش انرژی



مجموعه‌ی خازن‌های مدار (۲) می‌شود؟

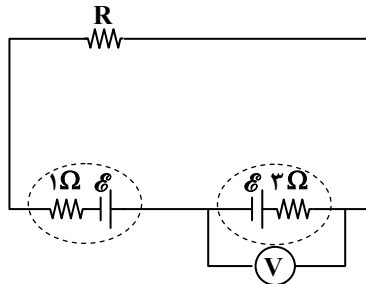
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۹ (۴)

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۲۳- سیم‌های فلزی  $A$ ،  $B$  و  $C$  قطر یکسان دارند و به‌ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آن‌ها  $(L, \rho)$ ،  $(L, \rho/5)$  و  $(2L, \rho/5)$  می‌باشد. کدام رابطه بین مقاومت سیم‌ها ( $R$ ) درست است؟

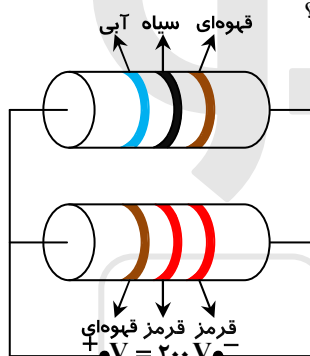
(۲)  $R_B = 6R_A$  و  $R_A = 3R_C$

(۱)  $R_A = 3R_C$  و  $R_A = 2R_B$

(۴)  $R_A = 6R_B$  و  $R_C = 2R_A$

(۳)  $R_A = 3R_C$  و  $R_B = 2R_C$

۲۲۴- با توجه به جدول داده شده، انرژی الکتریکی مصرفی مدار در مدت ۹۰ دقیقه چند کیلووات ساعت است؟



| رنگ | سیاه | قهوه‌ای | قرمز | آبی |
|-----|------|---------|------|-----|
| رمز | ۰    | ۱       | ۲    | ۶   |

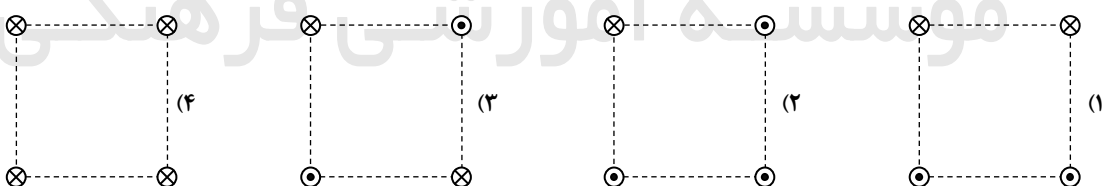
۰/۵۴ (۱)

۱۵ (۲)

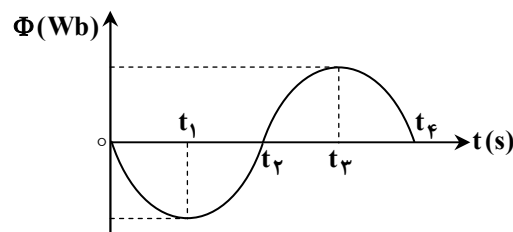
۵/۴۰ (۳)

۰/۱۵ (۴)

۲۲۵- شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهد که در آن سیم‌های موازی حامل جریان  $I$  در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه‌اند. در کدام شکل بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع بیشترین مقدار را دارد؟



۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از سطح یک مدار بسته می‌گذرد، به‌صورت شکل زیر است. در کدام لحظه یا لحظه‌های زیر، نیروی محرکه‌ی القا‌یی منفی و مقدار آن بیشینه است؟



$t_2$  (۱)

$t_3$  (۲)

$t_4$  و  $t_2$  (۳)

$t_4$  و صفر (۴)

۲۲۷- معادله‌ی نیرو- مکان نوسانگری به جرم  $200\text{ g}$  در SI به‌صورت  $F = -20\pi^2 x$  است. اگر دامنه‌ی نوسان  $2\text{ cm}$  باشد، در مکان  $x = \sqrt{2}\text{ cm}$  انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟ ( $\pi^2 \approx 10$ )

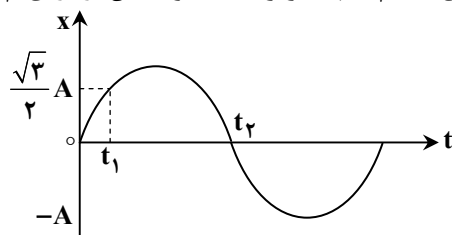
۰/۰۴ (۴)

۰/۰۳ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۲۲۸- نمودار حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط نوسانگر در بازه‌ی (۰ تا  $t_2$ ) چند برابر شتاب متوسط آن در بازه‌ی ( $t_1$  تا  $t_2$ ) است؟



- (۱)  $\frac{8}{9}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{16}{9}$  (۴)  $\frac{8}{3}$

۲۲۹- تار به طول ۲۰ cm و جرم واحد طول  $12 \frac{g}{m}$  بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن ۱۲۰ نیوتون است. تار به تشدید درآمده و در طول آن ۲ شکم تشکیل شده است. بسامد موج ایجاد شده در تار در این حالت چند هرتز است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۰- یک موج عرضی سینوسی با سرعت ثابت V و دامنه‌ی A در طول یک طناب منتشر می‌شود و طول موج امواج منتشر شده در آن برابر  $\lambda$  است. اگر بیشینه‌ی سرعت ذرات طناب در نوسان برابر  $V'$  باشد، نسبت  $\frac{V}{V'}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi A}{\lambda}$  (۲)  $\frac{\lambda}{\pi A}$  (۳)  $\frac{\lambda}{2\pi A}$  (۴)  $2\frac{\pi A}{\lambda}$

۲۳۱- شنونده‌ای که مساحت پرده‌ی گوشش ۶۰ میلی‌متر مربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی‌بل احساس می‌کند. انرژی که در مدت ۵۰ ثانیه به پرده‌ی گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ ( $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$ )

- (۱) ۳ (۲) ۳۰۰ (۳)  $3 \times 10^{-4}$  (۴)  $6 \times 10^{-6}$

۲۳۲- در آزمایش یانگ، فاصله‌ی بین دو شکاف نور ۰/۵ میلی‌متر است و پرده در فاصله‌ی ۲ متری از صفحه‌ی شکاف‌ها قرار دارد. اگر فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی ۲ میلی‌متر باشد، طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

۲۳۳- آزمایش فتوالکتریک را با نوری با طول موج معین انجام می‌دهیم. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم:

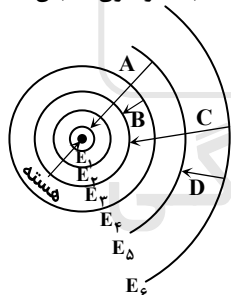
(۱) ولتاژ متوقف‌کننده و شدت جریان، هر دو افزایش می‌یابند.

(۲) ولتاژ متوقف‌کننده ثابت می‌ماند و شدت جریان افزایش می‌یابد.

(۳) سرعت سریع‌ترین فوتوالکترئون‌ها و شدت جریان هر دو افزایش می‌یابند.

(۴) ولتاژ متوقف‌کننده ثابت می‌ماند و سرعت سریع‌ترین فوتوالکترئون‌ها افزایش می‌یابد.

۲۳۴- شکل روبه‌رو، مدارهای الکترون در الگوی بور برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. در کدام گسیل، طول موج وابسته به فوتون تابش شده، بلندتر است؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۲۳۵- در واپاشی گاما:

(۱) تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند.

(۲) عدد اتمی یک واحد کاهش می‌یابد.

(۳) عدد جرمی یک واحد کاهش می‌یابد.

(۴) هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رود.

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۳۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین بار توسط دالتون ارایه شد.

(۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.

(۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.

(۴) فرآیند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

(۱) برای فلزهایی که زیرلایه‌ی  $d$  آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیرلایه‌های  $ns$  و  $d(n-1)$ ، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.  
 (۲) در نمودار انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی اول همانند دوره‌های دوم و سوم، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.  
 (۳) عنصرهایی که در زیرلایه‌ی  $s$  لایه‌ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند.  
 (۴) در اتم عنصر  $^{33}_{15}As$ ، ۹ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی  $+1$  هستند.

[illegible]

- 
- Figure 1 consists of two diagrams, (a) and (b), illustrating the two-body problem. Diagram (a) shows four particles, each represented by a circle with a central dot. The top two particles are labeled 'A' and the bottom two are labeled 'B'. The distance between the centers of the two 'A' particles is labeled  $r_1'$ . The distance between the centers of the two 'B' particles is labeled  $r_1$ . Diagram (b) shows a single particle labeled  $A_2$  with a central dot. The distance from the center of mass of the two-body system (indicated by a dashed line) to the center of mass of the two-body system is labeled  $r_2$ .

- (۱)  $r_1$  شعاع وان دروالسی و  $r_2$  شعاع کووالانسی اتم A است.
- (۲)  $r_1$  شعاع کووالانسی و  $r_2$  شعاع وان دروالسی اتم A است.
- (۳)  $r_2$  شعاع کووالانسی و  $r'_2$  شعاع وان دروالسی اتم A است.
- (۴)  $r_2$  شعاع وان دروالسی و  $r'_1$  شعاع کووالانسی اتم A است.

- \* شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
- \* شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون
- \* شمار الکترون‌ها در لایه‌ی سوم کاتیون
- \* شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی

(۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.

- ۲۴۳- اگر دو اتم کربن به یکدیگر نزدیک شوند، .....

- 15

۲۴۴- با توجه به این که زاویه پیوند در گونه‌های  $AX_3^+$ ،  $AX_3^-$  و  $DE_3$  به ترتیب برابر  $180^\circ$ ،  $115^\circ$  و  $104/5^\circ$  است و در ساختار آن‌ها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

(۱) یون  $AX_3^+$ ، قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.

(۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم‌گروه باشند.

(۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.

(۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اتم D در  $DE_3$ ، دو برابر اتم A در  $AX_3^-$  باشد.

۲۴۵- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

۲۴۶- اتیل بوتانات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

(۱) استرها،  $C_7H_{14}O$ ، متفاوت‌اند. (۲) اسیدهای آلی،  $C_7H_{14}O$ ، یکسان‌اند.

(۳) استرها،  $C_5H_{12}O_2$ ، یکسان‌اند. (۴) اسیدهای آلی،  $C_5H_{12}O_2$ ، متفاوت‌اند.

۲۴۷- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی آن در پروپین، کدام است؟ ( $Cl = 35/5$ ,  $C = 12$ ,  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۲۴۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

(۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.

(۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.

(۴) در تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه‌ی کاتالیزشده‌ی هیدروژن پراکسید، فرآورده‌ی گازی یکسانی تولید می‌شود.

۲۴۹- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

(۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

۲۵۰- با افزودن ۲۰ گرم آلومینیم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با بازده ۷۵ درصد، به‌دست می‌آید؟ ( $Al = 27$ ,  $S = 32$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۸/۹۶

۲۵۱-  $\Delta H^\circ$  واکنش سوختن متان برابر  $-890 kJ$  و  $\Delta H^\circ$  واکنش سوختن اتان برابر  $-2220 kJ$  است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز  $CO_2$  در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول  $CO_2$  در سوختن متان است؟

(۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰

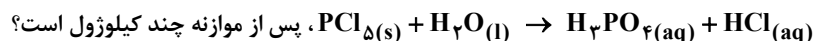
۲۵۲- اگر  $\Delta H$  واکنش تهیه‌ی گاز آب در صنعت، برابر  $+134 kJ$  باشد، برای تهیه‌ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرآیند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ( $H = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲۶۸ (۲) ۱۳۴ (۳) ۶۷ (۴) ۳۳/۵

۲۵۳- اگر افزایش نقطه‌ی جوش برای محلول ۰/۲ مولال کلسیم نیترات برابر  $\Delta t_1$  و برای محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول برابر  $\Delta t_2$  باشد،  $\Delta t_1$  برابر کدام است؟

(۱)  $0/6 \Delta t_2$  (۲)  $0/2 \Delta t_2$  (۳)  $2 \Delta t_2$  (۴)  $6 \Delta t_2$

۲۵۴- اگر گرمای تشکیل  $H_2O(l)$ ،  $PCl_5(s)$ ،  $H_3PO_4(aq)$  و  $HCl(aq)$  به ترتیب برابر a، b، c و d کیلوژول بر مول باشد،  $\Delta H$  واکنش:



(۱)  $d + c - (4a + b)$  (۲)  $d + c - 4(a + b)$  (۳)  $5d + c - 4(a + b)$  (۴)  $5d + c - (4a + b)$

۲۵۵- یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر

آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ ( $O = 16$ ,  $N = 14$ :  $g \cdot mol^{-1}$ ,  $d_{H_2O} = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۱۸۶۰ (۲) ۸۶۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۴۰۰

۲۵۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

(۲) بر پایه‌ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال‌پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.

(۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن‌ها در انحلال‌پذیری آن‌ها مؤثر است.

(۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول یک فاز تشکیل می‌دهند.

۲۵۷- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

۲۵۸- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می‌کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود،  $(S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ )

- (۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴

۲۵۹- در یک فرآیند شیمیایی، سه مول از ماده‌ی A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش:  $2A(aq) \rightarrow X(aq) + Z(g)$  شروع به تجزیه می‌کند.

اگر غلظت ماده‌ی A در هر لحظه،  $[A]_t$ ، از رابطه‌ی  $[A]_t = -kt + [A]_0$ ، پیروی کند که در آن ثابت سرعت و برابر  $\frac{mol}{L \cdot s} \cdot 0.001$  و

$[A]_0$  غلظت اولیه‌ی این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲۶۰- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با pHهای مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر غلظت A برابر با  $10^{-3}$  مول بر

لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش برحسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

| شماره | $[A]$              | pH | سرعت آغاز واکنش      |
|-------|--------------------|----|----------------------|
| ۱     | $2 \times 10^{-3}$ | ۱۲ | $6/5 \times 10^{-3}$ |
| ۲     | $4 \times 10^{-3}$ | ۱۲ | $1/3 \times 10^{-2}$ |
| ۳     | $4 \times 10^{-3}$ | ۱۱ | $1/3 \times 10^{-3}$ |

(۱)  $2/6 \times 10^{-3}$

(۲)  $2/6 \times 10^{-8}$

(۳)  $3/25 \times 10^{-8}$

(۴)  $3/25 \times 10^{-3}$

۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش تجزیه‌ی آن می‌شود.

(ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.

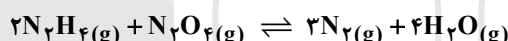
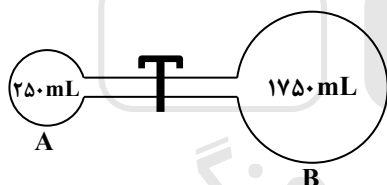
(پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیه‌ی اتیل اتانوات از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.

(ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فرآورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) ب، پ و ت (۴) آ، ب و پ

۲۶۲- در یک آزمایش به ترتیب ۱ مول  $N_2O_4(g)$ ، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول  $N_2H_4(g)$  در ظرف A با شیر بسته وارد شده‌اند.

اگر  $K = \Delta mol^4 \cdot L^{-4}$  باشد، تعادل در کدام جهت پیش می‌رود و اگر شیر باز می‌بود، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) برگشت، رفت

(۲) برگشت، برگشت

(۳) رفت، برگشت

(۴) رفت، رفت

۲۶۳- در فرآیند تعادلی تولید  $SO_3(g)$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  در یک ظرف ده‌لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲

مول از فرآورده و برقراری دوباره‌ی تعادل، غلظت  $SO_3(g)$  به  $0.2$  مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند  $L \cdot mol^{-1}$  است؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $2/5$  (۳)  $12/5$  (۴) ۲۵

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرآیند هابر درست‌اند؟

(آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش:  $H_2O(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$  می‌توان به دست آورد.

(ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فرآورده، افزایش می‌یابد.

(پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیزشده‌ی همگن است.

(ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

- (۱) آ، ت و ب (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) آ، ب و پ

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟  $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1})$

(۱)  $1/5$  گرم گلی‌سین، شامل  $0.3$  مول از آن است.

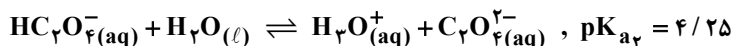
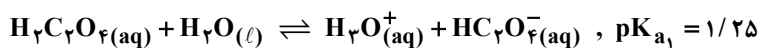
(۲)  $0.5$  مول هیدروکلریک اسید با  $4/5$  گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.

(۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول  $0.1$  مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز درمی‌آیند.

(۴) در واکنش بنزوئیک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فرآورده به دست می‌آیند.

۲۶۶- با افزودن ۱/۲ گرم  $\text{NaOH(s)}$  به ۲۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک تر می شود؟

( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۷ (۴)

۴/۲۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۲۶۷- چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت  $۱/۵ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  برای خنثی شدن ۴/۱۶ g آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم

است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد.) ( $\text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۵/۵ (۲)

۲۶/۶ (۱)

۲۶۸- در نیم واکنش:  $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{aH}^+(\text{aq}) + \text{be}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{cH}_2\text{O}(\ell)$ ، ضریب های a، b و c به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

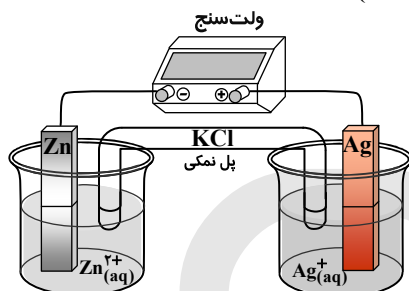
۴، ۵، ۸ (۴)

۴، ۴، ۵ (۳)

۳، ۲، ۵ (۲)

۳، ۳، ۸ (۱)

۲۶۹- با توجه به شکل روبه رو و  $E^\circ$  الکترودها، کدام عبارت درست است؟ ( $\text{Zn} = ۶۵, \text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



$$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn(s)}] = -۰/۷۶ \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag(s)}] = +۰/۸۰ \text{ V}$$

(۱) اگر میله ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود،  $[\text{Ag}^+]$  به تدریج، افزایش می یابد.

(۲) در اثر کارکرد سلول، مقدار یون ها درون پل نمکی کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کمتر می شود.

(۳) با اضافه کردن  $\text{ZnSO}_4(\text{s})$  به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می شود.

(۴) اگر محلول اولیه ی آندی و کاتدی، حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه ی کاتدی دو برابر تیغه ی آندی خواهد بود.

۲۷۰- اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک خوراکی، ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود، غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده

به تقریب چند مول بر لیتر است؟

۰/۱ (۴)

۰/۰۷۵ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۰۲۵ (۱)

مؤسسه آموزشی فرهنگی



# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری

خارج از کشور سال ۹۴

● گروه آزمایشی علوم تجربی

## زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ی ۴

معنی درست واژه ها:

گزینه ی ۱: مصاف: جمع مصف به معنی محل های صف بستن، میدان های جنگ / عنود: ستیزه کار

گزینه ی ۲: جافی: جفاکننده، جفاکار

گزینه ی ۳: درزی: خیاط (درزه: بسته)

۲- پاسخ: گزینه ی ۳

حلیه: زیور، زینت / معارضه: ستیزه کردن / زعارت: بدخوبی، بدخلقی، تند مزاجی

۳- پاسخ: گزینه ی ۱

۴- پاسخ: گزینه ی ۴

املاي درست واژه ها:

گزینه ی ۱: هرآ / گزینه ی ۲: سفر و حضر، حطام / گزینه ی ۳: مزبور، مغلوب

۵- پاسخ: گزینه ی ۱

زال (پیر، نام پدر رستم) ← ضال (گمراه)

۶- پاسخ: گزینه ی ۲

نام مؤلفان به ترتیب:

گزینه ی ۲: شفيعی کدکنی - هوشنگ ابتهاج - موسوی گرمارودی

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: غزلواره: شکسپیر

گزینه ی ۳: پیاده آمده بودم: کاظم کاظمی (افغان)

گزینه ی ۴: آتش خاموش: اثر منثور سیمین دانشور

۷- پاسخ: گزینه ی ۳

نکته: از آثار درج شده در کتاب زبان فارسی نیز تست طرح می شود.

۸- پاسخ: گزینه ی ۲

الف) نخستین کنگره ی نویسندگان ایران در دوره ی دوم شعر نیمایی تشکیل شد.

ج) تئوری رنگ ها: در پزشکی و علوم طبیعی است.

۹- پاسخ: گزینه ی ۲

تشخیص ها:

۱) قدم خواهش / ۲) پای خون / ۳) قلب شب

۴) کفش ایمان / ۵) پلک عشق

۱۰- پاسخ: گزینه ی ۴

الف) حسن تعلیل: شاعر علت پیدایش ابر را آن می داند که می خواهد روی خورشید را بپوشاند از حسودی!

ب) تناقض: به پایان رسیدن در آغاز رفتن

ج) اسلوب معادله: مصراع دوم معادلی برای مصراع اول است. روش های اثبات:

۱) جای دو مصراع را می توانیم عوض کنیم. ۲) بین دو مصراع می توانیم «همان طور که» بیاوریم.

۳) مصراع اول را می توانیم به مصراع دوم تشبیه کنیم. ۴) در پایان مصراع اول می توانیم نقطه بگذاریم.

د) حس آمیزی: ۱) دیدن تلخی ۲) سخن شیرین

۱۱- پاسخ: گزینه ی ۴

بررسی آرایه ها:

۱) تشبیه: گل به مسافر / کنایه: برگ ساختن، ره چیزی را گرفتن

۲) استعاره: جان بخشی به کوه و ابر (هر تشخیصی استعاره است.) / جناس: باغ و راغ - مینو و مینا (ناقص)

۳) ایهام: طاق اول: ۱) تک، بی مانند ۲) سقف محدب (به شکل کمان) / جناس تام: الف) طاق: سقف محدب با طاق مصراع دوم به معنی تک و

یکتا ب) جفت: همتا در مصراع اول با جفت مصراع دوم به معنی دو عدد از یک چیز

۱۲- پاسخ: گزینه ی ۱

جمله ی هسته و وابسته زمانی داریم که جمله ی مرکب داشته باشیم.

جمله ی مرکب با پیوند وابسته ساز ساخته می شود. پیوندهایی چون که، تا و...

در جمله ی مرکب، جمله ی وابسته آن است که پس از پیوند وابسته ساز می آید:

گزینه ی ۲: هر ذره که او به وصف گویا بود از تنگی دهانت یک ذره گفته باشد.

پیوند وابسته

گزینه ی ۳: بگذار تا دل من همیشه بر جا بُود.

پیوند وابسته

گزینه ی ۴: تا شاهد جمالت از من مستور باشد همیشه اشکم میان مردم رسوا بُود.

پیوند وابسته

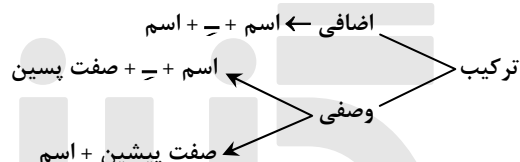
۱۳- پاسخ: گزینه ی ۱

گزینه ی ۲: از آن رنگ رخیم خون در دل افتاد ← از آن رنگ رخ خون در دلم افتاد

گزینه ی ۳: جان عزیزت فدای شکل و شمایل ← جان عزیز فدای شکل و شمایل

گزینه ی ۴: تاج خورشید بلندش خاک نعل مرکب است ← تاج خورشید بلند خاک نعل مرکبش است.

۱۴- پاسخ: گزینه ی ۲



ترکیب های وصفی: گوشه ی روشن، شیرین ترین لبخند، بشریت رهگذار ← ۳

ترکیب های اضافی: گوشه ی وجدان، وجدان تاریخ، لبان اراده، اراده ی تو، خون خویش، گذرگه تاریخ ← ۶

۱۵- پاسخ: گزینه ی ۳

تکواژهای جمله ی دوم: کلام / شان / روان / ی / و / گوار / ی / آب / چشم / ه / سار / ان / را / دار / د ← ۱۹

تکواژهای جمله ی چهارم: عطش / ناک / ی / آن / را / تسکین / می / بخش / د ← ۱۱

۱۶- پاسخ: گزینه ی ۱

بررسی افعال هر بیت:

گزینه ی ۱: گریستم (ناگذر) - آید (ناگذر) - گذشت (ناگذر)

گزینه ی ۲: می سوخت (ناگذر) - بمرد (ناگذر) - می داد (گذرا) - درگذشت (ناگذر)

گزینه ی ۳: طلب مکن (گذرا) - بسازد (گذرا به متمم) - گذشت (ناگذر)

گزینه ی ۴: گذشت (ناگذر) - هستم (گذرا به مسند) - گذشت (ناگذر)

۱۷- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک ابیات: ناامیدی و یأس

مفهوم سایر ابیات: امیدواری (ب) / امیدواری (ه) / کام یافتن و رسیدن به مقصود

۱۸- پاسخ: گزینه ی ۴

در گزینه ی ۴، تصویر «زن» نفرت انگیز آمده است نه پدیده ی طبیعی و وجود واژه ی کفتار نکته ی انحرافی است.

۱۹- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم بیت ۴: بیان حیرت و لزوم مرشد در طی طریق

مفهوم مشترک سایر ابیات: دردطلبی عاشقان و خلاف آمد عادت؛ یعنی برعکس بودن امور نزد عاشقان

۲۰- پاسخ: گزینه ی ۲

مفهوم بیت دوم: توصیه به تلاش برای به دست آوردن تجربه در دانش و دین و توجه به باطن.

مفهوم مشترک سایر ابیات و آیه: هر کس ظرفیت خاص خود را دارد و مطابق همان عمل می کند.

۲۱- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم مشترک دو بیت: مدهوشی عاشقان

۲۲- پاسخ: گزینه ی ۳

ارزش بخشی عشق و استغنائی عارفان مفهوم مشترک دو بیت است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک: میل به تعالی و بازگشت

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۲: جذبه‌ی عشق

گزینه ۳: شورانگیزی بازگشت یار

گزینه ۴: لازمه‌ی سروری داشتن اصل و گوهر است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم بیت دوم: شدت عشق شاعر

مفهوم سایر ابیات: پرده‌داری و افشاگری اشک

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک: لزوم توکل و تسلیم و رضا

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۱: وسعت و سختی راه عشق

گزینه ۳: توصیه به عشق‌ورزی

گزینه ۴: از ماست که برماست

## زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

«يقولون: می‌گویند» (رد سایر گزینه‌ها)

«معرفة الله: شناخت خدا» (رد گزینه ۴)

«ولكننا: ولی ما» (رد سایر گزینه‌ها)

«إن عرفنا: بشناسیم» (رد سایر گزینه‌ها)

«فقد عرفنا: می‌شناسیم» (رد سایر گزینه‌ها)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

«ألا ترى: آیا نمی‌بینی» (رد سایر گزینه‌ها)

«الجبال الجامدة: کوه‌های بی‌حرکت» (رد سایر گزینه‌ها)

«بل: بلکه، ولی» (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

«أراها: آنها را می‌بینم» (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

«كان ... يصل: می‌رسید» (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

«صوت اولئك الأطفال: صدای آن کودکان» (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

«انتهاء الساحة: آخر حیاط، انتهای حیاط» (رد گزینه ۱)

«أذاننا: گوش‌های ما» (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

«كنا مسرورين: شاد بودیم» (رد سایر گزینه‌ها)

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

«تعتقد: برگزار می‌شود» (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«مدرستنا: مدرسه‌ی ما» (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

«يُنتخب: انتخاب می‌شوند» (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«المرحلة الثانية: مرحله‌ی دوم» (رد گزینه ۳)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

«إن حوادث الدهر تنزل على كل نفس: قطعاً حوادث روزگار بر هر نفسی فرو می‌آید (نازل می‌شود)

«بی‌شک» و «همان است که» در عبارت عربی وجود ندارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ی ۴

سایر گزینه ها مفهوم متناسب با هم را بیان می کند ولی در گزینه ی ۴ «همانا نیکی ها، بدی ها را از بین می برد» با بیت فارسی ذکر شده مناسب نیست.

۳۲- پاسخ: گزینه ی ۳

«نردبانی: سَلَم» (نکره) (رد گزینه ی ۴)

«ده پله دارد: له عشر درجات» (رد گزینه ی ۲)

«این پله ها: هذه الدرجات» (رد سایر گزینه ها) چون «درجات» جمع غیر عاقل است از اسم اشاره مفرد مؤنث باید استفاده شود.

۳۳- پاسخ: گزینه ی ۱

«ایمان آورده اند: قد آمنوا» (رد سایر گزینه ها)

«دیگران: الآخرين» (رد گزینه ی ۲)

در گزینه ی ۱ برای ترجمه ی «حقیقتاً» از مفعول مطلق تأکیدی استفاده شده است.

۳۴- پاسخ: گزینه ی ۴

ترجمه ی گزینه ی ۴:

از آرزوهای سنگ کوچک این بود که پشت سدّ، به آب تبدیل شود که با عبارت های متن سازگاری ندارد.

۳۵- پاسخ: گزینه ی ۱

نقطه آغاز شکست سنگ کوچک این بود که .....

(۱) وجود خود را کوچک شمرد.

(۳) احساس کوچکی در جسم خود کرد.

۳۶- پاسخ: گزینه ی ۱

مشکل اساسی سنگ کوچک چه بود؟

(۱) عدم اعتماد به نفس.

(۳) در پایین ترین قسمت آن سدّ قرار داشتن.

(۲) عدم توجه دیگران به مقام بزرگ او.

(۴) خوش بینی به زندگی و احساس ضعف کردن.

۳۷- پاسخ: گزینه ی ۴

مقصود از این متن: جامعه ی سالم جامعه ی است که هر یک از افرادش به اهمیت خویش در برابر پیشرفت جامعه آگاه باشد.

۳۸- پاسخ: گزینه ی ۳

حرکت گذاری کامل عبارت: «يَعْدُ سَاعَاتٍ سَتَرَتِ الظُّلُمَةُ، لَمْ يَسْمَعْ صَوْتٌ، كَانَ هُنَاكَ صَوْتُ ضَعِيفٍ يَسْمَعُهُ اللَّيْلُ!»

الظُّلُمَةُ: فاعل و مرفوع / المدينة: مفعول به و منصوب

۳۹- پاسخ: گزینه ی ۴

حرکت گذاری کامل عبارت: «حِينَ اسْتَمَعَ اللَّيْلُ بِدَقَّةٍ فُطِنَ بِأَنَّ صَاحِبَ هَذَا الصَّوْتِ حَجَرٌ صَغِيرٌ!»

صاحب: اسم حروف مُشَبَّهة و منصوب

۴۰- پاسخ: گزینه ی ۴

اشتباهات سایر گزینه ها:

(۱) لازم ← متعدّد

(۲) مبنی للمعلوم ← مبنی للمجهول / فاعله ← نائب فاعله

(۳) لازم ← متعدّد

۴۱- پاسخ: گزینه ی ۲

اشتباهات سایر گزینه ها:

(۱) مبنی ← معرب

(۳) علامة جزمه حذف حرف العلة ← علامة جزمه السكون

(۴) اسم ضمیر «هو» ← اسم ضمیر «أنا»

۴۲- پاسخ: گزینه ی ۳

اشتباهات سایر گزینه ها:

(۱) نکره ← معرفّ بالإضافة

(۲) جامد ← مشتق

(۴) نکره ← معرفّ بالإضافة

۴۳- پاسخ: گزینه ی ۳

الطّالِب ← المفرد (اسم فاعل از فعل مجرد ثلاثي)

در سایر گزینه ها به ترتیب: مخلصین، المعلومون، مشرفة، اسم فاعل از فعل مزید است.

۴۴- پاسخ: گزینه ی ۴

هر وقت ضمیر «ی» مستقیم به لام الفعل وصل شود ← فاعل است

اگر بین ضمیر «ی» و لام الفعل «ن» وقایه فاصله بیندازد ← مفعول است

در گزینه ی ۴ «نَبَّهَ + ن + ی»

↓ ↓  
وقایه مفعول

۴۵- پاسخ: گزینه ی ۲

اشتباهات سایر گزینه ها:

(۱) لم یعودوا (به قرینه «هم» در أعمالهم)

(۳) یَعْفُو (اعلال به اسکان)

(۴) لم یزُرْ (حرف علّه به علّت التّقاء ساکنین حذف می شود)

۴۶- پاسخ: گزینه ی ۲

فعل شرط در صورتی محلاً مجزوم می شود که «ماضی» باشد در همه ی گزینه ها به جز گزینه ی ۲ فعل شرط مضارع است.

«تعامَلْ ← ماضی»

۴۷- پاسخ: گزینه ی ۴

(۱) عنده: خبر مقدّم / نقود: اسم مؤخر

(۲) فی هذه: خبر مقدّم / کتاب: اسم مؤخر

(۳) هناك: خبر مقدّم / مزریّة: اسم مؤخر

(۴) هولاء: اسم لیس / متکاسلین: خبر لیس

۴۸- پاسخ: گزینه ی ۱

جمله ی وصفیه: جمله ای است که اسم نکره را توضیح دهد: تشدّ ← توضیح ← مواد سکرّیّة (نکره)

در گزینه ی ۴ «طلب ...» یک جمله ی مستقل است و در ترجمه از «که» استفاده نمی شود.

در سایر گزینه ها جمله ی وصفیه وجود ندارد.

۴۹- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: مستثنی منه حذف نشده است پس مستثنی باید منصوب بیاید ← الدرسین الآخرین

گزینه ی ۲: مستثنی منه حذف نشده است پس مستثنی باید منصوب بیاید ← زمیلیک

گزینه ی ۴: چون در جمله ی قبل إلّا افعال ناقصه وجود دارد ولی اسم آن نیامده لذا باید مستثنی را به عنوان اسم مؤخر افعال ناقصه

مرفوع به کار بریم «معلم واحد»

۵۰- پاسخ: گزینه ی ۱

چون جمله به صورت مخاطب به کار رفته و سایر گزینه ها غائب بوده پس اسمی که در ابتدای آن آمده مبتدا است.

## دین و زندگی

- ۵۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱  
اگر روح به فضایل آراسته شود مقرب درگاه خدا و مسجود فرشتگان می‌گردد و اگر به رذیلت‌ها تن دهد، تا اعماق جهنم سقوط خواهد کرد.
- ۵۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲  
اینکه بدکاران و درستکاران در این دنیا به نتایج اعمالشان نمی‌رسند نشان دهنده‌ی این امر است که باید عالم دیگری وجود داشته باشد تا عدالت خدا انجام و وعده‌های او عملی شود.
- ۵۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳  
الهیون می‌خواهند که خدا را با اندوخته‌ای کامل‌تر ملاقات کنند لذا از خدا عمر طولانی‌تر می‌خواهند تا با خدمت به مردم اندوخته‌ی خود را بهتر رقم بزنند.
- ۵۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲  
آیه بیانگر سخن فرشتگان با بهشتیان در هنگام ورود به بهشت برزخی است.  
توفی به معنی «دریافت تمام و کمال روح» است، پس روح به فعالیت آگاهانه خود ادامه می‌دهد.
- ۵۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱  
۵۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲  
صورت پرسش به لزوم بیزاری از دشمنان خدا، از آثار محبت به او اشاره دارد که آیه‌ی مذکور مرتبط با آن است.
- ۵۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴  
زنان مسلمان موی سر را می‌پوشانند اما با حدود آن آشنا نبودند که خدا با نزول این آیه حدود حجاب را به آن‌ها ابلاغ کرد.
- ۵۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳  
اگر کسی از ربا توبه کرد باید آن قسمت از پول خود که مال خود اوست یعنی همان اندازه که قرض داده را پس بگیرد، بدین ترتیب نه ظلم کرده نه ظلم دیده ← (لا تَظْلِمُونَ و لا تَظْلَمُونَ)
- ۵۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴  
مطالعه‌ی احکام نماز و روزه در سفر، در صفحه‌ی ۱۸۴ کتاب سال دوم واجب است.
- ۶۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱  
این دغدغه و درد نشانه‌ی بیداری و هوشیاری و ورود به وادی انسانیت است.
- ۶۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱  
بررسی گزینه‌ها:  
(۱) اعجاز لفظی  
(۲) تعریف اعجاز معنایی و محتوایی  
(۳) تأثیرناپذیری از فرهنگ جامعه ← اعجاز معنایی و محتوایی  
(۴) تازگی و شادابی دائمی ← اعجاز معنایی و محتوایی
- ۶۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴  
اهمیت این فرمان در آن است که اگر پیامبر این پیام را ابلاغ نکند به منزله‌ی آن است که رسالتش را انجام نداده است. ← «فما بَلَغْتَ رسالتَهُ، رسالتت را ابلاغ نکرده‌ای»  
در ادامه می‌فرماید «و الله یعضمک من الناس، و خداوند تو را از خطرات مردم (خطرات احتمالی منافقان) حفظ می‌کند.»
- ۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) مراسم دعوت خویشان  
(۲) حدیث منزلت  
(۴) حدیث ثقلین
- ۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳  
پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا ﷺ جاهلیت در لباس جدیدی وارد زندگی اجتماعی آنان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر ﷺ منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت قرب و منزلت یافتند.
- ۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱  
۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲  
۶۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲  
مطالعه‌ی بخش تفکیک درس ۱۲، سال سوم در صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷ بسیار مهم است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

زن و مرد دارای ویژگی‌های فطری مشترک هستند اما به دلیل تفاوت‌های روان‌شناختی و زیستی، زنان و مردان هر کدام وظایف خاص دارند و در کنار یکدیگر می‌توانند به هدف برسند و مکمل هم هستند.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

آیه‌ی شریفه‌ی بیانگر نیازمندی موجودات در بقای خود به خدا است و عبارت «إِنْ يَشَأْ، اِغْرِبْهُ» نشان‌دهنده‌ی اراده‌ی خداوند متعال است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

آیه‌ی «قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ، بَغُوْهُدَا يَكِيْ اَسْتُ» بیانگر توحید در ذات یا اصل توحید است. اگر ما توانایی اولیای دین را در شفادهی از خود آن‌ها و مستقل از خدا بدانیم دچار شرک در ربوبیت شده‌ایم.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

اگر می‌خواهیم جزو دوزخیان حسرت‌زده نباشیم، اولین قدم حق‌پذیری است که آیه‌ی مذکور مرتبط با آن است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

آیه‌ی شریفه بیانگر تقدیر یا ویژگی‌های ماه و خورشید است، اما ایجاد موجودات به فرمان الهی بیانگر قضای الهی است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

قرآن کریم از این قوانین به‌عنوان سنت یاد کرده و آیه‌ی شریفه با عبارت «سُنَن» بیانگر آن است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

گاه دامنه‌ی گناه چنان گسترده می‌شود که چراغ عقل و فطرت خاموش می‌شود و امور فطری مثل گرایش به نیکی‌ها و دوری از بدی‌ها از یاد انسان می‌روند، لذا برای مقابله‌ی با آن‌ها انسان باید علیه خود قیام کند.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

این آیه برای تقویت ایمان و اراده مطرح شده  
استعینوا بالله ← تقویت ایمان  
و اصبروا ← تقویت اراده

## زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

برخی از قسمت‌های جهان باران فراوانی دارند، درحالی‌که بخش‌های دیگر جهان باران کمی دارند و یا اصلاً باران ندارند.  
توضیح: کلمه‌های ربط *while, whereas, but, however, on the contrary, on the other hand, unlike* و *in contrast* برای بیان مقایسه‌ی دو شخص، چیز، موضوع و ... استفاده می‌شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

علی آنقدر ناگهانی تصمیم گرفت سفر کند که وقت کافی نبود تا بطور مناسبی برنامه‌ریزی کند.  
توضیح:

(جمله‌ی کامل + *that*) + صفت / قید + *so* → جای خالی اول  
(مصدر کامل) + (مفعول + *for*) + اسم + *enough* → جای خالی دوم

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

خانم حمیدی در مورد گیاهان جنگل‌های ایران کتابی نوشته است. این کتاب که در واقع سال قبل چاپ شده، توجه زیادی را جلب کرده است.  
توضیح: جمله مجهول است و در واقع در عبارت‌های وصفی در حالت مجهول دو حالت خواهیم داشت:

۱- *wh + th* + فعل کمکی + *pp*      ۲- *pp*

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

شیرین همه‌ی امتحانات نهایی‌اش را به بالاترین نمره قبول شد. قطعاً در طول سال تحصیلی خیلی سخت درس خوانده است.  
توضیح: کاری که تقریباً مطمئن هستیم در گذشته انجام شده است باید از ساختار *must + have + pp* استفاده کنیم.

۸۰- پاسخ: گزینه ۱

اگر بخواهم با شما کاملاً روراست باشم، فکر نمی‌کنم پسران در این حوزه‌ی تحصیلی موفق شود.

۱- صادق      ۲- خصوصی      ۳- عصبی      ۴- معقول

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

جان دوست داشت با رادیوی در حال پخش کار کند و می‌گفت اصلاً حواسش را پرت نمی‌کند.

۱- تماس گرفتن      ۲- حواس را پرت کردن      ۳- جدا کردن      ۴- پیش‌گیری کردن

۸۲- پاسخ: گزینه ی ۴

حتی در این عصر فناوری پیشرفته، فعالیت های مثل ماهیگیری و شکار بی وقفه محبوب مانده اند.

۱- به طور بی فایده ۲- سابقاً ۳- از نظر فیزیکی ۴- بی وقفه، بطور مداوم

۸۳- پاسخ: گزینه ی ۳

خیلی خوشحالم که برای شرکت آقای جلالی کار می کنم چون که پول خوبی می گیرم. آقای جلالی کارفرمای خیلی خوبی است.

۱- برنده ۲- شریک ۳- کارفرما ۴- کارآموز

۸۴- پاسخ: گزینه ی ۳

خوشبختانه مردم از ضرورت ورزش منظم تر، خیلی آگاه تر شده اند.

۱- برتر از ۲- شرمنده از ۳- آگاه از ۴- نگران درباره ی

۸۵- پاسخ: گزینه ی ۱

چون که باران شدیدی می بارید، ترافیک خیلی سنگین بود. پس دو ساعت با تأخیر به مقصد رسیدیم.

۱- مقصد ۲- توقع ۳- فرصت ۴- اکتشاف

۸۶- پاسخ: گزینه ی ۲

همه ی چراغ ها خاموش بودند و ماشین مقابل در گاراژ نبود، بنابراین این طور فرض می شد که هیچ کس در خانه نیست.

۱- حساب کردن ۲- فرض کردن ۳- ارزیابی کردن ۴- حمایت کردن

۸۷- پاسخ: گزینه ی ۴

واقعاً گرم بود پس بچه ها لباس هایشان را در آوردند و داخل رودخانه پریدند تا شنا کنند.

۱- دنبال ... گشتن

۲- بلند کردن

۳- روشن کردن (وسایل سمعی و بصری)

۴- لباس در آوردن - بلند شدن هواپیما

ترجمه ی Cloze Test:

چینی ها اختراع بسیاری از اشیاء و اجناسی که امروزه استفاده می کنیم را عهده دار هستند. چتر، یکی از این اجناس است. نخستین چترها حدود ۱۶۰۰ سال پیش ظاهر شدند. آنها از کاغذ روغنی، کاغذ برنج، چسب و بامبو ساخته می شدند. ظاهر چترها معمولاً با نقاشی های رنگارنگ گل ها، پرنده ها و طرح های دیگر تزئین می شدند. هرچند، این چترهای کاغذی برای محافظت شخص در برابر باران استفاده نمی شدند. زن ها از آنها برای محافظت از پوست خود در برابر آفتاب استفاده می کردند. در جامعه ی چین کهن، چترها برای مردها و زن ها رایج شدند و نمادی از شأن بالا به حساب می آمد.

۸۸- پاسخ: گزینه ی ۳

۱- به شدت ۲- از نظر روحی ۳- عموماً ۴- بی درنگ

۸۹- پاسخ: گزینه ی ۲

first صفت عالی برای umbrella است.

۹۰- پاسخ: گزینه ی ۴

۱- بلند کردن ۲- جای ... را پیدا کردن ۳- درگیر کردن ۴- درست کردن

۹۱- پاسخ: گزینه ی ۱

واژه ی designs جمع است پس نمی توان another استفاده کرد. other در مفهوم ضمیر یا صفت اشاره جمع بسته نمی شود.

۹۲- پاسخ: گزینه ی ۱

فعل protect دو حرف اضافه دارد from و against

ترجمه ی Passage I:

وقتی برای اولین بار، هواپیماها و بالن ها به آسمان رفتند، مردم داخل آنها از منظره ی جدید دنیا، هیجان زده می شدند. از صدها فوت بالاتر، آنها می توانستند نمای کلی شهرها، شکل یک خط ساحلی و یا تکه های مختلف زمین های کشاورزی را ببینند. امروزه حتی دید وسیع تری داریم. ماهواره ها دور زمین می چرخند؛ نه صدها فوت بالاتر از سطح زمین، بلکه صدها مایل بالاتر. از چنین ارتفاعی، ماهواره ها صورت بی نظیری از زمین را فراهم می کنند. بعضی از آنها دوربین هایی دارند که از خشکی و دریا عکس می گیرند و اطلاعاتی درباره ی محیط زیست در حال تغییر روی زمین می دهند. سایر آنها، الگوهای آب و هوایی را رسم می کنند یا فضا را کاوش کرده و اطلاعاتی راجع به سیاره ها و ستاره ها باز می فرستند. همه ی این ها ماهواره های مصنوعی هستند که از زمین به فضا پرتاب شده اند. البته، واژه ی ماهواره در واقع به معنی هر چیزی است که در حالی که توسط جاذبه ی سیاره در مدار قرار گرفته، دور آن سیاره می گردد. در جهان، تعداد بی شماری از ماهواره های

طبیعی وجود دارند. زمین یکی دارد: ماه. در عین حال، انواع بسیاری از ماهواره‌های مصنوعی وجود دارند. ماهواره‌های آب و هوایی، باران، طوفان‌ها [توضیح: طوفان اشتباه است؛ زیرا اصل کلمه یونانی است.] و ابرها را مورد بررسی قرار می‌دهند؛ و دمای خشکی‌ها و دریاها را اندازه‌گیری می‌کنند. ماهواره‌های جاسوسی از ارتفاع کم، اهداف نظامی را رصد می‌کنند و تصاویر پر جزئیاتی را به ایستگاه‌های زمینی باز می‌فرستند. ماهواره‌های رصد زمین، گیاهان، آلودگی هوا و آب، تغییرات جمعیت، و فاکتورهای جغرافیایی مثل لایه‌های معدنی را رصد می‌کنند.

۹۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۹۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

ترجمه‌ی Passage II:

آندره سلسیوس (۱۷۰۱-۱۷۷۴)، فیزیکدان و منجم سوئدی بود که در «آپسالا» زندگی و کار می‌کرد و در دانشگاه آن‌جا، سال ۱۷۳۰، پروفیسور نجوم شد. او طرح ساختمان رصدخانه‌ی آپسالا را ریخت، که در سال ۱۷۴۰ تکمیل شد و ۴ سال آخر زندگی خود را آن‌جا کار کرد. او دو کتاب راجع به نجوم نوشت. یکی در مورد روشی جدید برای اندازه‌گیری فاصله‌ی زمین تا خورشید. و دیگری، درباره‌ی بررسی‌هایی برای مشخص کردن شکل زمین. سلسیوس امروزه بیشتر به خاطر مقیاس دمایی که به نام خودش هست، شناخته شده است. این مقیاس که گاهی سانتی‌گراد نیز خوانده می‌شود، در سراسر دنیا استفاده می‌شود، به‌ویژه برای اندازه‌گیری‌های علمی. در ۱۷۱۴، دنیل فارنهایت (۱۶۸۶-۱۷۳۶)، یک دانشمند آلمانی از دانزیگ (جدانسیگ جدید، در لهستان)، که عمدتاً در هلند کار می‌کرده، مقیاس خود را معرفی کرده بود؛ که این مقیاس دمای انجماد آب را در ۳۲ درجه‌ی فارنهایت ثابت کرده و دمای جوش آن را در ۲۱۲.

در ۱۷۴۲، سلسیوس مقیاس متفاوتی را به کار برد. به عنوان اساس کار، او محدوده‌ی دمایی را محدوده‌ی مایع بودن آب انتخاب کرد و آن را به صد فاصله یا درجه‌ی برابر (به جای ۱۸۰ تایی فارنهایت) تقسیم کرد. در ابتدا، سلسیوس دمای انجماد آب را ۱۰۰ قرار داد و جوش را ۰؛ اما بعدها، جای صفر و صد عوض شد. این مقیاس در آغاز مقیاس سانتی‌گراد (در لاتین به معنای صد گام) نامیده می‌شد. اما در یک همایش بین‌المللی در سال ۱۹۴۸، دانشمندان این مقیاس را به نام مخترع آن تغییر دادند و اکنون، این مقیاس به صورت رسمی، مقیاس دمای سلسیوس به حساب می‌آید.

دانشمندان استفاده از سلسیوس را نسبت به فارنهایت راحت‌تر یافته‌اند و شامل بودن دماهای بالای ۱۰۰ و یا زیر ۰ گسترده‌تر است. در سراسر اروپا، این مقیاس رایج است. البته در آمریکا و کانادا، مقیاس فارنهایت همچنان برای منظورهای غیرعلمی و روزمره، ترجیح داده می‌شود.

۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

۱۰۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مؤسسه آموزشی فرهنگی

## زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ی ۳

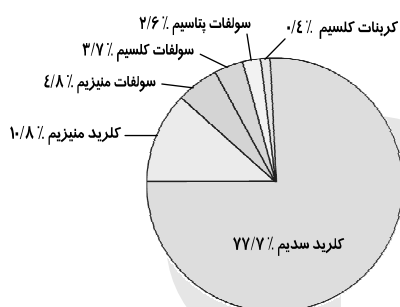
$$\text{رطوبت مطلق هوا} = \frac{\text{رطوبت مطلق هوا}}{\text{رطوبت مطلق هوا برای اشباع در آن دما}} \times 100$$

$$\frac{55}{100} = \frac{15}{x} \quad x = \frac{1500}{55} = 27/2 \text{ متر مکعب هوا}$$

طبق جدول داده شده، دمای ۲۵ درجه سانتی گراد دارای ۲۴ گرم بر متر مکعب رطوبت اشباع و دمای ۳۰ درجه سانتی گراد، دارای ۳۲ گرم بر متر مکعب رطوبت اشباع دارد، پس رطوبت اشباع  $27/2 \frac{\text{gr}}{\text{m}^3}$  بین دو دمای  $25^\circ\text{C}$  و  $30^\circ\text{C}$  قرار می گیرد که به گزینه ی «بین ۲۶ تا ۲۹» می تواند مربوط شود.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ی ۴

در نمودار صفحه ی ۲۳ مواد کلسیم دار به دو شکل در آب دریاها هستند، ابتدا سولفات کلسیم با درصد ۳/۷٪ و کربنات کلسیم ۴/۰٪، پس میزان سولفات بیشتر است.



۱۰۳- پاسخ: گزینه ی ۱

طبق شکل کتاب درسی صفحه ی ۳۳، خطی که یک حوضه ی آبریز را از حوضه ی مجاور جدا کند، خط تقسیم نامیده می شود.



۱۰۴- پاسخ: گزینه ی ۲

سختی کانی ها بیشتر به طرز قرار گرفتن اتم ها در شبکه بلورین و نوع پیوندهای اتمی در کانی بستگی دارد. پس هرچه پیوندهای اتمی گوگرد در پیریت محکم تر باشد درجه ی سختی بیشتری نسبت به گالن دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ی ۲

طبق شکل صفحه ی ۶۰، میکاها، ساختمان ورقه ای دارند، مسکوویت هم یک سیلیکات ورقه ای (میکا) است.

| تصویر کانی | نام کانی | ساختمان سیلیکاتی |
|------------|----------|------------------|
|            | الیوین   | چهار وجهی منفرد  |
|            | بریل     | حلقوی            |
|            | پیروکسن  | زنجیری ساده      |
|            | آمفیبول  | زنجیری مضاعف     |
|            | میکا     | ورقه ای          |
|            | فلدسپات  |                  |
|            | کوارتز   | داریستی          |

۱۰۶- پاسخ: گزینه ی ۱

آب به علت ساختمان خاص مولکولی خود می تواند مانند گرما، جدا شدن پیوندهای یونی را در کانی ها آسان کند و باعث ذوب سنگ ها شود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ی ۴

کوه الوند در همدان یک باتولیت است و باتولیت یک ساخت اولیه ی توده ای است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ی ۳

جور شدگی و میزان سیمان شدگی از ویژگی های بافتی مهم در سنگ های تخریبی آواری رسوبی است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

سه سنگ فراوان رسوبی به ترتیب A (شیل)، B (ماسه سنگ) و C (سنگ آهک) هستند. شیل‌ها از کانی‌های رسی ساخته شده‌اند و رس‌ها از هوازدگی کانی‌های فراوان فلدسپاتی تشکیل شده‌اند.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

برش‌ها اغلب از تجمع رسوبات در اثر زمین‌لغزه، یا خرد شدن سنگ‌ها در امتداد سطح گسل‌ها و سیمان‌شدگی بعدی آنها ایجاد شده‌اند.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

مقدار آب موجود در ساختار سنگ‌های دگرگون شده از این طریق را گاهی به عنوان مقیاس میزان نزدیکی به ماگما در نظر می‌گیرند، هرچه سنگ به ماگما نزدیک‌تر باشد، مقدار آب زیادتری را از دست می‌دهد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

وقتی که آب‌های دارای دی‌اکسیدکربن که حالت اسیدی دارند به درون این شکاف‌ها راه یابند، کم‌کم آهک را در خود حل می‌کنند. ادامه‌ی این عمل طی هزاران سال منجر به پیدایش حفره‌ها می‌شود. حال رسوب آب‌های زیرزمینی آهک‌دار بر سقف غارها ایجاد استالاکتیت را می‌کند.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

طبق جدول صفحه ۸ کتاب درسی علوم زمین، سیارات زمین‌مانند، وزن مخصوص و چگالی بالایی دارند.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

برخی از عناصری که از نظر کیهانی فراوان و قابل ترکیب با آهن مذاب هستند، مثل سیلیسیم فلزی، اکسیژن و گوگرد به عنوان سازندگان فرعی هسته‌ی خارجی پیشنهاد شده‌اند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

برای قسمت‌های عمیق‌تر این روند افزایش، کندتر می‌شود، زیرا در غیر این صورت، به طور مثال در عمق ۲۸۰۰ کیلومتری (تقریباً انتهای گوشته) دما باید به ۸۴۰۰ درجه سانتیگراد برسد.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

در محل فروورانش ورقه‌ی اقیانوسی با ورقه‌ی قاره‌ای، وقتی این مواد به عمق حدود یک کیلومتری می‌رسند، دچار ذوب‌بخشی می‌شوند که حاصل آن، ایجاد ماگمایی با ترکیب بازالتی و آندزیتی است. پس ماگمای درونی با ترکیب بازالتی به نام گابرو است و ماگمای آندزیتی به نام دیوریت است.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

امواج سطحی بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

کمبرند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام معروف به حلقه‌ی آتشین است. در این مناطق ماگمای آندزیتی در قاره‌ها فوران می‌کند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

برای آنکه این گسل روورنده باشد، باید فرود یواره‌ی (شیل) جوان و حاوی فسیل نومولیت و فرادیواره‌ی (ماسه) قدیمی و حاوی فسیل آمونیت باشد.

از طرفی دو شرط رووراندگی یکی زاویه‌ی  $9^\circ$  (کمتر از  $10^\circ$  درجه) را دارد و مقدار جابه‌جایی بیش از یک کیلومتر باشد. پس مقیاس  $\frac{1}{20000}$  مناسب است.

$$\begin{array}{l} \text{cm} \\ | \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} 20000 \\ x \end{array} \quad x = 100000 \text{ cm} = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

توده A نفوذی قدیمی‌تر است و بعد توده‌ی نفوذی B توانستند A را قطع کند پس جوان‌تر است و در آخر سطح زمین فرسایش پیدا کرده است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

کربن رادیواکتیو ( $^{14}\text{C}$ ) در بدن موجودات زنده وجود دارد و پس از مرگ تبدیل به  $^{14}\text{N}$  و اشعه‌ی  $\beta$  الکترون می‌شود.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

این فسیل سه قسمتی معروف به تریلومیت‌ها است و آنها بی‌مهرگانی از خانواده‌ی بندپایان بودند.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ی ۳

$$100 \times \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله ی افقی دو نقطه (متر)}} = \text{شیب متوسط}$$

$$\frac{20}{100} = \frac{x}{750} \quad x = \frac{750 \times 20}{100} = 150 \text{ متر}$$

$$\begin{array}{c} \text{cm} \\ | \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{cm} \\ 25000 \\ x \end{array} \quad x = 75000 \text{ cm} = 750 \text{ m} \quad \text{فاصله ی افقی AB}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ی ۱

اولاً در شکل به علت علامت همگرایی در شیب لایه ها  $\gamma$ ، یک ناودیس وجود دارد. از طرفی لایه های رسوبی به صورت افقی در نقشه دیده می شوند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ی ۴

با ادامه تفریق ماگمایی و مراحل آخر سرد شدن در ماگماهای گرانیته، جواهرات قیمتی مانند زمرد، یاقوت و تورمالین ایجاد می شوند.

## ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ی ۱

نکته: مجموع  $n$  جمله ی اول یک دنباله ی حسابی با جمله ی اول  $a_1$  و جمله آخر  $a_n$ ، برابر است با:  $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$

| شماره دسته       | ۱   | ۲      | ۳         | ... | ۱۹    | ۲۰    |
|------------------|-----|--------|-----------|-----|-------|-------|
| دسته             | (۱) | (۲, ۳) | (۴, ۵, ۶) | ... | (...) | (...) |
| تعداد اعضای دسته | ۱   | ۲      | ۳         | ... | ۱۹    | ۲۰    |

جمله ی آخر دسته ی نوزدهم که همان تعداد جملات نوزده دسته ی اول است، برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 19 = \frac{19 \times 20}{2} = 190$$

بنابراین جمله ی اول دسته ی بیستم برابر ۱۹۱ است. حال جمله ی آخر دسته ی بیستم برابر است با:

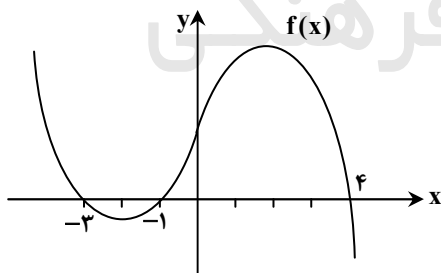
$$1 + 2 + 3 + \dots + 20 = \frac{20 \times 21}{2} = 210$$

بنابراین مجموع جملات دسته ی بیستم به صورت زیر است:

$$\text{مجموع} = \frac{20}{2}(191 + 210) = 10(401) = 4010$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ی ۴

اگر نمودار  $f(x)$  را ۲ واحد به سمت راست انتقال دهیم، نمودار  $f(x-2)$  به دست می آید. بنابراین برای به دست آوردن نمودار  $f(x)$  از روی نمودار  $f(x-2)$ ، کافیه نمودار را ۲ واحد به سمت چپ انتقال دهیم. در نتیجه نمودار  $f(x)$  به صورت زیر است:



عبارت زیر رادیکال همواره باید نامنفی باشد، پس:

$$xf(x) \geq 0$$

جدول تعیین علامت به صورت زیر است:

|       | -۵ | -۳ | ۰ | ۲ |   |
|-------|----|----|---|---|---|
| x     | -  | -  | - | + | + |
| f(x)  | +  | -  | + | + | - |
| xf(x) | -  | +  | - | + | - |

مطابق جدول داریم:

$$D = [-5, -3] \cup [0, 2]$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ی ۳

$$\frac{\sin 25^\circ + \sin 70^\circ}{\cos 56^\circ - \cos 11^\circ} = \frac{\sin(270^\circ - 20^\circ) + \sin(720^\circ - 20^\circ)}{\cos(540^\circ + 20^\circ) - \cos(90^\circ + 20^\circ)} = \frac{-\cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{-\cos 20^\circ + \sin 20^\circ} = \frac{\cos 20^\circ}{\cos 20^\circ - \sin 20^\circ}$$

$$\frac{-1 - \tan 20^\circ}{-1 + \tan 20^\circ} \quad \text{طبق فرض} \quad \frac{-1 - 0/4}{-1 + 0/4} = \frac{-1/4}{-0/6} = \frac{1}{3}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ی ۱

نکته: معکوس ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  به صورت زیر محاسبه می گردد:  $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$$(A \times B)^{-1} = \left( \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -5 & 4 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \frac{1}{2-0} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1/2 & 1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0/5 & 0/5 \end{bmatrix}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ی ۴

مجموع زوایای یک دایره  $360^\circ$  است. بنابراین:

$$\alpha + 70^\circ + 10^\circ + 80^\circ + 65^\circ = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 135^\circ$$

بنابراین درصد گروه سنی با زاویه ی مرکزی  $\alpha$  برابر است با:  $\frac{135}{360} \times 100 = 37.5\%$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ی ۲

اگر اضلاع مربع ها را با  $x_1, x_2, \dots, x_n$  نمایش دهیم، با توجه به اینکه میانگین اضلاع برابر ۸ است، داریم:  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 8$

از طرفی میانگین مساحت آنها برابر  $65/44$  است، یعنی:  $\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} = 65/44$

انحراف معیار برابر جذر واریانس است، پس:  $\sigma = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{65/44 - 8^2} = \sqrt{1/44} = 1/2$

ضریب تغییرات برابر خارج قسمت انحراف معیار بر میانگین است، بنابراین:

$$CV = \frac{1/2}{8} = \frac{0/2}{2} = 0/15$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ی ۳

$$n(S) = \binom{7+5+2}{4} = \binom{14}{4} = \frac{14!}{4!10!} = \frac{14 \times 13 \times 12 \times 11}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 1001$$

$$n(A) = \binom{2}{1} \binom{7}{2} \binom{5}{1} + \binom{2}{1} \binom{7}{3} = (2 \times \frac{7 \times 6}{2} \times 5) + (2 \times \frac{7!}{3!4!}) = 210 + 70 = 280$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{280}{1001} = \frac{40}{143}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ی ۳

نکته:

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x, \quad \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x, \quad \tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$$

طبق فرض داریم:

$$\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{\sin \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} - \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = 1 \Rightarrow \frac{\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}} = 1 \Rightarrow \frac{-\cos x}{\frac{1}{2} \sin x} = 1 \Rightarrow -2 \frac{\cos x}{\sin x} = 1 \Rightarrow -2 \cot x = 1$$

$$\Rightarrow \cot x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \tan x = -2$$

بنابراین:

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{2(-2)}{1 - (-2)^2} = \frac{-4}{-3} = \frac{4}{3}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ی ۱

$$D_f: -x^2 + x + 2 > 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + x + 2}{-x^2 + x + 2} \begin{array}{c|c|c|c|c} & -1 & & 2 & \\ \hline & - & + & - & \end{array} \Rightarrow D_f = (-1, 2)$$

$$D_g = \mathbb{R}$$

$$D_{fog} = \left\{ x \in D_g \mid g(x) \in D_f \right\} = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid \underbrace{\left(\frac{1}{4}\right)^x}_{(*)} \in (-1, 2) \right\}$$

$$(*) : -1 < \left(\frac{1}{4}\right)^x < 2 \Rightarrow 2^{-2x} < 2^1 \Rightarrow -2x < 1 \Rightarrow x > -\frac{1}{2}$$

همواره برقرار است

$$D_{fog} = \left(-\frac{1}{2}, +\infty\right)$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\sqrt{ax^2 + bx + c} \sim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{a} \left| x + \frac{b}{2a} \right|$$

نکته (هم ارزی رادیکال ها):

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{ax^n - 6} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \left|x - \frac{3}{2}\right|}{ax^n - 6}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - \frac{3}{2}}{ax^n - 6} \stackrel{\text{قاعده ی پرتوان}}{=} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{ax^n} = -\frac{1}{2} \Rightarrow n = 1, a = -6$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{-6x - 6} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 + \frac{2x - 3}{2\sqrt{x^2 - 3x}}}{-6} = -\frac{1}{8}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ی ۴

شرط پیوستگی را برای تابع در نقطه ی  $x = \frac{\pi}{2}$  برقرار می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{\cos 3x}{\cos x} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{-3 \sin 3x}{-\sin x} = \frac{-3 \sin \frac{3\pi}{2}}{-\sin \frac{\pi}{2}} = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} (\sin \Delta x - a) = 1 - a \quad f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin \frac{\Delta \pi}{2} - a = 1 - a$$

$$1 - a = -3 \Rightarrow a = 4 \text{ پس: } \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} f(x) = f\left(\frac{\pi}{2}\right) \text{ باید}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ی ۴

نکته: آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x)$  نسبت به متغیر  $x$  زمانی که متغیر از  $x = a$  تا  $x = b$  تغییر می کند، برابر است با:  $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$

آهنگ لحظه ای تغییر تابع  $f(x)$  در نقطه ی  $x = a$ ، برابر است با:  $f'(a)$   
در این پرسش مطابق نکات بالا داریم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{f(1/44) - f(1)}{1/44 - 1} = \frac{\frac{0.44}{1.44} - 0}{\frac{1}{44} - 1} = \frac{5}{6}$$

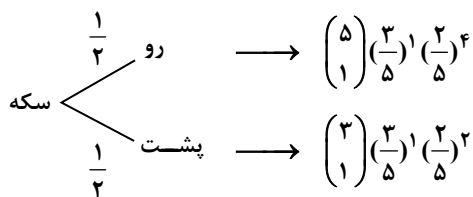
$$\text{آهنگ لحظه ای} = f'(x) = \frac{\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}(x-1)}{x} \Rightarrow f'(1) = 1$$

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6} \text{ اختلاف این دو مقدار برابر است با:}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر آزمایشی را که احتمال پیروزی در آن برابر  $p$  است،  $n$  بار انجام دهیم، آنگاه احتمال اینکه دقیقاً  $k$  بار پیروزی حاصل شود، برابر است با:

$$\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

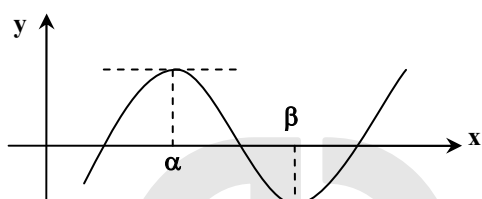


طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\frac{1}{2} \times \binom{5}{1} \left(\frac{3}{5}\right)^1 \left(\frac{2}{5}\right)^4 + \frac{1}{2} \times \binom{5}{3} \left(\frac{3}{5}\right)^3 \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{114}{625}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

اگر تابع  $f(x) = x^3 + (a-1)x^2 + (4-a)x - 4$  دارای ۳ ریشه‌ی حقیقی و مثبت باشد، می‌توان نمودار آن را به صورت زیر در نظر گرفت:



همانطور که از شکل مشخص است،  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های مشتق تابع  $f$  هستند که هر دو حقیقی و مثبت‌اند؛ پس در معادله‌ی  $f'(x) = 0$  باید  $\Delta$  مثبت باشد. بنابراین:

$$f'(x) = 3x^2 + 2(a-1)x + 4 - a$$

$$4(a-1)^2 - 4(3)(4-a) > 0 \Rightarrow 4a^2 + 4a - 44 > 0 \Rightarrow a^2 + a - 11 > 0$$

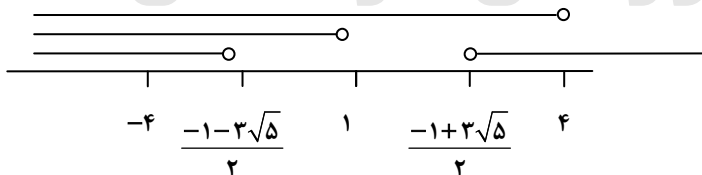
| $a$            | $\frac{-1-3\sqrt{5}}{2}$ | $\frac{-1+3\sqrt{5}}{2}$ |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| $a^2 + a - 11$ | +                        | -                        |

از طرفی جمع و ضرب ریشه‌ها باید مثبت باشد. بنابراین:

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{2(a-1)}{3} > 0 \Rightarrow -2(a-1) > 0 \Rightarrow a-1 < 0 \Rightarrow a < 1$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{4-a}{3} > 0 \Rightarrow 4-a > 0 \Rightarrow a < 4$$

مطابق محور اشتراک این بازه‌ها برابر  $(-\infty, \frac{-1-3\sqrt{5}}{2})$  است که تنها گزینه‌ی ۱ پاسخ می‌تواند باشد.



۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا به کمک بازه‌بندی، ضابطه‌ی تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = |2x-6| - |x+1| = \begin{cases} -(2x-6) + (x+1) & x \leq -1 \\ -(2x-6) - (x+1) & -1 < x < 3 \\ (2x-6) - (x+1) & x \geq 3 \end{cases} = \begin{cases} -x+7 & x \leq -1 \\ -3x+5 & -1 < x < 3 \\ x-7 & x \geq 3 \end{cases}$$

تنها ضابطه‌ی سوم شیب مثبت دارد. پس تابع به ازای  $x \geq 3$ ، صعودی است.

$$f(x) = x-7 \quad (x \geq 3, y \geq -4)$$

$$\Rightarrow y = x-7 \Rightarrow y+7 = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x+7 \quad (x \geq -4, y \geq 3)$$

دقت داریم که دامنه و برد تابع معکوس به ترتیب برد و دامنه‌ی تابع اولیه هستند.

۱۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+3^n}{5+3^{n-1}} \xrightarrow{\text{پرتوان}} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n}{3^{n-1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times \cancel{3^{n-1}}}{\cancel{3^{n-1}}} = 3$$

چون دنباله همگرا به ۳ می‌باشد، پس کراندار است. از طرفی چون در گزینه‌ها فقط به صعودی و نزولی بودن اشاره شده، کافی است جمله‌ی اول را با عدد همگرایی مقایسه کنیم:

$$a_1 = \frac{1+3}{5+1} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

چون  $a_1 < 3$ ، پس دنباله صعودی است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

تابع رشد این جمعیت به صورت  $f(t) = 5000e^{\frac{2}{5}t}$  است. حال باید با توجه به این تابع، معادله‌ی زیر را حل کنیم:

$$5000e^{\frac{2}{5}t} = 6000 \Rightarrow e^{\frac{2}{5}t} = \frac{6}{5}$$

از طرفین Ln می‌گیریم  $\Rightarrow \frac{2}{5}t = \ln \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{2}{5}t = \ln 1.2 \Rightarrow \frac{2}{5}t = 0.18 \Rightarrow t = \frac{0.18 \times 5}{2} = 0.45$

۱۴۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\cos 3x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos 3x = -\cos x = \cos(\pi - x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + (\pi - x) \Rightarrow 4x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{4} = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \\ 3x = 2k\pi - (\pi - x) \Rightarrow 4x = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi - \pi}{4} = k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

چون به ازای دسته‌ی دوم پاسخ‌ها،  $\cos x = 0$  می‌شود، پس این دسته قابل قبول نیست و پاسخ مورد نظر برابر  $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  خواهد بود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

اگر  $x$  از سمت راست به  $\sqrt{2}$  نزدیک شود،  $x^2$  نیز از راست به ۲ نزدیک می‌شود. بنابراین  $[x^2] = [4^+] = 4$ . پس در این همسایگی، تابع به صورت:  $f(x) = x^3 - 4x$  است. پس:

$$f'(x) = 3x^2 - 4 \Rightarrow f'_+(\sqrt{2}) = 3(\sqrt{2})^2 - 4 = 2$$

به همین ترتیب اگر فرض کنیم  $x$  از سمت چپ به  $\sqrt{2}$  نزدیک می‌شود،  $x^2$  از چپ به ۲ نزدیک می‌شود و بنابراین:  $[x^2] = [4^-] = 3$ . پس:

$$f(x) = x^3 - 3x \text{ و داریم:}$$

$$f'(x) = 3x^2 - 3 \Rightarrow f'_-(\sqrt{2}) = 3(\sqrt{2})^2 - 3 = 3$$

بنابراین:

$$f'_+(\sqrt{2}) - f'_-(\sqrt{2}) = 2 - 3 = -1$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

ابتدا مختصات نقطه‌ی تماس را به دست می‌آوریم:

$$x=2 \Rightarrow y = \ln \frac{\sqrt{9}}{3} = \ln 1 = 0 \Rightarrow (2, 0)$$

برای به دست آوردن شیب خط مماس، کافیت مشتق تابع را در نقطه‌ی  $x=2$  بدست آوریم:

$$y = \ln \frac{\sqrt{4x+1}}{x^2-2x+3} = \ln \sqrt{4x+1} - \ln(x^2-2x+3) = \frac{1}{2} \ln(4x+1) - \ln(x^2-2x+3)$$

$$\Rightarrow y' = \frac{1}{2} \times \frac{4}{4x+1} - \frac{2x-2}{x^2-2x+3} \Rightarrow y'(2) = -\frac{4}{9}$$

بنابراین، معادله‌ی خط مماس به صورت زیر است:

$$y - 0 = -\frac{4}{9}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}$$

پس عرض از مبدأ این خط، برابر  $\frac{8}{9}$  است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

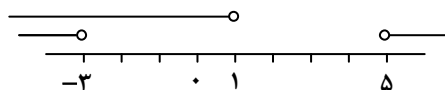
اگر  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - (m-1)x^2 + 8x$  باشد، ریشه‌های  $f'(x) = 2x^2 - 2(m-1)x + 8$  طول نقاط ماکزیمم و مینیمم تابع را نشان می‌دهد. چون طبق فرض طول این نقاط منفی است، پس این معادله دارای دو ریشه‌ی حقیقی است ( $\Delta > 0$ ) که جمع آن‌ها منفی ( $S < 0$ ) و ضرب آن‌ها مثبت ( $P > 0$ ) است. بنابراین:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4(m-1)^2 - 4(2)(8) > 0 \Rightarrow (m-1)^2 > 16 \Rightarrow \begin{cases} m-1 > 4 \Rightarrow m > 5 \\ \text{یا} \\ m-1 < -4 \Rightarrow m < -3 \end{cases}$$

از طرفی:

$$S < 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2(m-1)}{2} < 0 \Rightarrow m-1 < 0 \Rightarrow m < 1$$

مطابق محور مقابل، اشتراک این دو مجموعه،  $m < -3$  است.



ریشه‌ی مشتق دوم نشانگر نقطه‌ی عطف است:

$$y'' = 4x - 2(m-1) = 0 \Rightarrow x = \frac{m-1}{2} \xrightarrow{m < -3} x_1 = \frac{m-1}{2} < -2$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل تابع دارای دو مجانب قائم با طول‌های قرینه است. بنابراین ضرب ریشه‌های عبارت واقع در مخرج، منفی و جمع آنها برابر صفر است. بنابراین:

$$ax^2 + bx + 1 = 0$$

$$S = 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$P < 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < 0 \Rightarrow a < 0$$

پس گزینه ۱ درست است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

طبق خاصیت بازتابندگی سهمی‌ها، هر پرتو که به موازات محور تقارن سهمی بر سهمی بتابد، در بازتابش از کانون می‌گذرد. بنابراین سهمی مورد نظر افقی، رأس آن  $S(-1/6, -1)$ ، کانون آن  $F(0/9, -1)$  و فاصله‌ی کانون تا رأس آن  $p = 0/9 - (-1/6) = 2/5$  است.

معادله‌ی این سهمی افقی به صورت زیر است:

$$(y - (-1))^2 = 4p(x - (-1/6)) \Rightarrow (y+1)^2 = 10(x + 1/6)$$

با جایگزین کردن  $x = 0$  در معادله‌ی سهمی، تقاطع این سهمی با محور  $y$  ها به دست می‌آید:

$$(y+1)^2 = 10(0 + 1/6) \Rightarrow (y+1)^2 = 16 \Rightarrow y+1 = \pm 4 \Rightarrow y = 3, y = -5$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

خروج از مرکز بیضی  $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$  را می‌توان از رابطه‌ی  $e = \sqrt{1 - \frac{\min\{A, B\}}{\max\{A, B\}}}$  محاسبه نمود. بنابراین:

$$e = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{2-2\cos x} dx = \int_0^{2\pi} \sqrt{2(1-\cos x)} dx = \int_0^{2\pi} \sqrt{2 \times 2 \sin^2 \frac{x}{2}} dx$$

$$\int_0^{2\pi} 2 \left| \sin \frac{x}{2} \right| dx = 2 \int_0^{2\pi} \sin \frac{x}{2} dx = -4 \cos \frac{x}{2} \Big|_0^{2\pi} = -4(\cos \pi - \cos 0) = -4(-2) = 8$$

دقت داریم که  $\sin \frac{x}{2}$  در بازه  $x \in (0, 2\pi)$  مثبت است، به همین دلیل خودش از داخل قدرمطلق بیرون می‌آید.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ی ۳

$$\int \frac{4x^2 - 1}{\sqrt{x}} dx = \int \left( \frac{4x^2}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx = \int \frac{4x^2}{x^{\frac{1}{2}}} dx - \int \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}} dx =$$

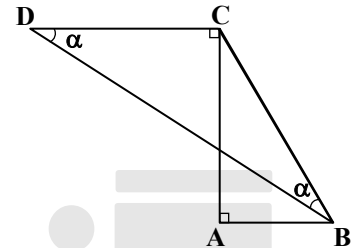
$$\int 4x^{\frac{5}{2}} dx - \int x^{-\frac{1}{2}} dx = 4 \times \frac{1}{\frac{5}{2}+1} x^{\frac{5}{2}+1} - \frac{1}{-\frac{1}{2}+1} x^{-\frac{1}{2}+1} + C = \frac{4}{\frac{7}{2}} x^{\frac{7}{2}} - \frac{1}{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}} + C =$$

$$\frac{8}{7} \sqrt{x^7} (x^2 - 1) + C \quad \text{طبق فرض} \quad \frac{8}{7} \sqrt{x^7} f(x) + C \Rightarrow f(x) = x^2 - 1$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ی ۱

با توجه به فرض، مثلث BDC متساوی الساقین است (CD = CB)؛ بنابراین داریم:

$$2\alpha + 90^\circ + 24^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 33^\circ$$

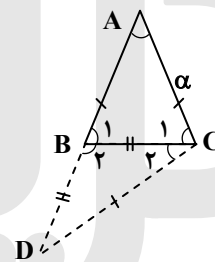


۱۵۳- پاسخ: گزینه ی ۴

$$AB = AC \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180 - \alpha}{2} = 90 - \frac{\alpha}{2}$$

$$BD = BC \Rightarrow \hat{D} = \hat{C}_2 = \frac{180 - \hat{B}_2}{2} = \frac{180 - (180 - \hat{B}_1)}{2} = \frac{\hat{B}_1}{2} = 45 - \frac{\alpha}{4}$$

$$AC = DC \Rightarrow \hat{A} = \hat{D} \Rightarrow \alpha = 45 - \frac{\alpha}{4} \Rightarrow \frac{5\alpha}{4} = 45 \Rightarrow \alpha = 36$$



۱۵۴- پاسخ: گزینه ی ۱

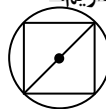
با دو بار استفاده از قضیه ی تالس داریم:

$$\begin{cases} \triangle OBD: AC \parallel BD \Rightarrow \frac{OC}{CD} = \frac{OA}{AB} \\ \triangle ODE: BC \parallel DE \Rightarrow \frac{OC}{CD} = \frac{OB}{BE} \end{cases} \Rightarrow \frac{OA}{AB} = \frac{OB}{BE} \xrightarrow{OA=3, AB=5, OB=8} \frac{3}{5} = \frac{8}{BE} \Rightarrow BE = \frac{8 \times 5}{3} = \frac{40}{3} = 13 \frac{1}{3}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ی ۴

قطر مکعب مستطیل داده شده و قطر کره باهم برابرند. بنابراین داریم:

$$d = 2r = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{50}}{2}$$



فرمول مساحت کره به صورت  $S = 4\pi r^2$  است. بنابراین:

$$S = 4\pi r^2 = 4\pi \left( \frac{\sqrt{50}}{2} \right)^2 = 50\pi$$

## زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ی ۳

سلول های تمایز یافته ی روپوستی گیاه شامل مواردی همچون سلول نگهبان روزنه، کرک و تار کشنده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: سلول های روپوستی ریشه فاقد کلروپلاست هستند.

گزینه ی ۲: سلول های تار کشنده کوتیکول ندارند زیرا کوتین مانع جذب آب و مواد می شود.

گزینه ی ۴: در مرحله ی بی هوازی تنفس سلولی، یون هیدروژن تولید می شود.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ی ۴

در سیستم های تنفسی نایی و ششی، سطح تنفسی به داخل بدن منتقل شده است.  
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: ملخ دارای سیستم تنفسی نایی است اما مویرگ ندارد.

گزینه ی ۲: بعضی درشت مولکول ها در فضای خارج سلولی، هیدرولیز می شوند.

گزینه ی ۳: زنبور نر که از طریق بکرزایی به وجود می آید، هاپلوئید است.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ی ۳

هر جانور دورگه ی زیست از تقسیم میتوز زیگوت به وجود آمده و در بدنش تقسیم میتوز در حال انجام است. در هنگام میتوز؛ اطلاعات ژنتیکی والدین تکثیر می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: قاطر نازا است اما طول عمر طبیعی داشته و بلافاصله بعد از تولد نمی میرد.

گزینه ی ۲: قاطر زیست است اما اصلاً زاده ای تولید نمی کند (نازا است).

گزینه ی ۴: قاطر زیست است اما باعث تبادل ژن بین دو گونه ی نزدیک اسب و الاغ نمی شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ی ۱

در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید:

- ذخیره ی گلیکوژن و اندازه ی سلول چربی و میزان خشکی پوست کاهش می یابند.

- برون ده قلب و فعالیت غدد درون ریز و فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم افزایش می یابند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ی ۲

آمانیتا موسکاریا یک نوع قارچ بازیدیومیست است که هتروتروف است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: قادر به تثبیت نیتروژن جو نیست و پرسلولی است.

گزینه ی ۳: ۴ هاگ روی هاگدان (بازیدی) تشکیل می دهد و انگل نیست.

گزینه ی ۴: قابلیت رویاندن هاگ درون هاگدان را ندارد و ممکن است کشنده باشد.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ی ۳

اگر آلل های صفت مورد نظر را با حروف a, b, c و d نشان دهیم، خواهیم داشت:

سپرده های نر      سپرده های ماده

$Z^a W$        $Z^a Z^a$

$Z^b W$        $Z^b Z^b$

$Z^c W$        $Z^c Z^c$

$Z^d W$        $Z^d Z^d$

↓

فراوانی گامت های ماده ای که Z

$$\Rightarrow f(Z^a) = f(Z^b) = f(Z^c) = f(Z^d) = \frac{1}{4} \text{ فراوانی گامت های نر}$$

دارند و گامت های ماده ای که Z ندارند

$$\Rightarrow f(Z^a) = f(Z^b) = f(Z^c) = f(Z^d) = \frac{1}{8}$$

$$f(W) = \frac{1}{2}$$

در صورت لقاح تصادفی گامت ها:

$$f(Z^a Z^a) = f(Z^b Z^b) = \dots = \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{32}$$

$$f(Z^a Z^b) = f(Z^a Z^c) = \dots = \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{16} \xrightarrow{\text{چون}} f(Z^a Z^b) = f(Z^b Z^a)$$

$$f(Z^a W) = f(Z^b W) = \dots = \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: زاده هایی که دارای یک نوع آلل هستند:

$$4 \times \frac{1}{32} = \frac{1}{8} \text{ فراوانی نرهای خالص}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$$

$$4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \text{ فراوانی ماده ها}$$

گزینه ۲: زاده‌های نر خالص یا ناخالص هستند:

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{32} \times 4 = \text{فراوانی نرهای خالص}$$

در بین نرها،  $\frac{3}{4}$  آنها ناخالص و  $\frac{1}{4}$  آنها خالص خواهند بود  $\Rightarrow$

$$\frac{3}{8} = \frac{1}{16} \times 6 = \text{فراوانی نرهای ناخالص}$$

گزینه ۳: زاده‌هایی که دارای دو نوع آلل هستند:

$$\frac{3}{8} = \frac{1}{16} \times 6 = \text{فراوانی نرهای ناخالص}$$

گزینه ۴: زاده‌های ماده حداکثر ۴ نوع ژنوتیپ دارند:  $Z^aW, Z^bW, Z^cW, Z^dW$

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

عبارات الف، ج و د نادرست هستند. منظور صورت سؤال سلول‌های پارانشیم خورش ( $2n$ ) است.

الف) لپه‌ها آلبومن را مصرف می‌کنند و نه سلول‌های پارانشیم خورش.

ب) دارای ۲ کروموزوم همتا هستند و هر دو آلل یک ژن را دارند.

ج) ساختار چهار کروماتیدی (تتراد) صرفاً در میوز ایجاد می‌شود و سلول‌های پارانشیم خورش توانایی میوز ندارند.

د) بخشی که رویان را به گیاه مادر متصل می‌کند، جزء رویان است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

سلول زاینده‌ی مگس سرکه، دارای ۸ کروموزوم است. این سلول در انتهای مرحله‌ی S، ۱۶ کروماتید دارد و در انتهای مرحله‌ی  $G_1$ ، ۱۶ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی خطی و در ابتدای مرحله‌ی  $G_2$ ، ۸ سانترومر و در ابتدای مرحله‌ی  $G_1$  چون دارای دو سانتریول است، ۵۴ ( $27 \times 2$ ) میکروتوبول سانتریولی دارد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۲

الگوی تغییر گونه‌هایی که مورد بررسی قرار گرفته است، الگوی تعادل نقطه‌ای است که برعکس الگوی تغییر تدریجی، منجر به شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها نمی‌شود.

این تغییرات به پنجمین انقراض گروهی اشاره دارد که به نابودی اغلب گونه‌های ساکن خشکی منجر شد. همچنین این الگو، در پی تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد و باعث شد که افراد باقی‌مانده، منابع بیشتری را در اختیار بگیرند و به‌طور ناگهانی افزایش پیدا کنند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

سلول‌های هاپلوئیدی تاژک‌دار کاهوی دریایی، شامل گامت و زئوسپور هستند و سلول‌های هاپلوئیدی بدون تاژک کاهوی دریایی، شامل گامتوفیت پرسولوی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زئوسپور کاهوی دریایی حاصل تقسیم میوز سلول  $2n$  است.

گزینه ۲: زئوسپور کاهوی دریایی با پاره شدن دیواره‌ی سلول  $2n$  کروموزومی آزاد می‌گردد.

گزینه ۳: گامتوفیت کاهوی دریایی از میتوز زئوسپور ( $n$ ) ایجاد می‌شود.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

رشته‌های مستقر در بخش میانی سارکومر، میوزین و رشته‌های مستقر در دو انتهای سارکومر، اکتین هستند. شبکه‌ی سارکوپلاسمی در هر سارکومر به صورت کیسه‌هایی، متسع می‌شود و لوله‌های عرضی به درون سارکومر وارد می‌کند. این شبکه مقدار زیادی کلسیم ذخیره دارد که هنگام انقباض آنها را به درون سارکومر آزاد می‌کند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

انعکاس‌ها آموخته نمی‌شوند. در انعکاس‌ها، دستگاه عصبی پیکری نیز دخالت دارد (در مورد انعکاس‌های ماهیچه‌ی مخطط)، مرکز بعضی از انعکاس‌ها نخاع است. انعکاس‌ها چون فرآیندی هستند که به سرعت باید انجام شوند، لذا سلول‌های نوروگلیا در انعکاس‌ها شرکت دارند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴

پدیده‌ی کراسینگ‌اور در سلول‌هایی که میوز انجام می‌دهند، ممکن است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های حاصل از تقسیم گامتوفیت جلبک قهوه‌ای، هاپلوئید هستند و میوز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲: تاژکداران چرخان دارای تولیدمثل غیرجنسی هستند.

گزینه ۳: سلول‌های حاصل از نمو اسپوروزوئیت‌ها، مروزوئیت‌ها هستند که میتوز انجام می‌دهند و به گامتوفیت نمو می‌یابند.

گزینه ۴: هیدر، کیسه‌تن ساده و ابتدایی است که تولیدمثل جنسی دارد و سلول‌های حاصل از میتوز بعضی سلول‌های پیکری می‌توانند میوز انجام دهند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲

سلول B خاطره با تقسیم خود، تعدادی سلول B خاطره و تعداد زیادی پلاسموسیت تولید می کند، اما پلاسموسیت تقسیم نمی شود.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

در گیاهانی که ساقه‌ی زیرزمینی دارند (بازدانگان و نهان دانگان) اسپوروفیت بالغ کاملاً از گامتوفیت مستقل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بازدانگان و نهان دانگان دارای رشد پسین هستند. در نهان دانگان، اسپوروفیت کاملاً از گامتوفیت مستقل است.

گزینه ۳: ریشه‌ی گوشتی در گیاهان چندساله دیده می شود که شامل نهان دانگان و بازدانگان هستند. تعداد لپه (برگ تغییر شکل یافته) در بازدانگان مثل کاج می تواند ۸ عدد باشد.

گزینه ۴: حرکت‌های غیرفعال در بازدانگان، نهان دانگان، سرخس و خزها دیده می شوند. اما در نهان دانگان، اسپوروفیت هرگز به گامتوفیت وابسته نیست.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۳

در هر الگوی انتخاب طبیعی که نوعی صفت پیوسته را مورد بررسی قرار دهد، قطعاً فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای دچار تغییر خواهد شد.

(در هر سه حالت انتخاب‌های جهت‌دار، پایدارکننده و گسلنده این اتفاق خواهد افتاد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط بر انتخاب پایدار کننده دلالت دارد.

گزینه ۲: فقط به انتخاب جهت‌دار اشاره می کند.

گزینه ۴: فقط با انتخاب گسلنده توجیه می شود.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

هنگام تقسیم میتوز سلول گیاه اطلسی، ریز لوله‌های اسکلت سلولی، تغییر آرایش داده و دوک تقسیم را پدید می آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی رشته‌های دوک (نه همه‌ی آنها) تا صفحه‌ی میانی سلول ادامه می یابند.

گزینه ۲: اگر به شکل کتاب درسی خود دقت کنید، متوجه می شوید که فقط گروهی از رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می شوند.

گزینه ۴: گیاه اطلسی از نهان دانگان است و سانتریول ندارد.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲

کپک مخاطی پلاسمودیومی قادر است به توده‌های متعددی تقسیم شود و می تواند سلول های ۲n تولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به کپک مخاطی سلولی دلالت دارد که سلول‌های تاژک‌دار تولید نمی کند.

گزینه ۳: هر دو نوع کپک مخاطی می توانند سلول‌های هاپلوئیدی بسازند ولی هیچ کدام در هاگدان، سلول‌های آمیبی شکل نمی سازند.

گزینه ۴: کپک مخاطی که مستقیماً از رویش هاگ حاصل شود از نوع سلولی است ولی توده‌های سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد مربوط به نوع پلاسمودیومی است.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱

همزمان با تشکیل تخمک نابالغ (تخمک‌گذاری) میزان هورمون پروژسترون افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تشکیل اولین گویچه‌ی قطبی با کاهش نسبی استروژن همراه است.

گزینه ۳: هورمون LH از حدود روز ۱۲ شروع به کاهش می کند. در روز ۱۲ هنوز فولیکول پاره نشده است.

گزینه ۴: از تخمدان، تخمک نابالغ آزاد می شود، نه تخمک تمایز نیافته.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

(۱) نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی به عوامل متنوع شدن ژن‌های جمعیت مثل جهش می پردازد.

(۲) در نظریه‌ی مالتوس به تأثیر عوامل کاهنده‌ی جمعیت توجه می شود. در این نظریه گفته می شود به علت وجود جنگ و گرسنگی جمعیت انسانی کنترل می شود.

(۳) لامارک به این دلیل نظریه‌ی خود را ارائه داد که تغییر تدریجی گونه‌ها را توجیه کند.

(۴) داروین به چگونگی وراثت و بروز صفات در جمعیت‌ها اشاره‌ای نداشت.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ی ۳

آنزیم های رودی باریک دو منشأ دارند:

۱- بخش برون ریز پانکراس.

۲- سلول های کنده شده از دیواره ی رودی باریک.

هر دو این موارد از بافت پوششی هستند که از سلول هایی با فضای بین سلولی اندک تشکیل شده اند.

بررسی سایر جملات:

جمله ی الف: آنزیم ها از پانکراس به صورت فعال ترشح می شوند و از رودی باریک ترشح نمی شوند.

جمله ی ب: آنزیم های داخل سلول های رودی باریک شامل این مورد نمی شوند.

جمله ی د: آنزیم های داخل سلول های رودی به جهت کنده شدن و مردن سلول آزاد می شوند و نه به جهت مصرف انرژی.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ی ۴

همه ی جانداران می توانند گلیکولیز انجام دهند که در آن مقدار ناچیزی ATP تولید می شود (گلیکولیز واکنش بی هوازی است).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: گیاه  $C_3$  از دفع آب جلوگیری می کند اما به فتوسنتز ادامه نمی دهد.

گزینه ی ۲: گیاه  $C_3$  فرآیند فتوسنتز را متوقف می کند اما در شب روزنه های خود را باز نمی کند.

گزینه ی ۳: گیاه CAM بر تنفس نوری غلبه می کند اما کارایی فتوسنتز آن چندان بالا نیست.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ی ۱

زالی (Dd) و هانتینگتون (Ee)

پسر زال مبتلا به هموفیلی با گروه خونی B

دختر مبتلا به هانتینگتون

۱۷۹- پاسخ: گزینه ی ۳

ویروس های گیاهی از طریق شکاف های کوچک دیواره، وارد سلول می گردند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: پلاسماوسیت ها در مهره داران دیده می شوند.

گزینه ی ۲: هیچ کدام از ویروس های گیاهی پوشش دار نیستند.

گزینه ی ۳: ویروس های گیاهی از طریق آوندهای چوبی می توانند در گیاه منتشر شوند.

گزینه ی ۴: ویروس ها متابولیسم ندارند.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ی ۴

ماهیچه ی مژکی با عنبیه در تماس مستقیم بوده و تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار هستند چون ماهیچه هایی از نوع ماهیچه ی صاف دارند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ی ۲

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: درملخ به دلیل تنفس نایی، خون غنی از دی اکسید کربن معنی ندارد.

گزینه ی ۳: در ماهی، سیاهرگ شکمی خون را از انتهای بدن به قلب می آورد.

گزینه ی ۴: ملخ رگ شکمی ندارد!

۱۸۲- پاسخ: گزینه ی ۴

لنفوسیت های B می توانند در محل تولید گیرنده های سطحی خود (شبکه ی آندوپلاسمی زبر) با تولید پادتن، فعالیت فاگوسیت ها را تسهیل کنند. (هرچند این سؤال بسیار بحث برانگیز است!)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: پادتن ها در سرطان و نابودی آنتی ژن های سرطانی نقش اصلی ندارند.

گزینه ی ۲: در خط اول دفاع غیر اختصاصی، سلول های خونی شرکت ندارند.

گزینه ی ۳: نوتروفیل ها می توانند با عبور از دیواره ی مویرگ ها، دیپدز انجام دهند.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ی ۴

بررسی عبارات:

الف) به طور مثال رفتار مقابل ماهی های مصنوعی شکم قرمز.

ب) رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می شوند.

ج) پاسخ به محرک نشانه در الگوی عمل ثابت وجود دارد.

د) هورمون‌ها در بروز الگوهای عمل ثابت تأثیر دارند (بیشتر بدانید صفحه ۱۵۸).

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱

همه‌ی وکتورها از آنزیم‌های میزبان جهت همانندسازی استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برخی وکتورها دارای بیش از یک جایگاه تشخیص هستند.

گزینه ۳: پلازمید  $T_i$  میزبان باکتری ندارد.

گزینه ۴: بیشتر آنزیم‌های محدودکننده، انتهای تک‌ رشته‌ای ایجاد می‌کنند، نه همه‌ی آن‌ها.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

رونویسی از ژن‌ها از جمله موارد لازم جهت زندگی سلول است و در صورت تحریک یا مهار نوروئین این موارد ادامه پیدا خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تنها در صورت تحریک سلول پس سیناپسی یون‌های سدیم به‌طور ناگهانی وارد نوروئین پس سیناپسی می‌شوند.

گزینه ۳: تنها در صورتی که سلول در شرایط بی‌هوازی باشد می‌تواند اتفاق بیافتد.

گزینه ۴: بسیاری از مواد موجود در خون به دلیل سدّ خونی - مغزی نمی‌توانند وارد مایع میان‌بافتی نوروئین‌ها شوند (چه برسد به داخل نوروئین!).

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳

در رابطه‌ی بین صیاد و صید، همواره تکامل همراه شکار و شکارچی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رابطه‌ی صیادی بر کاهش اندازه‌ی جمعیت، می‌تواند تأثیر نداشته باشد.

گزینه ۲: صیاد لزوماً تحت تأثیر مواد دفاعی گونه‌ی دیگر نیست.

گزینه ۴: در رابطه‌ی بین صدف و ستاره‌ی دریایی، حضور ستاره‌ی دریایی رقابت را کاهش داده است.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴

نوسانات زیاد تراکم - جمعیت فرصت‌طلب

رقابت شدید - جمعیت‌های تعادلی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رشد و نموّ سریع و محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی - فرصت‌طلب

گزینه ۲: بیشترین زاده‌ها در کوتاه‌ترین زمان و محیط غیراشباع - فرصت‌طلب

گزینه ۳: مرگ و میر غیرتصادفی و محیط پایدار - تعادلی

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

فرآیند ذکر شده در متن پرسش مربوط به انعکاس استفرغ است. در این فرآیند دفاعی، ابتدا دریچه‌ی کاردیا باز می‌شود.

ماهچه‌ی حلقوی انتهای مری از انقباض خارج می‌شود و با فشاری که توسط ماهیچه‌های ناحیه شکم به معده وارد می‌شود، کشیدگی دیواره‌ی

معده کاهش می‌یابد و معده کاهش حجم خواهد داشت.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: شکل‌گیری بازوها و پاها - ماه دوم / شروع شکل‌گیری کبد و پانکراس - انتهای هفته‌ی چهارم

گزینه ۲: بند ناف یک سیاهرگ دارد (نه سیاهرگ‌ها).

گزینه ۳: تشکیل پرده‌های اطراف رویان - هفته‌ی دوم / تشکیل جفت - بعد از ایجاد کوریون

گزینه ۴: آغاز ضربان قلب - انتهای هفته‌ی چهارم / شروع نموّ روده - انتهای هفته‌ی سوم

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

بررسی عبارات:

الف) تجزیه‌ی آب درون تیلاکوئید نیز باعث افزایش تراکم  $H^+$  می‌شود.

ب) الکترون‌های پُرانرژی مابین  $P_{680}$  و  $P_{700}$  انرژی خود را از دست می‌دهند و پمپ غشایی با آن انرژی،  $H^+$  را به داخل تیلاکوئید وارد می‌کند.

ج) الکترون‌های برانگیخته‌ی  $P_{680}$ ، پمپ غشایی را فعال می‌کند.

د) یک زنجیره‌ی انتقال الکترون جهت تولید NADPH وجود دارد و پروتئین غشایی تیلاکوئید به جهت شیب غلظت  $H^+$ ، فعالیت ATP‌سازی دارد.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: ساختار ریبوزوم تکمیل می شود اما جدا شدن آمینو اسید در مرحله ی ادامه رخ می دهد.

گزینه ی ۲: در مرحله ی آغاز، tRNA حامل یک آمینو اسید است که در جایگاه P قرار دارد.

گزینه ی ۳: نوکلئوتیدهای جایگاه A بدون مکمل (tRNA) باقی می ماند.

گزینه ی ۴: اولین پیوند پپتیدی در مرحله ی ادامه ی ترجمه اتفاق می افتد.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ی ۴

سیانوباکتری ها با مصرف آب، ترکیبات آلی می سازند و با گلیکولیز و تخمیر، به تولید  $NAD^+$  و ATP می پردازند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: باکتری گوگردی سبز و ارغوانی، بی هوازی هستند.

گزینه ی ۲: باکتری های هتروتروف می توانند به صورت هوازی  $NAD^+$  تولید کنند.

گزینه ی ۳: باکتری های شیمیواتوتروف در غشای خود رنگبزه ی فتوسنتزی ندارند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ی ۴

در شدیدترین حالت درون آمیزی، فراوانی افراد هتروزیگوس و افراد غالب کاهش می یابد و فراوانی افراد هموزیگوس و افراد مغلوب افزایش پیدا می کند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ی ۲

نورون رابط در فرآیند انعکاس زردپی زیر زانو، در بخش خاکستری نخاع است که از دندریت با نورون حسی و از آکسون با نورون حرکتی ارتباط (سیناپس) دارد.

دارای دندریت و آکسون کوتاه است و در عصب نخاعی یافت نمی شود.

ژن میلیون ساز در نورون ها و تمام سلول ها وجود دارد اما در سلول های پشتیبان بیان می شود.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ی ۳

در گیاهان هر گونه تأثیر بر سلول ها و هورمون ها با تنظیم بیان ژن و عوامل رونویسی (گیاهان یوکاریوت هستند) صورت می پذیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: هورمون اکسین باعث مهار جوانه های جانبی هستند.

گزینه ی ۲: هورمون آبسیزیک اسید در شرایط غرقابی و بی هوازی افزایش نمی یابد.

گزینه ی ۴: هورمون اکسین باعث تشکیل ساقه از کالوس نمی شود.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ی ۱

قورباغه ی دارای حفره ی گلوبی در واقع قورباغه ی نابالغ است.

بررسی جملات:

جمله ی الف: طبق آزمون سراسری ۹۴ داخل، قورباغه ی نابالغ (آبزی) مانند ماهی دارای دستگاه گردش خون ساده است؛ اما متأسفانه در این سؤال باید یک جمله صحیح باشد و آن جمله ی «ب» است. لازم به ذکر است که قورباغه ی نابالغ دارای دستگاه گردش خون ساده است و می توان گفت که سؤال غلط است.

جمله ی ب: اکثر مواد زاید نیتروژن دار، محصول متابولیسم آمینو اسیدها هستند.

جمله ی ج و د: قورباغه ی نابالغ تولید گامت و جفت یابی ندارد.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ی ۴

در جهش نقطه ای نوع یک (جانشینی) تغییری در طول DNA صورت نمی گیرد اما اندازه ی رونوشت ژن امکان دارد تغییر کند.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ی ۲

در گام های ۲ و ۴ کالوین، ADP تولید می شود و در گام ۳ کربس ADP مصرف می شود.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ی ۳

توجه کنید که همه ی سلول ها (از باکتری گرفته تا انسان) گلیکولیز دارند و می توانند در غیاب  $O_2$  اندکی ATP تولید کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: در شیردان (شماره ی ۳) سلولز تجزیه نمی شود. این عمل در سیرابی و نگاری صورت می گیرد. هر چند که سلول های دیواره ی روده ی گاو اصلاً توانایی تجزیه ی سلولز را ندارند.

گزینه ی ۲: غذای دوباره جویده شده وارد سیرابی (شماره ی ۱) نمی شود.

گزینه ی ۴: در شیردان عمل گوارش شیمیایی انجام می گیرد و نه جذب. جذب مواد در روده است.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: با فرض اتوزومی غالب برای دودمانه، فرد شماره ی ۱۴ قطعاً ناخالص خواهد بود. در صورت ازدواج فرد ۱۴ با فرد سالم، احتمال تولد فرزند بیمار ۵۰٪ خواهد بود.

گزینه ی ۲: با فرض اتوزومی مغلوب، فرد شماره ی ۱۵ نیز قطعاً ناخالص است و با ازدواج با فرد سالم، تمام فرزندان آنها سالم خواهند بود.

گزینه ی ۳: با فرض وابسته به جنس غالب، از ازدواج فرد شماره ی ۱۳ با فرد سالم، ۵۰٪ احتمال بیمار شدن فرزند آنها است.

گزینه ی ۴: در صورت وابسته به جنس مغلوب بودن صفت دودمانه، فرد شماره ی ۸ ناخالص خواهد بود که با ازدواج با فرد سالمی، ۲۵٪ احتمال بیمار بودن فرزند آنها است.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ی ۲

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: کمی قبل از نقطه ی C صدای اول قلب شنیده می شود.

گزینه ی ۲: نقطه های A و D در حالت دیاستول بطنی هستند.

گزینه ی ۳: نقطه ی C سیستول بطنی است و جریان الکتریکی در دیواره ی بطن ها جریان دارد.

گزینه ی ۴: نقطه ی A جریان الکتریکی در دیواره ی دهلیزها است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ی ۱

این جاندار تک سلولی به جهت نقاط واریسی، یوکاریوت است. RNA پلی مرز برای تولید پروتئین ساختاری به مجموعه ی راه انداز و عوامل رونویسی می پیوندد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: اشاره به پروکاریوت دارد به جهت یک آنزیم RNA پلی مرز.

گزینه ی ۳ و ۴: محصولات همه ی آنزیم های RNA پلی مرز لزوماً مورد ترجمه قرار نمی گیرد و الگوی ساختن یک پروتئین نیستند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ی ۲

سلول های هاپلوئید موجود در لوله اسپرم ساز یک فرد بالغ عبارتند از:

اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم.

(۱) اسپرم ها از تمایز اسپرماتیدها حاصل می شوند نه از سیتوکینز و تقسیم آنها.

(۲) FSH و LH سبب اسپرم زایی می شود.

(۳) ترشحات غدد برون ریز به درون لوله های اسپرم ساز نمی ریزند.

(۴) گامت های نر یا اسپرم ها قابلیت تقسیم ندارند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ی ۲

مهاجرت و دفاع به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولید مثل انجام می گیرد که مثال آنها مهاجرت پروانه ی موناک و به پشت افتادن مار هنگام خطر است و دیگر مثال های این موارد در شکل ۱۰-۷ آمده است.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: انتخاب طبیعی بر پیدایش آلل های جدید تأثیر ندارد.

گزینه ی ۲: انتخاب طبیعی بر تغییر ساختار ژنی مؤثر است و بر تعیین جهت آن نیز اثر می گذارد.

گزینه ی ۳: هر عاملی که بر تنوع افراد مؤثر است بر تغییر خزانه ی ژنی نیز تأثیر دارد.

گزینه ی ۴: انتخاب طبیعی چهره ی جمعیت را تغییر می دهد ولی لزوماً باعث حذف آلل نامطلوب نمی شود.

## فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\frac{\Delta V}{V} \times 100 = 3\alpha \Delta \theta \times 100 = 3 \times (12 \times 10^{-6}) \times 100 \times 100 = 36\%$$

درصد افزایش حجم

۲۰۷- پاسخ: گزینه ی ۳

$$\begin{aligned} \text{آب } 30^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^\circ\text{C} \\ Q_1 = mc\Delta\theta &= 400 \times 1 \times (0 - 30) = -12000 \text{ cal} \\ \text{آب } 0^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \\ Q_2 = mL_F &= 100 \times 80 = 8000 \text{ cal} \end{aligned}$$

با توجه به آنکه  $|Q_1| > |Q_2|$  است، می توان نتیجه گرفت که دمای آب به  $0^\circ\text{C}$  نمی رسد و لذا دمای تعادل عددی مثبت است.

$$\begin{aligned} \text{آب } 30^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_1} \theta \\ \text{یخ } 0^\circ\text{C} &\xleftarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_3} \theta \\ Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \Rightarrow m_w c_w (\theta - 30) + m_i c_w (\theta - 0) + m_i L_F = 0 \\ \Rightarrow 400 \times 1 \times (\theta - 30) + 100 \times 1 \times \theta + 100 \times 80 &= 0 \\ \Rightarrow 4\theta - 120 + \theta + 80 &= 0 \Rightarrow 5\theta = 40 \Rightarrow \theta = \frac{40}{5} = 8^\circ\text{C} \end{aligned}$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ی ۴

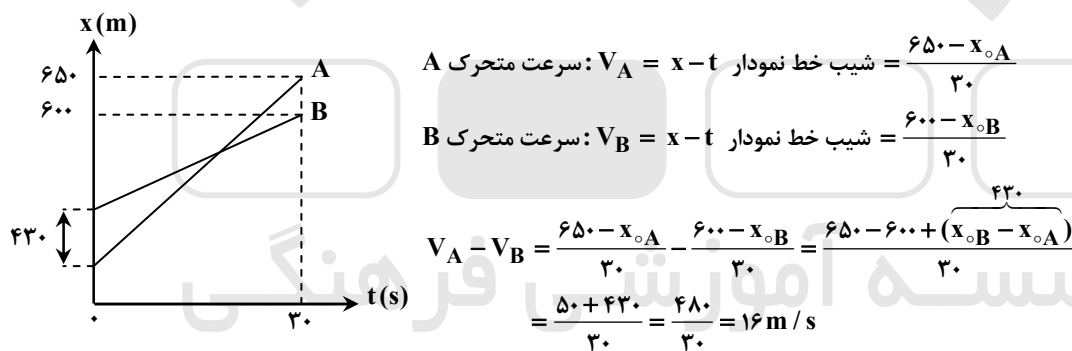
حداکثر فاصله ی میان دو گلوله زمانی است که گلوله ای با سرعت کمتر، مجدداً به زمین رسیده باشد. در این صورت ارتفاع گلوله ی دوم تا زمین، حداکثر فاصله ی میان دو گلوله است.

$$\begin{aligned} V_0 = 10 \text{ m/s} \Rightarrow \text{گلوله ی با سرعت کمتر} & \quad t = \frac{V_0}{g} = \frac{10}{10} = 1 \text{ s} \\ t = 2 \text{ s} \Rightarrow y_2 = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 t &= -5(2)^2 + 10(2) = -20 + 20 = 0 \text{ m} \end{aligned}$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\begin{aligned} t_1 = 0 \Rightarrow \vec{r}_1 &= \vec{0} \quad t_2 = 2 \text{ s} \Rightarrow \vec{r}_2 = 6\vec{i} + 8\vec{j} \\ \vec{V} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} &= \frac{6\vec{i} + 8\vec{j}}{2 - 0} = 3\vec{i} + 4\vec{j} \end{aligned}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ی ۳



۲۱۱- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\left. \begin{aligned} T &= m r \omega^2 \text{ : نیروی مرکز گرا} \\ f &= 1 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow T = 0.2 \times 0.2 \times (2\pi)^2 = \frac{5}{100} \times 4 \times \pi^2 \Rightarrow T = 2 \text{ N}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ی ۳

$$\begin{aligned} \text{در حالت اول: } m_2 g - f_{s1 \text{ max}} - F &= 0 \Rightarrow 10 - f_{s1 \text{ max}} - 2 = 0 \Rightarrow f_{s1 \text{ max}} = 8 \text{ N} \\ \text{در حالت دوم: } F' - f_{s1 \text{ max}} - m_2 g &= 0 \Rightarrow F' - 8 - 10 = 0 \Rightarrow F' = 18 \text{ N} \\ \Delta F' &= F' - F = 18 - 2 = 16 \text{ N} \end{aligned}$$

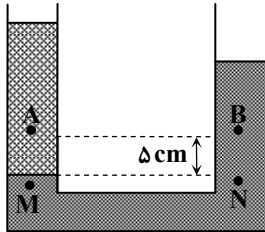
۲۱۳- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\begin{aligned} mg \sin \theta - f &= ma \Rightarrow 2 \times 10 \times 0.6 - 4 = 2 \times a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \\ \Delta x &= \frac{h}{\sin 37^\circ} = \frac{6}{0.6} = 10 \text{ m} \\ V^2 - V_0^2 &= 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - 0 = 2 \times 4 \times 10 \Rightarrow V^2 = 80 \Rightarrow V = 4\sqrt{5} \text{ m/s} \end{aligned}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \\ \theta_1 &= 27^\circ \text{C} \Rightarrow T_1 = 300 \text{K} \\ \theta_2 &= 87^\circ \text{C} \Rightarrow T_2 = 360 \text{K} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{60}{300} = 0.2 \Rightarrow \text{درصد تغییر حجم} = 20\%$$

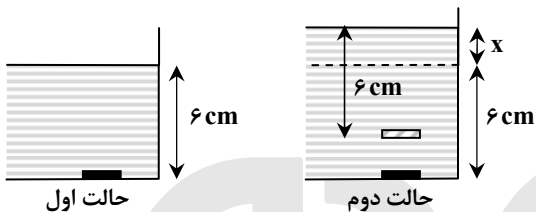
۲۱۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴



$$\begin{aligned} P_M &= P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_2 g h \\ \Rightarrow P_A + 800 \times 10 \times 0.5 &= P_B + 1000 \times 10 \times 0.5 \\ \Rightarrow P_A + 400 &= P_B + 500 \\ \Rightarrow P_A &= P_B + 100 \end{aligned}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

۲۱۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲



$$\frac{h_{\text{ظاهری}}}{h_{\text{واقعی}}} = \frac{1}{n}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{6}{6+x} &= \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \frac{6}{6+x} = \frac{3}{4} \\ 4 &= 6+x \Rightarrow x = 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

هنگامی که چشمان شخص درشت به نظر می‌رسد، یعنی عینک این شخص یک عدسی همگرا است و چشم شخص در فاصله‌ی کانونی عدسی قرار گرفته است.

۲۱۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$\left. \begin{aligned} \text{مقر: } p &= 10 \text{ cm}; \quad f = \frac{R}{2} = 20 \text{ cm} \\ \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = -\frac{1}{20} \Rightarrow q = -20 \text{ cm} \\ \text{محدب: } p' &= 10 \text{ cm}; \quad f' = \frac{R}{2} = -20 \text{ cm} \\ \frac{1}{q'} &= \frac{1}{f'} - \frac{1}{p'} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{10} = -\frac{3}{20} \Rightarrow q' = -\frac{20}{3} \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{A'B'}{A''B''} = \left| \frac{q}{q'} \right| = \frac{20}{\frac{20}{3}} = 3$$

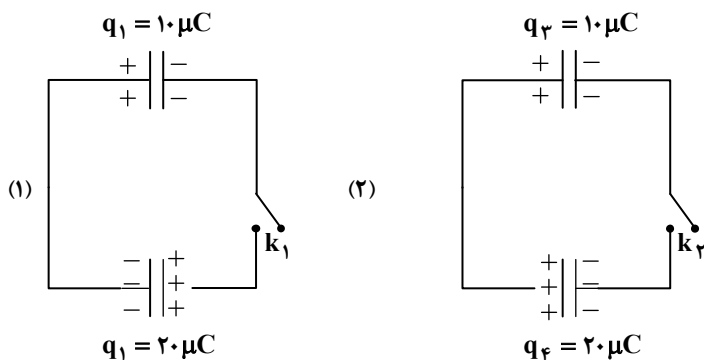
۲۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\begin{aligned} & \begin{array}{ccccccc} E_1 & & E_2 & & q_1 = 4 \mu\text{C} & & q_2 = -8 \mu\text{C} & & q_3 = ? \\ \leftarrow & x & \rightarrow & & x = 6 \text{ cm} & & x = 12 \text{ cm} & & x = 18 \text{ cm} \end{array} \\ & \left. \begin{aligned} E_1 &= k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \times \frac{4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{1}{900} k \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 &= k \frac{|q_2|}{r_2^2} = k \times \frac{8 \times 10^{-6}}{144 \times 10^{-4}} = \frac{1}{1800} k \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_{1,2} = E_1 - E_2 = \frac{1}{1800} k \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

میدان برآیند دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  با میدان بار  $q_3$  هم جهت و به سمت چپ است. پس باید میدان حاصل از بار  $q_3$  به طرف راست باشد و لذا  $q_3 < 0$  است و داریم:

$$E_3 = \frac{1}{1800} k \Rightarrow k \times \frac{|q_3|}{18^2 \times 10^{-4}} = \frac{1}{1800} k \Rightarrow |q_3| = \frac{18 \times 18 \times 10^{-4}}{18 \times 10^{-2}} = 18 \mu\text{C}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ی ۴



$$U'_{(1)} = \frac{1}{2} \frac{q'_{(1)^2}}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(20-10)^2}{C} = \frac{100}{2C}$$

$$U'_{(2)} = \frac{1}{2} \frac{q'_{(2)^2}}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(20+10)^2}{C} = \frac{900}{2C}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q_1^2 + q_2^2}{C} = \frac{20^2 + 10^2}{2C} = \frac{500}{2C}$$

$$\left. \begin{aligned} |\Delta U_{(1)}| &= \frac{500}{2C} - \frac{100}{2C} = \frac{400}{2C} \\ |\Delta U_{(2)}| &= \frac{500}{2C} - \frac{900}{2C} = \frac{400}{2C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{|\Delta U_{(1)}|}{|\Delta U_{(2)}|} = 1$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ی ۳

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 0 = \mathcal{E} - I \times 3 \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

$$I = \frac{\sum \mathcal{E}}{\sum R + \sum R} \Rightarrow I = \frac{2\mathcal{E}}{R+6} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{3} = \frac{2\mathcal{E}}{R+6} \Rightarrow R+6=6 \Rightarrow R=0\Omega$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ی ۱

$$R_A = \rho_A \frac{L_A}{A_A} = \frac{3}{2} \rho \times \frac{2L}{A} = 3\rho \frac{L}{A} = 3R_C \Rightarrow R_A = 3R_C$$

$$R_B = \rho_B \frac{L_B}{A_B} = \frac{1}{2} \rho \times \frac{L}{A} = \frac{1}{2} \rho \frac{L}{A} = \frac{1}{2} R_C \Rightarrow R_B = \frac{1}{2} R_C$$

$$R_C = \rho_C \frac{L_C}{A_C} = \rho \frac{L}{A}$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ی ۴

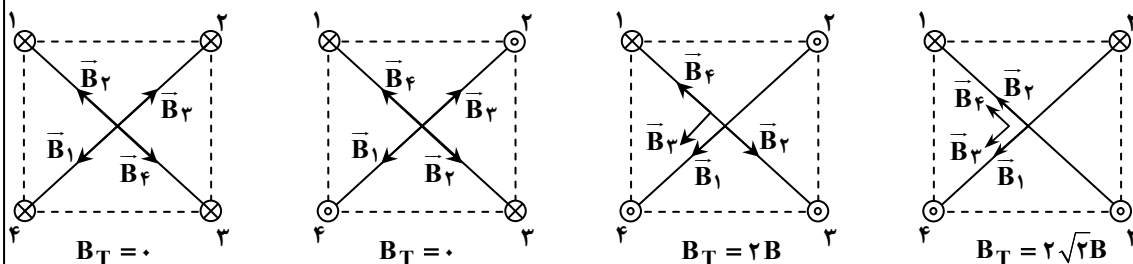
$$R_1 = 60 \times 10^{-1} \Omega = 600 \Omega \quad R_2 = 12 \times 10^{-2} \Omega = 1200 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{600} + \frac{1}{1200} = \frac{1}{400} \Rightarrow R_{eq} = 400 \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{200^2}{400} = 100 \text{ W}$$

$$U = Pt = 0.1 \text{ KW} \times 1 / \Delta h = 0.15 \text{ KWh}$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ی ۱



۲۲۶- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به قانون القای فارادی می‌دانیم:

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

بنابراین اگر بخواهیم نیروی محرکه‌ی القایی منفی باشد، باید  $\frac{d\Phi}{dt} > 0$  و در نتیجه شیب خط مماس بر نمودار  $\Phi - t$  مثبت باشد (بازدهی زمانی  $t_1$  تا  $t_3$ ) و برای بیشینه شدن مقدار آن، شیب خط مماس بر نمودار بیشینه باشد که تنها لحظه‌ی ممکن، لحظه‌ی  $t_2$  است.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\sin \omega t = \frac{x}{A} \Rightarrow \sin \omega t = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \cos \omega t = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{K}{K_{\max}} = \cos^2 \omega t \xrightarrow{(1)} \frac{K}{K_{\max}} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$F = -20\pi^2 x \Rightarrow m\omega^2 = 20\pi^2 \Rightarrow mA^2\omega^2 = A^2(m\omega^2) = (0/02)^2 \times 20\pi^2 = 0/08 J$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} mA^2\omega^2 = \frac{1}{2} \times 0/08 = 0/04 J \quad (3)$$

$$(2), (3) \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 0/04 = 0/02 J$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

$$(0, t_T): \bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-A\omega - A\omega}{\frac{T}{2}} = \frac{-2A\omega}{T}$$

$$(t_1, t_T): x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow \frac{x_1}{A} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \omega t \Rightarrow \cos \omega t = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{V_1}{A\omega} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_1 = +\frac{1}{2} A\omega$$

$$\Delta \phi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{3}$$

$$\bar{a}' = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-A\omega - \frac{1}{2}A\omega}{\frac{T}{3}} = \frac{-3A\omega}{2T}$$

$$\frac{\bar{a}}{\bar{a}'} = \frac{\frac{-2A\omega}{T}}{\frac{-3A\omega}{2T}} = \frac{4}{3}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{120}{12 \times 10^{-3}}} = 100 \text{ m/s}$$

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2L}{2} = L \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{100}{0/2} = 500 \text{ Hz}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{V}{V'} = \frac{\lambda f}{A\omega} = \frac{\lambda f}{A \times 2\pi f} = \frac{\lambda}{2\pi A}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 50 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^5 \Rightarrow I = 10^{+5} \times 10^{-12} = 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

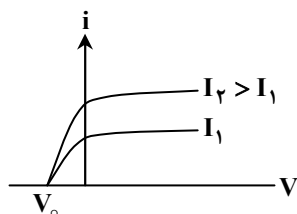
$$I = \frac{E}{S\Delta t} \Rightarrow E = IS\Delta t = 10^{-7} \times (6 \times 10^{-6}) \times 50 = 3 \times 10^{-13} \text{ J}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{فاصله‌ی میان دو نوار روشن متوالی} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{\lambda \times 2}{0/5 \times 10^{-3}} \Rightarrow \lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m} = 500 \text{ nm}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ی ۲

ولتاژ متوقف کننده به شدت نور فرودی بستگی ندارد. افزایش شدت پرتوی فرودی باعث افزایش جریان می شود.



۲۳۴- پاسخ: گزینه ی ۴

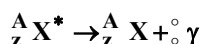
گسیل A مربوط به رشته ی لیمان ← فرابنفش

گسیل C مربوط به رشته ی پاشن ← فرو سرخ

بلندترین طول موج مربوط به رشته ی پفوند است.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ی ۱

واپاشی گاما، (γ) هیچ تغییری در هسته ی اتم ایجاد نمی کند.



## شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ی ۳

گزینه ی ۱: باید به جای دالتون، دموکریت گفته شود.

گزینه ی ۲: به جای دالتون، رابرت بویل درست است.

گزینه ی ۴: انتهای جمله، مربوط به مایکل فارادی نیست و باید گفته شود فیزیک دان ها ذرات حامل بار را الکترون نامیدند.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ی ۱

در عناصر واسطه مانند  $Fe: [18Ar] 3d^6 4s^2$  زیر لایه ی d و s آخر، لایه ی ظرفیت محسوب می شوند.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ی ۴

A: Ca , E: F , D: P , X: Ga

گزینه ی ۱: X یک اوربیتال نیمه پر دارد.

گزینه ی ۲: ترکیب A با D به صورت  $A_3D_4$  است.

گزینه ی ۳: Ga مانند Al فقط با F و O ترکیب یونی ایجاد می کند.

گزینه ی ۴:  $CaO$  با  $CO_2$  تولید  $CaCO_3$  می کند که سنگ آهک و سنگ مرمر از آن ساخته شده اند.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ی ۲

در قسمت «آ» فرمول آمونیوم هیدروژن سولفات و در قسمت «ب» فرمول جیوه (II) سیانید نادرست است.

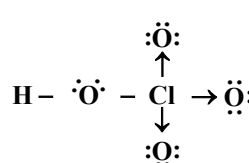
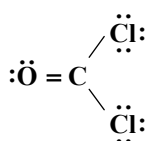
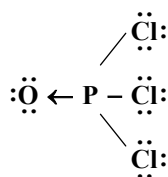
۲۴۰- پاسخ: گزینه ی ۱

براساس متن کتاب سال دوم صفحه ی ۴۳

۲۴۱- پاسخ: گزینه ی ۲

| شمار کاتیون ها | شمار الکترون ها در لایه ی سوم کاتیون | شمار قلمرو الکترونی اتم مرکزی در آنیون | شمار جفت الکترون های ناپیوندی در اتم مرکزی در آنیون |
|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ۱              | ۱۳                                   | ۴                                      | ۰                                                   |
| ۱              | ۱۴                                   | ۴                                      | ۱                                                   |

۲۴۲- پاسخ: گزینه ی ۳



داتیو

۱

۰

۳

قطبی و چهار وجهی

قطبی و مسطح

قطبی و چهار وجهی

قلمرو ناپیوندی اتم مرکزی

۰

۰

۰

قلمرو الکترونی اتم مرکزی

۴

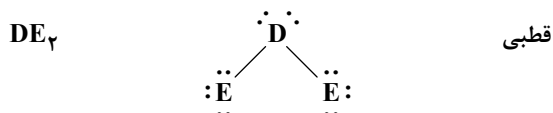
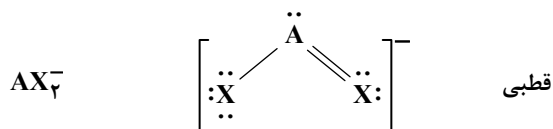
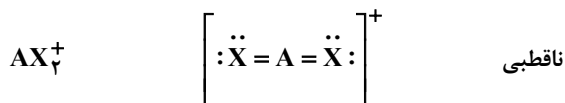
۳

۴

۲۴۳- پاسخ: گزینه ی ۱

می توان نمودار صفحه ی ۶۸ و توضیحات مربوط به مولکول  $H_2$  را برای مولکول  $Cl_2$  نیز استفاده کرد. سطح انرژی مولکول کلر پایین تر و پایدارتر از اتم های کلر است.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ی ۴



A - می تواند N و D می تواند O یا S باشد.

- هیچ یک پیوند داتیو ندارند.

- شمار جفت الکترون های ناپیوندی D در  $DE_2$  برابر ۲ است.

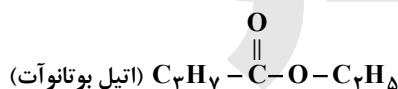
- شمار جفت الکترون های ناپیوندی A در  $AX_3^-$  برابر ۱ است.

۲۴۵- پاسخ: گزینه ی ۲

$C_9H_{18}$  آلکن  $\Rightarrow C_9H_{18}O_4$  آسپرین

$$\frac{18}{8} = 2/25$$

۲۴۶- پاسخ: گزینه ی ۱



- استر است.

- فرمول مولکولی  $C_6H_{12}O_2 =$

- فرمول تجربی  $C_3H_6O =$

- یک اتم O، چهار قلمرو و یک اتم سه قلمرو دارد.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\left\{ \begin{array}{l} C_2H_3Cl = 62/5 \rightarrow \%H = \frac{3}{62/5} \times 100 \Rightarrow x = \frac{3}{62/5} = 0/48 \\ C_3H_4 = 40 \rightarrow \%H = \frac{4}{40} \times 100 \Rightarrow x = \frac{4}{40} = 0/10 \end{array} \right.$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ی ۴

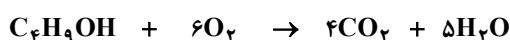
گزینه ی ۱: جابه جایی یگانه است.

گزینه ی ۲: جابه جایی دوگانه است.

گزینه ی ۳: در واکنش ترمیت  $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$ ، مجموع ضرایب برابر ۶ است.

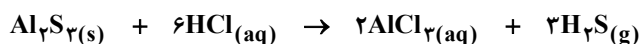
گزینه ی ۴: در هر دو واکنش  $O_2(g)$  حاصل می شود.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ی ۳



$$\frac{1}{1} = \frac{x}{6 \times 25} \Rightarrow x = 150 LO_2 \Rightarrow 750 L \text{ هوا}$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ی ۳



$$\frac{20}{150} < \frac{1 \times 2}{6} \Rightarrow \frac{x}{3 \times 22/4} \Rightarrow \frac{20}{150} \times \frac{750}{100} = \frac{x}{3 \times 22/4} \Rightarrow x = 6/72 L$$

محدودکننده اضافی

۲۵۱- پاسخ: گزینه ی ۲

گرمای حاصل به ازای تولید ۱ مول  $\text{CO}_2$  در سوختن متان همان  $-۸۹۰ \text{ kJ}$  است.

گرمای حاصل به ازای تولید ۱ مول  $\text{CO}_2$  در سوختن اتان یک چهارم گرمای واکنش است و برابر  $-۵۵۵ \text{ kJ}$  است.

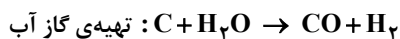
$$-۵۵۵ - (-۸۹۰) = ۳۳۵ \text{ kJ}$$

به نظر طراح در صورت سؤال می بایست گرمای سوختن را به ازای یک مول مطرح می کرده است که باعث نادرست شدن سؤال شده است که اگر چنین باشد، پاسخ ۲۲۰ خواهد بود.

معادله ی سوختن متان به صورت  $\text{CH}_4(\text{g}) + ۲\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است.

معادله ی سوختن اتان به صورت  $۲\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + ۷\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۴\text{CO}_2(\text{g}) + ۶\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ی ۳



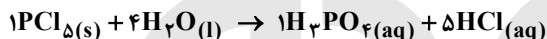
$$\text{H}_2 \sim ۱۳۴$$

$$\frac{۱۰۰۰}{۲} = \frac{x}{۱۳۴} \Rightarrow x = ۶۷۰۰۰ \text{ kJ} = ۶۷ \text{ مگاژول}$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\frac{\text{عده ذرات (۱)}}{\text{عده ذرات (۲)}} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{۰/۶}{۱} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_1 = ۰/۶ \Delta t_2$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ی ۴



$$\Delta H = c + ۵d - ۴a - b$$

۲۵۵- پاسخ: گزینه ی ۱

توجه: (حل شونده)  $\times \text{ppm} = \text{g تن}$

$$x \text{ L H}_2\text{O} = x \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^3 = x \times ۱۰^{-۳} \text{ تن} \Rightarrow \text{g NO}_3^- = x \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{g NO}_3^- = \frac{x}{۱۰} \Rightarrow \text{mol NO}_3^- = \frac{x}{۱۰ \times ۶۲}$$

$$\frac{x}{۱۰ \times ۶۲} = ۳ \Rightarrow x = ۱۸۶۰ \text{ L}$$

۲۵۶- پاسخ: گزینه ی ۳

گزینه ی ۱: استون در آب محلول است و چربی را در خود حل می کند. ✗

گزینه ی ۲: قانون هنری، تغییرات انحلال پذیری را با فشار بررسی می کند. ✗

گزینه ی ۴: اوکتان و دکان در آب حل نمی شوند و مخلوط دو فاز می شود. ✗

۲۵۷- پاسخ: گزینه ی ۲

$$a = \frac{۲۰۰ \times ۰/۴ + ۳۰۰ \times ۰/۷}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = \%۵۸$$

۲۵۸- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\text{g S} = ۹۶ \times ۱ = ۹۶ \text{ g}$$



$$\frac{۹۶}{۳۲} = \frac{x}{۹۸} \Rightarrow x = ۲۹۴ \text{ g}$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ی ۴

$$۰ = -۰/۰۰۱t + ۳ \Rightarrow t = ۳۰۰ \text{ s} = ۵۰ \text{ min}$$

۲۶۰- پاسخ: گزینه ی ۳

pH را به غلظت  $\text{OH}^-$  تبدیل می کنیم:

۱ = مرتبه ی A  $\Rightarrow$  مقایسه با ۱

۱ = مرتبه ی  $\text{OH}^-$   $\Rightarrow$  مقایسه با ۲

$$R = ۱۰^{-۵} \times \frac{۱}{۲} R_1 = ۵ \times ۱۰^{-۶} R_1$$

$$R = ۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۶/۵ \times ۱۰^{-۳} = ۳/۲۵ \times ۱۰^{-۸}$$

| شماره | [A]                | $[\text{OH}^-]$ | سرعت آغاز واکنش      |
|-------|--------------------|-----------------|----------------------|
| ۱     | $۲ \times ۱۰^{-۳}$ | $۱۰^{-۲}$       | $۶/۵ \times ۱۰^{-۳}$ |
| ۲     | $۴ \times ۱۰^{-۳}$ | $۱۰^{-۲}$       | $۱/۳ \times ۱۰^{-۲}$ |
| ۳     | $۴ \times ۱۰^{-۳}$ | $۱۰^{-۳}$       | $۱/۳ \times ۱۰^{-۳}$ |
|       | $۱۰^{-۳}$          | $۱۰^{-۷}$       | R                    |

۲۶۱- پاسخ: گزینه ی ۲

(آ) سدیم سولفات کاتالیزگر تجزیه ی هیدروژن پراکسید نیست. ✗

(ب) کاملاً درست است. ✓

(پ) کاتالیزگر واکنش تهیه ی استرها سولفوریک اسید است که در آب محلول است. ✓

(ت) در واکنش یک مرحله ای یا بنیادی، فرآورده ها از برخورد مستقیم واکنش دهنده ها حاصل می شوند. ✗

۲۶۲- پاسخ: گزینه ی ۱

حالت ۱:

$$Q = \frac{\left(\frac{1}{0.25}\right)^3 \left(\frac{2}{0.25}\right)^4}{\left(\frac{1}{0.25}\right) \left(\frac{2}{0.25}\right)^2} = 4^2 \times 8^2 = 1024 > 5$$

در جهت برگشت پیشرفت می کند.

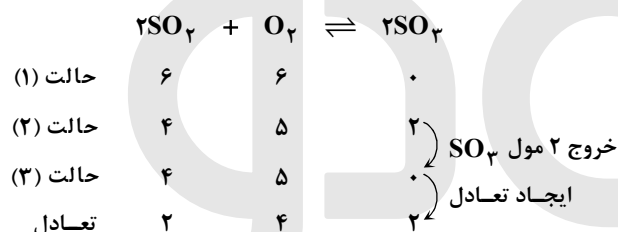
حالت ۲:

$$Q = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{2}{2}\right)^4}{\left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{2}{2}\right)^2} = 0.25 < K$$

در جهت رفت پیشرفت می کند تا به تعادل برسد.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ی ۲

۲ = مول  $SO_3$  تعادلی  $\Rightarrow 0.2 =$  نهایی  $[SO_3]$



$$K_{eq} = \frac{(0.2)^2}{(0.2)^2 (0.4)} = 2.5$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ی ۳

(آ) نادرست است، از چنین واکنشی برای تولید  $H_2$  استفاده نمی شود.

(ب) درست است، زیرا با افزایش دما واکنش در جهت برگشت و با افزایش فشار در جهت جابه جا می شود.

(پ) کاتالیز شده ناهمگن است (حذف از کتاب جدید)

(ت) درست است.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ی ۴

گزینه ی ۱:



$$\text{مول} = \frac{1/5}{75} = 0.02 \times$$

گزینه ی ۲:



۰/۰۸ مول  $CaO$  با ۰/۱۶ مول  $HCl$  واکنش می دهد.

گزینه ی ۳: هر دو در محیط اسیدی به رنگ زرد درمی آیند.

گزینه ی ۴: از واکنش کربوکسیلیک اسید با الکل همواره استر و آب تولید می شود.

۲۶۶- پاسخ: گزینه ی ۳



$H_2C_2O_4$  به طور کامل به  $NaHC_2O_4$  تبدیل می شود و به ۰/۰۲ مول  $NaHC_2O_4$  تبدیل می گردد، اما در مرحله ی دوم فقط ۰/۰۱ مول

$NaHC_2O_4$  به  $Na_2C_2O_4$  تبدیل می گردد، بنابراین در محلول نهایی:

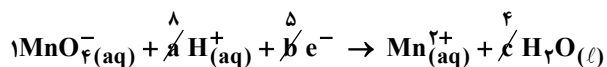
$$\left. \begin{array}{l} \text{mol } C_2O_4^{2-} = 0.1 \\ \text{mol } HC_2O_4^- = 0.1 \end{array} \right\} \Rightarrow [C_2O_4^{2-}] = [HC_2O_4^-] \Rightarrow [H_2O^+] = K_{a_1} \Rightarrow pH = pK_{a_1} = 4.25$$

۲۶۷- پاسخ: گزینه ی ۴



$$\frac{75}{100} \times \frac{4/16}{78} = \frac{x \times 10^{-3} \times 1/5}{3} \Rightarrow x = 80 \text{ mL}$$

۲۶۸- پاسخ: گزینه ی ۴



۲۶۹- پاسخ: گزینه ی ۲

گزینه ی ۱: Zn با  $\text{Ag}^+$  واکنش می دهد و  $[\text{Ag}^+]$  کاهش می یابد. ✕

گزینه ی ۳: Ag با  $\text{Zn}^{2+}$  واکنش نمی دهد. ✕

گزینه ی ۴: به ازای مصرف ۱ مول Zn، ۲ مول Ag تولید می شود، بنابراین نسبت تغییر جرم تیغه ی کاتدی به تغییر جرم تیغه ی آندی برابر

$$\frac{2 \times 108}{65} \text{ است. ✕}$$

توجه: این نوع سلول از کتاب جدید حذف شده است.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ی ۱

معادله ی کلی برقکافت نمک خوراکی غلیظ به شرح زیر است:



$$\frac{x \times 4}{2} = \frac{1/12}{22/4} \Rightarrow x = \frac{1}{40} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



مؤسسه آموزشی فرهنگی