

زمین‌شناسی

- ۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زمین‌شناسی
کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد و یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
- ۸۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
بطلمیوس، زمین را ثابت و خورشید را دارای حرکت در مداری دایره‌ای به دور زمین می‌دانست و به عبارتی، مدار حرکت خورشید را بین زهره و مریخ فرض می‌کرد.
- ۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
می‌دانیم که زمین با فاصله یک واحد نجومی از خورشید (۱۵۰ میلیون کیلومتر)، حدود $\frac{8}{3}$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا نور دریافت کند، پس فاصله سیاره موردنظر تا خورشید نسبت به فاصله زمین تا خورشید، برابر است با:

$$\frac{1/2 \times 10^9}{1/5 \times 10^8} = 8$$

دقیقه نوری $\frac{64}{3} = 8 \frac{2}{3}$

- ۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
علت حرکت ورقه‌های سنگ کره، جریان همرفتی خمیر کره گوشته است، پس حرکت وضعی یا انتقالی زمین، نقشی در حرکت ورقه‌ها ندارد.
- ۸۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زمین‌شناسی
خورشید در اول دی ماه به مدار رأس الجدی قائم می‌تابد و در اول تیر ماه به مدار رأس السرطان عمود می‌تابد.
- ۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۱ زمین‌شناسی
در شکل، رسوبات A, B, C, D و F قدیمی تر بودند و آذرین E جوان تر از رسوبات بوده و سطح هوازدۀ G از همه جدیدتر است.
- ۸۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۱ زمین‌شناسی
ظهور دوزیست‌ها در دوره دونین و انقراض دایناسورها در پایان مزوزویک (دوره کرتاسه) اتفاق افتاد.
- ۸۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
سنگ‌های آرکئن با سن ۴ میلیارد سال نیاز به ماده رادیواکتیوی با سن زیاد و مناسب دارند (نیم عمر $\frac{4}{5}$ میلیارد سال اورانیوم ^{238}U).
- ۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زمین‌شناسی
در مرحله گسترش، در محل شکاف بستر اقیانوسی، خروج مواد مذاب وجود داشته و پشته‌های میان اقیانوسی ایجاد می‌شود.
- ۹۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زمین‌شناسی
(۷۵٪ تجزیه ماده رادیواکتیو یعنی به مرحله ۲۵٪ رسیده است).

عصر ناپایدار ۲۵٪ ۵۰٪ ۱۰۰٪

۲ نیم عمر $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

سال $4050 = \text{مدت نیم عمر} \Rightarrow \text{مدت نیم عمر} \times 2 = 8100 \Rightarrow \text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$

ریاضی

- ۹۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۱ ریاضی ۲
- نکته: خطی که معادله آن به صورت $ax + by + c = 0$ است دارای شیب $-\frac{a}{b}$ است.
- نکته: اگر m و m' شیب دو خط موازی باشد، آنگاه: $m = m'$
- با توجه به اینکه خطوط موازی، شیب یکسان دارند، ابتدا شیب هریک از خطوط را به دست می‌آوریم:
- $$\begin{cases} 3y + 5x = m \Rightarrow y = -\frac{5}{3}x + \frac{m}{3} \Rightarrow \text{شیب} = -\frac{5}{3} \\ y + 2x = my - 1 \Rightarrow y = \frac{2}{m-1}x + \frac{1}{m-1} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{2}{m-1} \end{cases}$$
- دو خط موازی‌اند، پس باید شیب‌هایشان مساوی باشد، پس:
- $$\frac{2}{m-1} = -\frac{5}{3} \Rightarrow 6 = -5m + 5 \Rightarrow m = -\frac{1}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مختصات نقطه وسط پاره خط AB عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

اگر مختصات نقطه A را (α, β) در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \frac{\alpha + 8}{2} = 7 \\ \frac{\beta - 3}{2} = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 6 \\ \beta = 1 \end{cases} \Rightarrow A(6, 1)$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * درس های ۱ و ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

۹۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته:

■ اگر A و B دو نقطه هم عرض در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = |x_A - x_B|$$

■ اگر A و B دو نقطه هم طول در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = |y_A - y_B|$$

■ اگر A و B دو نقطه دلخواه در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

با توجه به مختصات نقاط A و B طول پاره خط AB را محاسبه می کنیم:

$$AB = \sqrt{(k - 1 + 1)^2 + (2k - k)^2} = 3 \Rightarrow \sqrt{k^2 + k^2} = 3 \Rightarrow \sqrt{2k^2} = 3 \Rightarrow 2k^2 = 9 \Rightarrow k^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow k = \pm \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow k_1 k_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{-3}{\sqrt{2}} = -\frac{9}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، $(a \neq 0)$ آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} \quad \text{و} \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

مطابق نکته داریم:

$$\begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{7}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow S - P = -\frac{7}{3} - \frac{2}{3} = -\frac{9}{3} = -3$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با تغییر متغیر $x^2 = t$ معادله را به معادله ای درجه ۲ تبدیل می کنیم:

$$t^2 + 5t - 6 = 0 \Rightarrow (t - 1)(t + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = -6 \\ t_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = -6 \text{ * غیرممکن} \\ x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

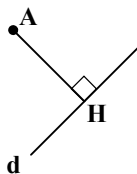
بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $d: ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



برای محاسبه ضلع مربع کافی است فاصله رأس A تا ضلع مقابل آن را محاسبه نماییم:

$$\text{طول ضلع مربع} = \frac{|6 - (-1) + 1|}{\sqrt{(-1)^2 + 3^2}} = \frac{6}{\sqrt{10}} \Rightarrow \text{مساحت مربع} = \left(\frac{6}{\sqrt{10}}\right)^2 = \frac{36}{10} = \frac{6}{5}$$

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض رأس سهمی با جاگذاری طول آن در ضابطه سهمی و یا از رابطه $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می آید و داریم:

الف) اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه بالاست و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ کمترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.
 ب) اگر $a < 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه پایین است و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ بیشترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.
 ابتدا ضابطه f را به صورت استاندارد به دست می آوریم.

$$f(x) = 5x - x^2 - x + 5 + 1 = -x^2 + 4x + 6$$

با توجه به اینکه ضریب x^2 منفی است، پس دهانه سهمی روبه پایین است و دارای ماکزیمم است و ماکزیمم سهمی، عرض نقطه رأس آن می باشد.

$$\text{ماکزیمم سهمی} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(4^2 - 4 \times (-1)(6))}{4 \times (-1)} = \frac{-(16 + 24)}{-4} = 10$$

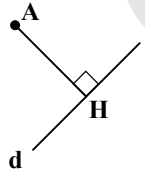
نکته ۱:

■ اگر A و B دو نقطه هم عرض در صفحه باشند، آنگاه: $AB = |x_A - x_B|$

■ اگر A و B دو نقطه هم طول در صفحه باشند، آنگاه: $AB = |y_A - y_B|$

■ اگر A و B دو نقطه دلخواه در صفحه باشند، آنگاه: $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $d: ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$


برای حل این سؤال کافی است از روابط فاصله نقطه از خط (AH) و فاصله دو نقطه استفاده کنیم:

$$AH = AB \Rightarrow \frac{|3 + 8 - m|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \sqrt{(5-1)^2 + (-2+2)^2} \Rightarrow \frac{|11-m|}{5} = 4 \Rightarrow |11-m| = 20 \Rightarrow \begin{cases} 11-m = 20 \\ 11-m = -20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_1 = -9 \\ m_2 = 31 \end{cases} \Rightarrow m_1 + m_2 = 31 + (-9) = 22$$

نکته ۱:

■ اگر A و B دو نقطه هم عرض در صفحه باشند، آنگاه: $AB = |x_A - x_B|$

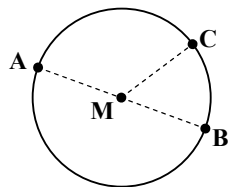
■ اگر A و B دو نقطه هم طول در صفحه باشند، آنگاه: $AB = |y_A - y_B|$

■ اگر A و B دو نقطه دلخواه در صفحه باشند، آنگاه: $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

نکته ۲: مختصات نقطه وسط پاره خط AB عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

با توجه به اینکه A و B دو سر یک قطر هستند، پس نقطه وسط آن‌ها مختصات مرکز دایره و طول AB طول قطر AB است.



$$AB = \sqrt{(3-1)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \Rightarrow \text{شعاع دایره} = \sqrt{5}$$

$$M \text{ مرکز دایره } \left(\frac{3+1}{2}, \frac{4+0}{2}\right) \Rightarrow M(2, 2)$$

با توجه به اینکه CM طول شعاع است، داریم:

$$\sqrt{(4-2)^2 + (\alpha-2)^2} = \sqrt{5} \Rightarrow 4 + (\alpha-2)^2 = 5 \Rightarrow (\alpha-2)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} \alpha-2 = 1 \\ \alpha-2 = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3 \\ \alpha = 1 \end{cases}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

$$\begin{cases} ax+by=c \\ ax+by=c \end{cases} \text{ از رابطه روبه‌رو به‌دست می‌آید: } \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

با توجه به اینکه دو خط موازی هستند می‌توان ضرایب x و y را در آن‌ها یکسان کرد:

$$\begin{cases} 2x-ay=b \\ 10y-4x=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x-2ay=2b \\ 4x-10y=-1 \end{cases} \Rightarrow -2a=-10 \Rightarrow a=5 \Rightarrow \sqrt{29} \times 5 = \frac{|2b-(-1)|}{\sqrt{16+100}}$$

$$\Rightarrow |2b+1| = 5\sqrt{29} \times \sqrt{16} \Rightarrow |2b+1| = 5 \times \sqrt{29} \times 2\sqrt{29} \Rightarrow 2b+1=290 \Rightarrow 2b=289$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته ۱: خط به معادله $ax+by+c=0$ دارای شیب $-\frac{a}{b}$ است. ($b \neq 0$)

نکته ۲: اگر شیب دو خط به ترتیب m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$; به عبارت دیگر شیب هرکدام قرینه معکوس شیب دیگری باشد.

ابتدا شیب خط‌ها را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} ax+by=3 \Rightarrow y=-\frac{a}{b}x+\frac{3}{b} \\ 2x+4y-1=0 \Rightarrow y=-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow -\frac{a}{b} \times \frac{-1}{2} = -1 \Rightarrow \frac{a}{b} = -2$$

از طرفی برای شیب خط خواسته شده داریم:

$$3ay-2bx=4 \Rightarrow y=\frac{2b}{3a}x+\frac{4}{3a} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{2}{3} \times \frac{b}{a} = \frac{2}{3} \times \frac{-1}{2} = \frac{-1}{3}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: معادله درجه‌دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب آن‌ها P باشد را می‌توان به صورت $x^2-Sx+P=0$ نوشت. ابتدا S (مجموع ریشه‌ها) و P (ضرب ریشه‌ها) را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} S = \frac{5+2\sqrt{3}}{3} + \frac{5-2\sqrt{3}}{3} = \frac{10}{3} \\ P = \frac{5+2\sqrt{3}}{3} \times \frac{5-2\sqrt{3}}{3} = \frac{25-12}{9} = \frac{13}{9} \end{cases} \Rightarrow x^2 - \frac{10}{3}x + \frac{13}{9} = 0 \xrightarrow{\times 9} 9x^2 - 30x + 13 = 0$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: معادله درجه‌دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب آن‌ها P باشد را می‌توان به صورت $x^2-Sx+P=0$ نوشت. ابتدا معادله‌ای که ریشه‌های آن α و β است را به کمک S و P تشکیل می‌دهیم:

$$x^2-2x-9=0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{2+\sqrt{4+36}}{2} = \frac{2+2\sqrt{10}}{2} = 1+\sqrt{10} \\ \beta = \frac{2-\sqrt{4+36}}{2} = \frac{2-2\sqrt{10}}{2} = 1-\sqrt{10} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |\alpha| = 1+\sqrt{10} \\ |\beta| = \sqrt{10}-1 \end{cases} \Rightarrow |\alpha|+|\beta| = 2\sqrt{10}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2+bx+c=0$ باشند، ($a \neq 0$) آنگاه:

$$\alpha+\beta=S=\frac{-b}{a} \text{ و } \alpha\beta=P=\frac{c}{a}$$

شرایط مسئله مشخص می‌کند که $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ است. تنها گزینه‌ای که هر سه شرط بالا را دارد گزینه ۳ است.

$$2x^2+7x+2=0$$

$$\Delta = 49-4 \times 2 \times 2 > 0$$

$$S = -\frac{7}{2} < 0$$

$$P = \frac{2}{2} > 0$$

نکته: ضابطه نمودار تابع درجه ۲ (سهمی) را می توان به صورت های زیر نوشت:

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = a(x - \alpha)(x - \beta) \quad \alpha \text{ و } \beta: \text{ صفرهای تابع}$$

$$y - y_S = a(x - x_S)^2 \quad (x_S, y_S): \text{ مختصات نقطه رأس سهمی}$$

با توجه به اینکه ریشه های تابع درجه دو مقادیر ۱- و ۵ هستند، پس معادله تابع به صورت $f(x) = a(x - 5)(x + 1)$ است. از طرفی نقطه $(-2, 0)$ عضو تابع است، پس:

$$-2 = a(0 - 5)(0 + 1) \Rightarrow a = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2}{5}(x - 5)(x + 1) = \frac{2}{5}(x^2 - 4x - 5) = \frac{2}{5}x^2 - \frac{8}{5}x - \frac{10}{5} \Rightarrow a + b + c = \frac{2}{5} - \frac{8}{5} - \frac{10}{5} = -\frac{16}{5} = -\frac{32}{10} = -3 \frac{2}{5}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه های آن S و حاصل ضرب آن ها P باشد را می توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

اگر اضلاع مستطیل را α و β در نظر بگیریم، با تشکیل معادله درجه ۲ می توان α و β را محاسبه نمود:

$$\begin{cases} 2(\alpha + \beta) = 17 \\ \alpha\beta = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{17}{2} \\ P = \alpha\beta = \frac{15}{2} \end{cases} \Rightarrow x^2 - \frac{17}{2}x + \frac{15}{2} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2x^2 - 17x + 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{17 + \sqrt{17^2 - 120}}{4} = \frac{15}{2} = 7 \frac{1}{2} \\ \beta = \frac{17 - \sqrt{17^2 - 120}}{4} = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{ضلع کوچک تر} = 1$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض رأس سهمی با جاگذاری طول آن در ضابطه سهمی

و یا از رابطه $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می آید و داریم:

الف) اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه بالاست و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ کمترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.
ب) اگر $a < 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه پایین است و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ بیشترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.

با توجه به فرض مسئله مشخص می شود که نقطه رأس f همان نقطه رأس g است.

$$\begin{cases} \text{طول رأس تابع } g = \frac{-4}{2 \times 2} = -1 \\ \text{طول رأس تابع } f = \frac{-b}{2 \times (-1)} = \frac{b}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{2} = -1 \Rightarrow b = -2$$

$$\begin{cases} \text{عرض رأس تابع } g = g(-1) = 2 - 4 + c = c - 2 \\ \text{عرض رأس تابع } f = f(-1) = -1 + 2 + 4 = 5 \end{cases} \Rightarrow c - 2 = 5 \Rightarrow c = 7$$

$$bc = -2 \times 7 = -14$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * درس ۲ فصل ۱ ریاضی ۲

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض رأس سهمی با جاگذاری طول آن در ضابطه سهمی

و یا از رابطه $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می آید و داریم:

الف) اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه بالاست و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ کمترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.
ب) اگر $a < 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه پایین است و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ بیشترین مقدار تابع درجه دوم به دست می آید.

با توجه به فرض مسئله، طول رأس سهمی برابر ۵ است و داریم: $\Delta = \frac{-10}{2a} \Rightarrow a = -1 \Rightarrow h(5) = 10 \times 5 - 5^2 = 25$ (ماکزیمم ارتفاع)

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱:

■ اگر A و B دو نقطه هم‌عرض در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = |x_A - x_B|$$

■ اگر A و B دو نقطه هم‌طول در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = |y_A - y_B|$$

■ اگر A و B دو نقطه دلخواه در صفحه باشند، آنگاه:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

نکته ۲: مختصات نقطه وسط پاره‌خط AB عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

با توجه به شکل، H روی خط افقی $y = -2$ و خط عمودی $x = 2$ قرار دارد، پس می‌توان مختصات آن را به صورت $H(2, -2)$ در نظر گرفت و M وسط BC است.

پس مختصات آن به صورت $M\left(\frac{-1+9}{2}, -2\right)$ است یعنی $M(4, -2)$ و داریم:

$$HM = x_M - x_H = 4 - 2 = 2$$

$$AH = y_A - y_H = 8 - (-2) = 10$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{HM}{AH} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

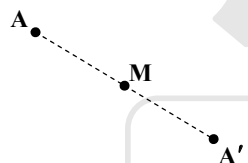
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * درس ۱ فصل ۱ ریاضی ۲

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مختصات نقطه وسط پاره‌خط AB عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

با توجه به اینکه نقطه A روی خط $y = 2x$ است، پس می‌توان مختصات آن را به صورت $A(\alpha, 2\alpha)$ در نظر بگیریم و با توجه به اینکه A' دارای عرض ۳ است، پس $A'(\beta, 3)$ را در نظر می‌گیریم. از آنجایی که M وسط پاره‌خط AA' است، داریم:



$$\begin{cases} \frac{\alpha + \beta}{2} = 1 \\ \frac{2\alpha + 3}{2} = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{7}{2} \\ \beta = 2 - \alpha = 2 + \frac{7}{2} = \frac{11}{2} \end{cases}$$

زیست‌شناسی

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۴

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

به دو تصویر زیر دقت کنید. مغز میانی فقط از سطح شکمی قابل مشاهده است، ولی لوب‌های بویایی و نخاع و بخش‌هایی از مخچه از هر دو سطح قابل مشاهده است.



سطح شکمی مغز



سطح پشتی مغز

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

هنگام تشریح با آسیب عنبیه دانه‌های ملانین وارد زلالیه شده و این بخش به‌طور کامل شفاف دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل فعالیت کتاب، تحدب عدسی در مجاورت زجاجیه بیشتر است.

(۲) بخش پهن‌تر قرنیه در مجاورت بینی است نه گوش.

(۳) این دو بخش به آسانی از یکدیگر جدا می‌شوند، بنابراین این دو ساختار اتصال محکمی به یکدیگر ندارند.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

طول‌ترین عصب محیطی مربوط به پای عقبی ملخ است که از گره ای در بخش سینه خارج می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رشته‌های خارج‌شده از هر بند بدن ملخ، علاوه بر آن گره ممکن است وارد گره بعدی نیز بشود و به عصب‌دهی آن بپردازد.
- (۲) طبق شکل شبکه عصبی در هیدر در سراسر بدن پراکنده هستند.
- (۴) در مغز پلاناریا دو گره عصبی وجود دارد.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

طی انعکاس‌ها این اتفاق روی می‌دهد، یعنی هم اعصاب پیکری و هم خودمختار در ارسال پیام‌های غیرارادی نقش دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی!
- (۲) دستگاه عصبی محیطی دو بخش حسی و حرکتی دارد که بخش حرکتی آن متشکل از قسمت‌های خودمختار و پیکری است.
- (۴) رشته‌های عصبی محیطی می‌توانند هم‌زمان شامل رشته‌های پیکری و خودمختار باشند. هر عصب مجموعه‌ای رشته‌ها است نه مجموعه‌ای از نورون‌ها.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

هسته، شکل و کار یاخته را مشخص و فعالیت آن را کنترل می‌کند. اگر هسته در سمت A باشد، با توجه به جهت هدایت پیام عصبی، این تار، نشان‌دهنده دندريت می‌باشد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شکل نشان‌دهنده بخشی از تار است که هدایت پیام عصبی به سمت A می‌باشد نه انتقال آن.
- (۲) این بخش از تار فاقد غلاف میلین است و لذا هدایت به صورت نقطه‌به‌نقطه صورت می‌گیرد.
- (۳) جهت هدایت پیام عصبی به سمت A است نه B.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

در ابتدای پتانسیل عمل کانال دریچه‌دار سدیمی باز و بعد از اینکه اختلاف پتانسیل به $+30$ رسید، این کانال دریچه‌دار بسته می‌شود و سپس کانال دریچه‌دار پتاسیمی که بسته بود، باز می‌شود.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در زمانی از پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته کاهش و سپس این اختلاف صفر و بعد از آن مجدداً این اختلاف افزایش می‌یابد.
- (۲) برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل از دو الکترود که یکی در داخل غشای یاخته (در مجاورت با سرهای آبدوست فسفولیپیدها) و دیگری در خارج غشای یاخته (در مجاورت سرهای آبدوست فسفولیپیدها) قرار دارد.
- هر دو الکترود در یک محیط مایع قرار دارند. (یکی در سیتوپلاسم و دیگری در مایع بین یاخته‌ای)
- (۴) در دو نقطه از نمودار، اختلاف پتانسیل به کمترین میزان خود (صفر) می‌رسد؛ ولی در تمام بخش‌های نمودار سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی در حال ورود و خروج از یاخته هستند و ضمناً با توجه به فعالیت همیشگی پمپ سدیم-پتاسیم، پتاسیم‌ها همیشه در حال ورود و سدیم‌ها در حال خروج از یاخته هستند.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز همایه دارند.
- (۲) مصرف ATP در یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود.
- (۳) با آزاد شدن ناقل عصبی در فضای همایه‌ای، میزان غشای بیرونی یاخته افزایش و میزان غشای درونی یاخته کاهش می‌یابد.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منافذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایطی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت‌کننده در مغز، سد خونی-مغزی و در نخاع سد خونی-نخاعی نام دارد.
سد خونی-مغزی از نخاع محافظتی انجام نمی‌دهد. از بین پرده‌های منژ، پرده خارجی قطورتر است و با جمجمه در تماس است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن در حالت آرامش ۷۰- میلی‌ولت است، ولی با تحریک یاخته این اختلاف ابتدا کاهش، سپس صفر و از صفر تا ۳۰+ این اختلاف افزایش می‌یابد. از ۳۰+ تا صفر این اختلاف مجدداً کاهش و از صفر تا ۷۰- این اختلاف افزایش می‌یابد. یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی خود، در جهت شیب غلظت و با مصرف انرژی جنبشی به‌ترتیب وارد یاخته و از آن خارج می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) از ۷۰- تا صفر و از ۳۰+ تا صفر، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء کاهش می‌یابد و در منطقه ۳۰+ تا صفر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند.

(۲) از صفر تا ۳۰+ و از صفر تا ۷۰-، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء افزایش می‌یابد که در منطقه صفر تا ۳۰+ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

(۴) جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت با مصرف انرژی ATP صورت می‌پذیرد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

دم با انقباض ماهیچهٔ دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. مرکز تنفس موجود در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. در واقع مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت‌زمان دم را تنظیم کند. پل مغزی با ترشح بزاق می‌تواند سبب تسهیل عمل بلع غذا شود. پل مغزی در واقع بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز است. پل مغزی در راستا با بطن چهارم قرار دارد.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

ورود به اتاق روشن سبب انقباض ماهیچهٔ حلقوی و کاهش نور ورودی به چشم می‌شود. دیدن تصویر نزدیک نیز سبب انقباض ماهیچهٔ مژکی و شل شدن تارهای آویزی و افزایش قطر عدسی می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماهیچه‌های حلقوی تحت تأثیر پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند و تحجب عدسی افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش تحجب عدسی فاصلهٔ عدسی تا عنبیه کاهش می‌یابد.

(۴) ماهیچه‌های صاف حلقوی تحت تأثیر پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند و فاصلهٔ عدسی تا عنبیه در زمان دیدن تصویر نزدیک کاهش می‌یابد.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

نور برای برخورد با لکهٔ زرد در چشم خود، از چهار محیط شفاف و با دو بافت شفاف عبور می‌کند. بافت‌های شفاف چشم عدسی و قرنیه هستند که تحجب عدسی متغیر و تحجب قرنیه ثابت است.

زلالیه و زجاجیه جزو محیط‌های شفاف هستند، ولی فاقد یاخته و بافت می‌باشند.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

برای ایجاد پیام در گیرنده‌هایی که انتهای دندریتی‌شان درون غلاف چندلایهٔ پیوندی قرار گرفته است، حتماً لازم است تحریک در حدی باشد تا تمام لایه‌های غلاف تغییر شکل پیدا کنند و این تغییر شکل سرانجام به انتهای دندریتی برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.

(۲) گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی می‌تواند در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد شود.

(۴) گیرندهٔ درد که گیرنده‌ای عصبی است می‌تواند در اثر برخورد با بعضی مواد شیمیایی از جمله لاکتیک اسید تحریک شده و پیام عصبی ایجاد کند. گیرندهٔ درد در بخش‌های مختلف بدن وجود دارد.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

مادهٔ پرکنندهٔ فضای پشت عدسی همان زجاجیه و مادهٔ پرکنندهٔ فضای جلوی عدسی همان زلالیه است. می‌دانید که زلالیه توسط برخی مویرگ‌های چشم ترشح می‌شود و با عنبیه در تماس است. همچنین طبق شکل زجاجیه با گروهی از عروق خونی که از طریق نقطهٔ کور به چشم وارد می‌شوند و در سطح داخلی شبکیه پخش می‌شوند در تماس است، بنابراین هردوی آن‌ها با گروهی از عروق خونی خورسان به چشم در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زجاجیه با لایهٔ داخلی (شبکیه) و بخش‌هایی از لایهٔ میانی (مشیمیه و جسم مژگانی) در تماس است. زلالیه نیز با بخشی از لایهٔ خارجی (قرنیه) و بخشی از لایهٔ میانی (عنبیه و جسم مژگانی) در تماس است، بنابراین هردوی آن‌ها با دو لایه از لایه‌های اصلی چشم در تماس هستند.

(۳) دقت کنید که زلالیه برخلاف زجاجیه دارای ساختار ژله‌ای نیست و به‌شکل مایع است. همچنین طبق توضیحات کتاب درسی نمی‌توان نقش تغذیه‌ای را برای زجاجیه در نظر گرفت.

(۴) همان‌طور که در گزینهٔ ۲ توضیح داده شد، هم زجاجیه و هم زلالیه با لایهٔ میانی کرهٔ چشم در تماس هستند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

عبارت نادرست است؛ زیرا در فاصله بین گره‌های رانویه کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد. یاخته‌های رابط تنها در مغز و نخاع یعنی دستگاه عصبی مرکزی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده نورون‌های مغز است که بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.

(۲) نخاع از جمله بخش‌هایی است که به کنترل فعالیت دست‌ها می‌پردازد. نخاع در مجاورت و زیر ساقه مغز می‌باشد. طبق شکل کتاب، اعصاب وارد شده به دست‌ها از نخاع خارج می‌شود.

(۳) طبق متن کتاب درسی هم الکل و هم مواد اعتیادآور سبب آزاد شدن دوپامین می‌شوند.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

برجستگی‌های چهارگانه ساختاری است که در عقب اپی‌فیز قرار دارد و بخشی از مغز میانی است که در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی و بینایی و حرکت نقش دارند.

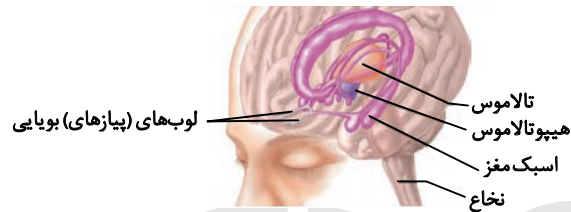
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تالاموس‌ها هستند که مسئول پردازش اولیه اطلاعات و

تقویت اطلاعات حسی در مغز می‌باشند.

(۲) برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی قرار دارند، ولی پل مغزی است که در تنظیم فعالیت ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

(۳) این ساختار بر اساس شکل روبه‌رو از کتاب درسی لوب‌های بویایی‌اند.



۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

دستگاه (سیستم) عصبی در حشرات از چندین گره و یک طناب عصبی شکمی ایجاد شده که در انسان (نه گوسفند)، برجستگی‌های چهارگانه آن در پایین اپی‌فیز دیده می‌شود؛ اپی‌فیز نیز غده‌ای قرار گرفته در لبه عقبی (مجاورت) بطن سوم محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش خودمختار دستگاه عصبی، همواره فعال می‌باشد و دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک آن، معمولاً خلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

(۲) نورون حرکتی عضله سه سر بازو در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، تحریک نمی‌شود، بلکه مهار می‌شود!

(۴) جسم یاخته‌ای نورون حسی، خارج از نخاع قرار دارد و آکسون آن وارد جسم خاکستری نخاع می‌شود.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

بخش‌های شماره‌گذاری شده در شکل به ترتیب تالاموس‌ها، هیپوتالاموس، نخاع و اسبک مغز (هیپوکامپ) می‌باشند که اسبک مغز جزو سامانه لیمبیک محسوب می‌شود و لیمبیک هم با هیپوتالاموس و تالاموس‌ها (و هم با قشر مغز) در ارتباط و تماس می‌باشد. این سامانه اطلاعات حسی از تالاموس و هیپوتالاموس به قشر مخ ارسال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم تالاموس‌ها و هم نخاع، پیام‌های حسی را می‌توانند دریافت کنند.

(۲) اسبک مغز (همان‌طور که گفته شد) جزو لیمبیک محسوب می‌شود که این سامانه در کنترل احساساتی چون ترس، خشم و لذت، نقش ایفا می‌کند.

(۳) هیپوتالاموس در تنفس و تنظیم آن نقشی ندارد.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

عبارت بیان شده در سؤال نادرست است؛ چراکه رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار گرفته است (نه برعکس!).

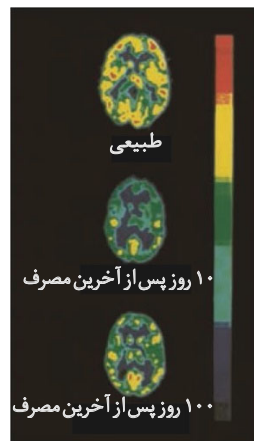
گزینه ۲ نیز طبق شکل روبه‌رو، به درستی بیان شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم مواد اعتیادآور گیاهی مثل بقیه مواد اعتیادآور خطرناک هستند و هم از طرف دیگر، پس از اولین مصرف ماده اعتیادآور، فرد معتاد محسوب می‌شود.

(۳) اعمال ذکر شده در این گزینه، از ویژگی‌های فعالیت بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد و نه پاراسمپاتیک آن!

(۴) طبق شکل کتاب درسی دو انتهای طناب عصبی پلاناریا از انتها به هم متصل نیستند.



۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

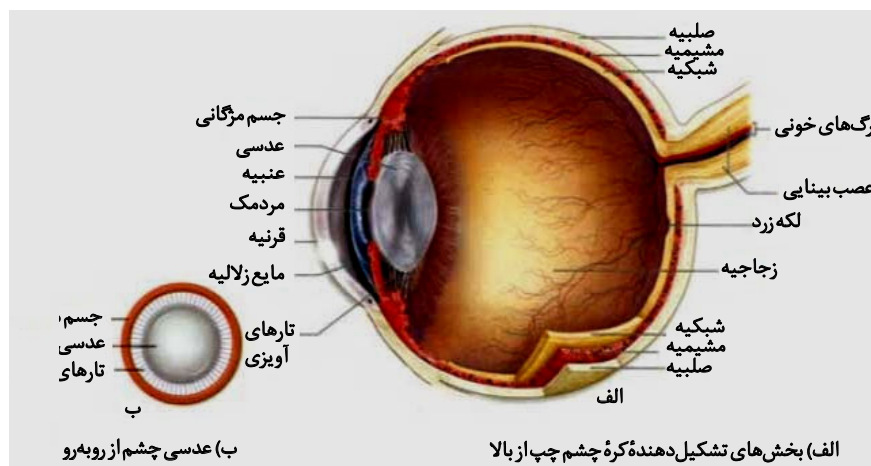
سایر گزینه‌ها به درستی بیان شده‌اند و گزینه ۴ نادرست می‌باشد.

علت نادرستی گزینه ۴: یاخته پشتیبان با تولید غشاء، دارای سطح بالایی می‌باشد؛ لذا نسبت سطح به حجم در این یاخته بالا است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سلول پشتیبان با تولید غلاف میلین سبب کاهش تماس غشای نورون با محیط اطراف می‌شود.
- (۲) یاخته پشتیبان با ایجاد غلاف میلین سبب ایجاد گره رانویه و هدایت جهش پیام عصبی می‌شود.
- (۴) با توجه به شکل کتاب، محل خروج آکسون و دندریت از جسم یاخته‌ای فاقد غلاف میلین هستند.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲



در مسیر عبور پرتوهای نور، محیط‌های شفاف موجود در ساختار کره چشم، به ترتیب عبارتند از: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه. سومین محیط شفاف در این مسیر، عدسی است که ساختار سلولی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم‌حس و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس عصب‌دهی می‌کنند، بنابراین افزایش فعالیت اعصاب پادهم‌حس در نور زیاد اتفاق می‌افتد که موجب تنگ‌شدن مردمک می‌شود و تعداد یاخته‌های فعال می‌شوند.
- (۲) آسه یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. مطابق شکل روبه‌رو، از میان عصب بینایی دو رگ خونی (یک سرخرگ و یک سیاهرگ) عبور می‌کنند. (سرخرگ‌های خون‌رسان اشتباه است).
- (۳) مایعی شفاف به نام زلالیه فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. این مایع مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد. زجاجیه شفاف بوده و مویرگ خونی ندارد.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

در افرادی که چشم آن‌ها دوربین است، به منظور اصلاح این عارضه از نوعی عدسی با دو سطح محدب استفاده می‌شود. دوربینی می‌تواند ناشی از دو علت باشد: (۱) کوچک‌تر بودن کره چشم از حالت طبیعی و (۲) همگرایی ناکافی عدسی. در هر دو این حالات فرد تصویر اشیای دور را به طور واضح می‌بیند، ولی قادر به دیدن اشیای نزدیک به شکل واضح نیست و علت این است که نقطه هم‌رسی پرتوهای ساطع‌شده از اشیای نزدیک در محلی در پشت شبکیه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به منظور اصلاح عارضه نزدیک‌بینی چشم از نوعی عدسی با یک سطح صاف و یک سطح مقعر استفاده می‌شود. دقت کنید که نزدیک‌بینی چشم لزوماً ناشی از بزرگ بودن غیرطبیعی کره چشم نیست. بلکه می‌تواند ناشی از همگرایی بیش از حد عدسی چشم باشد. در واقع در این حالت اندازه کره چشم در حالت طبیعی است و فاصله نقطه کور از عدسی چشم تفاوتی با حالت عادی ندارد. (در صورت تغییر اندازه کره چشم، فاصله دیواره جلویی و عقبی کره چشم می‌تواند تغییر کند).
- (۲) در بیماری آستیگماتیسم، سطح عدسی یا قرنیه فاقد انحنای طبیعی است. در این بیماران پرتوهای ورودی به کره چشم در یک نقطه مشخص به هم نمی‌رسند و در نقاط متعددی به شبکیه برخورد می‌کنند. در نتیجه تصویر اشیاء به شکل واضح مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که این موضوع به این معنی نیست که پرتوهای ورودی هیچ‌گاه به شبکیه برخورد نمی‌کنند بلکه به این معنی است که پرتوها در نقطه یکسان و مشترکی به شبکیه برخورد نمی‌کنند.
- (۳) همان‌طور که در گزینه یک توضیح داده شد برای اصلاح نزدیک‌بینی از نوعی عدسی با یک سطح صاف و یک سطح مقعر استفاده می‌شود. دقت کنید که افراد نزدیک‌بین می‌توانند تصویر اشیای نزدیک را به شکل واضح مشاهده کنند، بنابراین نمی‌توان گفت که پرتوهای ورودی همواره در جلوی شبکیه به هم می‌رسند. در این افراد پرتوهای ساطع‌شده از اشیای نزدیک، درست روی شبکیه به هم می‌رسند.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

بررسی موارد:

(الف) این گیرنده‌ها مثلاً در پوست هستند، یعنی در محل‌های دیگری مثل رگ‌ها یا گوش انسان نیز وجود دارند.

(ب) انتهای دندريت گیرنده فشار درون غلافی از جنس بافت پيوندى (نه پوششى) قرار گرفته است.

(ج) درد یک سازوکار حفاظتی است و گیرنده درد سازش پیدا نمی‌کند. گیرنده درد از گیرنده‌های مکانیکی نیست. انواع گیرنده‌های حسی شامل گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد هستند.

(د) گیرنده‌های حس وضعیت هم در هنگام سکون و هم در هنگام حرکت فعالیت دارند و با ارسال پیام‌هایی به مغز (عمدتاً مخچه)، آن را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم آگاه می‌کنند.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

موارد «ب»، «ج» و «د» به‌درستی بیان شده‌اند.

آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز و برگ کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد.

مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دبسه، پاد اکسند (آنتی‌اکسیدان) اند. ترکیبات پاد اکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

یک نورون حسی با هر دو نوع نورون رابط سیناپس داده و در این سیناپس‌ها فقط یک نوع ناقل تحریکی آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای به استراحت در آمدن ماهیچه اسکلتی نیازی به ناقل مهاری نیست. همین که ماهیچه تحریک نشود وارد فاز استراحت می‌شود. در

ضمن در این انعکاس نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، مهار می‌شود و به ترشح ناقل نمی‌پردازد.

(۲) در نورون حرکتی عضله سه سر یا پشت بازو، هدایت پیام صورت نمی‌گیرد.

(۳) آکسون نورون حسی از ریشه پشتی مستقیماً وارد بخش خاکستری نخاع شده و از بخش سفید نخاع عبور نمی‌کند.

“ فیزیک ”

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

بار اتم X^+ ، برابر بار یک پروتون است؛ زیرا تعداد الکترون‌های آن از تعداد پروتون‌های آن یک واحد کمتر است، پس می‌توان نوشت:

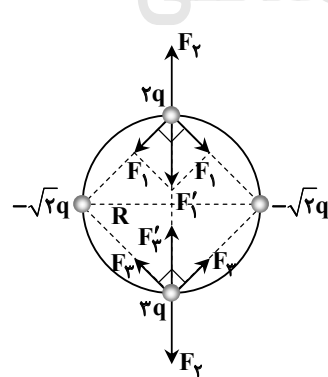
$$q_{\text{اتم}} = \frac{1}{8}q \Rightarrow +1e = \frac{1}{8}(Z \times e) \Rightarrow Z = 8$$

تعداد الکترون‌های اتم X^+ برابر $Z - 1 = 7$ است؛ بنابراین بار الکترون‌های آن برابر می‌شود با:

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z - 1)e = -7 \times 1.6 \times 10^{-19} = -11.2 \times 10^{-19} \text{ C} = -1.12 \times 10^{-18} \text{ nC}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)



$$F_1 = k \frac{|\sqrt{2}q||2q|}{(\sqrt{2}R)^2} = \sqrt{2} \frac{kq^2}{R^2} \Rightarrow F'_1 = \sqrt{2}F_1 = \frac{2kq^2}{R^2}$$

$$F_2 = k \frac{|2q||\sqrt{2}q|}{(2R)^2} = \frac{2}{2} \frac{kq^2}{R^2}$$

$$F_3 = k \frac{|\sqrt{2}q||3q|}{(\sqrt{2}R)^2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \frac{kq^2}{R^2} \Rightarrow F'_3 = \frac{3}{2} \frac{kq^2}{R^2}$$

$$\left. \begin{aligned} F_{2q} &= |F_2 - F'_1| = \left| \frac{2}{2} - \sqrt{2} \right| \frac{kq^2}{R^2} = \frac{1}{2} \frac{kq^2}{R^2} \\ F_{3q} &= |F_3 - F'_2| = \left| \frac{3\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{2} \right| \frac{kq^2}{R^2} = \frac{3}{2} \frac{kq^2}{R^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F_{2q}}{F_{3q}} = \frac{1}{3} \Rightarrow F_{3q} = 3F_{2q}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 4/8 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1||q_2|}{.3^2} \Rightarrow |q_1||q_2| = 48 \times 10^{-12} C^2 = 48 \mu C^2 \quad (I)$$

پس از تماس دو گوی به یکدیگر، بار هریک از گوی‌ها برابر میانگین بارها قبل از تماس (با علامت) می‌شود.

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

$$F' = k \frac{|q'_1||q'_2|}{r'^2} \Rightarrow 1/6 = 9 \times 10^9 \times \frac{(\frac{q_1 + q_2}{2})^2}{.3^2} \Rightarrow (\frac{q_1 + q_2}{2})^2 = 16 \times 10^{-12} C^2 = 16 \mu C^2 \quad (II)$$

با توجه به اینکه دو بار در ابتدا ناهمنام هستند، فرض می‌کنیم q_1 منفی و q_2 مثبت است (یا برعکس). حال راحت‌تر است که به جای حل کامل، با جای گذاری گزینه‌ها در معادله‌های (I) و (II) و در نظر گرفتن شرط ناهمنام بودن بارها و $|q_2| > |q_1|$ ، مقادیر بارها را به دست آوریم که جواب $|q_1| = 4 \mu C$ و $|q_2| = 12 \mu C$ می‌شود.

اما برای حل کامل با فرض $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ داریم:

$$\begin{aligned} (\frac{q_1 + q_2}{2})^2 = 16 &\Rightarrow |q_1 + q_2| = 8 \xrightarrow{q_2 > 0} |q_1 + q_2| = q_1 + q_2 = 8 \Rightarrow q_1 = 8 - q_2 \\ |q_1||q_2| = 48 &\xrightarrow{\text{بارها ناهمنام}} q_1 q_2 = -48 \Rightarrow (8 - q_2)q_2 = -48 \Rightarrow q_2^2 - 8q_2 - 48 = 0 \Rightarrow (q_2 - 12)(q_2 + 4) = 0 \\ q_2 > 0 &\rightarrow q_2 = 12 \mu C, \quad q_1 = -4 \mu C \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{(-2 \times 10^{-3} N)\vec{i} + (4 \times 10^{-3} N)\vec{j}}{-2 \times 10^{-9} C} = (10^6 \frac{N}{C})\vec{i} + (-2 \times 10^6 \frac{N}{C})\vec{j}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودار، بزرگی میدان الکتریکی بار q_1 در فاصله 15 cm از آن برابر $2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ است. با استفاده از رابطه $E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2}$ به صورت نسبتی، بزرگی میدان بار q_1 را در فاصله 60 سانتی‌متری از آن (محل بار q_2) به دست می‌آوریم.

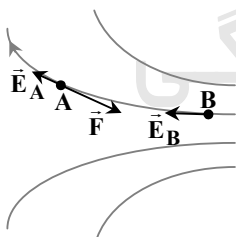
$$\frac{E'_1}{E_1} = (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{E'_1}{2 \times 10^5} = (\frac{15}{60})^2 \Rightarrow E'_1 = \frac{1}{16} \times 2 \times 10^5 = \frac{1}{8} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

حالا با استفاده از رابطه $F = |q|E$ بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف q_1 را به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = |q_2|E'_1 = \frac{1}{8} \times 10^5 \times 8 \times 10^{-9} = 10^{-4} N = 0.1 \text{ mN}$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴



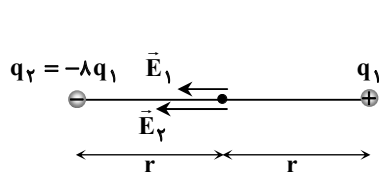
$$E_A = \frac{F}{|q|} = \frac{9 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

با توجه به اینکه تراکم خطوط میدان در محل نقطه B بیشتر از A است، بزرگی میدان در B بیشتر از A خواهد بود؛ بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ نمی‌توانند پاسخ باشند. از طرفی نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان وارد می‌شود، پس خط میدان الکتریکی گذرنده از نقطه A در جهت نشان داده شده در شکل روبه‌رو بوده و میدان در نقطه B به سمت چپ است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

برای q_1 علامتی فرض کرده (مثبت یا منفی اهمیتی ندارد) و سؤال را تا آخر با همان فرض حل می‌کنیم. با فرض $q_1 > 0$ داریم:



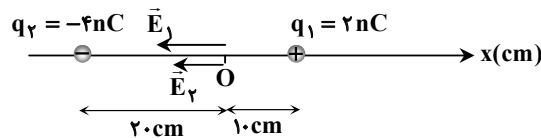
$$E = E_1 + E_2 = \frac{k|q_1|}{r^2} + \frac{k|8q_1|}{r^2} = \frac{9k|q_1|}{r^2}$$

با انتقال ۲۵٪ بار q_2 به q_1 ، بار جدید هر کدام از بارها و میدان حاصل از آن‌ها به صورت زیر می‌شود.

$$\begin{cases} q'_1 = q_1 + \frac{25}{100} q_2 = q_1 + \frac{1}{4} (-8q_1) = -q_1 \\ q'_2 = q_2 - \frac{25}{100} q_2 = \frac{3}{4} q_2 = \frac{3}{4} (-8q_1) = -6q_1 \end{cases}$$

$$E' = E'_2 - E'_1 = \frac{k|6q_1|}{r^2} - \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{5k|q_1|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{5}{9}$$

با توجه به علامت q_1 و q_2 ، میدان هر کدام در مبدأ به سمت چپ (خلاف جهت محور) است، پس:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{(0.01)^2} = 18 \times 10^2 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_1 = (-1800 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

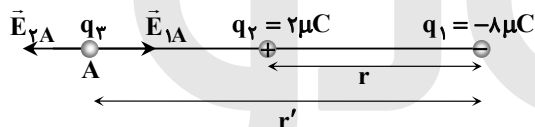
$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9}}{(0.02)^2} = 9 \times 10^2 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_2 = (-900 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

$$\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \Rightarrow (-2700 \frac{N}{C}) \vec{i} = (-1800 \frac{N}{C}) \vec{i} + (-900 \frac{N}{C}) \vec{i} + \vec{E}_3 \Rightarrow \vec{E}_3 = (+2700 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

با توجه به اینکه $q_3 = 2nC > 0$ و میدان حاصل از آن در مبدأ مختصات در جهت محور است، مکان q_3 در قسمت منفی محور x قرار دارد.

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \Rightarrow 2700 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{r_3^2} \Rightarrow r_3 = 0.02 \text{ m} = 2.0 \text{ cm}$$

پس q_3 در مکان $x_3 = -3.0 \text{ cm}$ است.

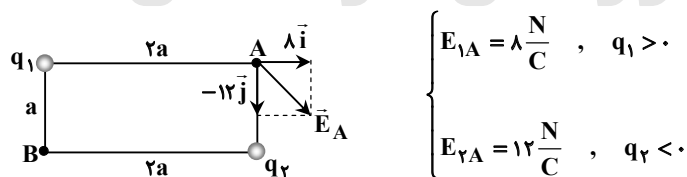


بار q_3 باید در محلی که برابری میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 صفر است قرار بگیرد تا نیروی وارد بر آن صفر باشد. چون دو بار q_1 و q_2 ناهمنامند، برابری میدان‌های آن‌ها در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار و خارج از فاصله آن‌ها در سمت بار با اندازه کوچک‌تر یعنی q_2 صفر می‌شود. بدین ترتیب وضعیت بارها به صورت روبه‌رو است و داریم:

$$E_A = 0 \Rightarrow E_{1A} = E_{2A} \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(r')^2} = \frac{k|q_2|}{(r'-r)^2} \Rightarrow \frac{8}{(r')^2} = \frac{2}{(r'-r)^2} \Rightarrow \frac{r'}{r'-r} = 2 \Rightarrow \frac{r'}{r} = 2 \Rightarrow r' = 2r$$

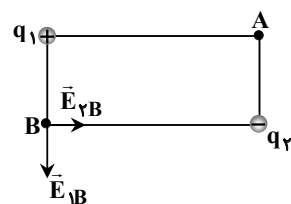
برای اینکه برابری نیروهای وارد بر بار q_2 صفر باشد، برابری میدان‌های دو بار q_1 و q_3 در محل بار q_2 باید صفر شود. با توجه به اینکه q_2 در وسط فاصله q_1 و q_3 است، باید $q_3 = q_1$ باشد.

ابتدا با توجه به قرارگیری بارها و میدان الکتریکی خالص در رأس A ، میدان هر بار در رأس A و علامت هر بار را تعیین می‌کنیم.



$$\begin{cases} E_{1A} = \frac{\lambda}{C} \frac{N}{C}, & q_1 > 0 \\ E_{1B} = \frac{12}{C} \frac{N}{C}, & q_2 < 0 \end{cases}$$

اکنون با توجه به نسبت اضلاع، بزرگی میدان هر بار را در رأس B به دست می‌آوریم. جهت میدان بارها در رأس B با توجه به علامت بارها به شکل زیر است:

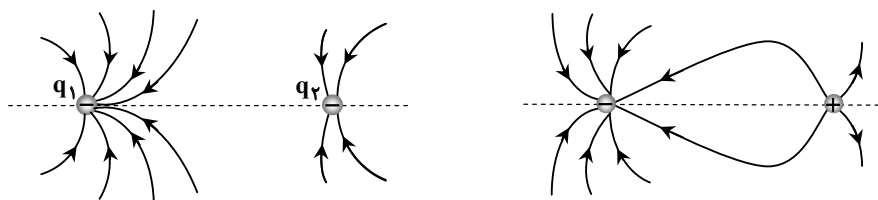


$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{E_{1B}}{E_{1A}} = \left(\frac{2a}{a}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_{1B}}{\lambda} = 4 \Rightarrow E_{1B} = 4\lambda \frac{N}{C} \\ \frac{E_{2B}}{E_{2A}} = \left(\frac{a}{2a}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_{2B}}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow E_{2B} = 3 \frac{N}{C} \end{cases}$$

بنابراین میدان خالص در نقطه B در SI به صورت $\vec{E}_B = 3\vec{i} - 3\vec{j}$ است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

خطوط میدان به بار منفی وارد و از بار مثبت خارج می‌شوند، پس بار q_1 منفی است. با توجه به علامت بار q_2 خطوط میدان یکی از دو صورت زیر را دارد که با توجه به این شکل‌ها q_2 منفی است.



چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_2 نسبت به بار q_1 کمتر است، $|q_2| < |q_1|$ خواهد بود. از طرفی اگر دو بار همنام باشند، میدان در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر صفر می‌شود، پس در نقطه‌ای مانند B میدان الکتریکی خالص می‌تواند صفر باشد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

به ذره باردار، دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حالت معلق مانده، برآیند این دو نیرو صفر است، بنابراین جهت نیروی الکتریکی به سمت بالا و در خلاف جهت میدان به‌دست می‌آید؛ پس بار ذره منفی است.

$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow |q| \times 5 \times 10^4 = 20 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 4 \times 10^{-9} \text{ C} = 4 \text{ nC} \Rightarrow q = -4 \text{ nC}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

با حرکت بار منفی در جهت خطوط میدان (مسیر AB)، چون نیرو و جابه‌جایی خلاف جهت هم هستند، کار میدان منفی است و انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. در مسیر BC، چون جابه‌جایی ذره بر راستای میدان و نیرو عمود است، کار میدان صفر بوده و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ثابت باقی می‌ماند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

چون ذره دارای بار منفی است، نیروی وارد بر آن در خلاف جهت میدان الکتریکی بوده که در اینجا هم جهت با جابه‌جایی می‌شود ($\theta = 0$)، پس:

$$W_E = |q|Ed\cos\theta = 20 \times 10^{-9} \times 10^5 \times 0.3 \times 1 = 6 \times 10^{-4} \text{ J} = 0.6 \text{ mJ}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

چون ذره دارای بار مثبت است، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن در جهت میدان خواهد بود؛ پس با جابه‌جایی زاویه $\theta = 180^\circ$ می‌سازد و داریم:

$$W_E = |q|Ed\cos\theta = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.1 \times (-1) = -0.4 \text{ J}$$

$$\Delta K = W_t \xrightarrow{\text{فقط نیروی الکتریکی وارد می‌شود}} \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = W_E$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times (v_B^2 - 6^2) = -0.4 \Rightarrow v_B^2 - 36 = -20 \Rightarrow v_B^2 = 16 \Rightarrow v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شیمی

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

همهٔ عنصرهای داده‌شده در گروه ۱۴ قرار دارند و آرایش لایهٔ ظرفیت آن‌ها به‌صورت ns^2np^2 است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) 21E در گروه ۳ و سه عنصر دیگر، در گروه ۱۳ قرار دارند.

(۲) 2Z (هلیوم) در گروه ۱۸ و سه عنصر دیگر در گروه ۲ قرار دارند، هرچند آرایش لایهٔ ظرفیت همگی، ns^2 است.

(۳) همهٔ عنصرهای داده‌شده متعلق به گروه ۱۸ هستند، اما 4G (هلیوم) دارای آرایش الکترونی $1s^2$ و سه عنصر دیگر دارای آرایش لایهٔ ظرفیت ns^2np^6 هستند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطه: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

عنصرهای داده‌شده، به ترتیب سیلیسیم (14Si)، سدیم (11Na)، کلر (17Cl) و اسکاندیم (21Sc) هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) کلر گاز است و نه جامد!

(۲) سدیم در مجاورت هوا تغییر رنگ می‌دهد.

(۳) کلر گاز و عنصر زیرین آن در جدول دوره‌ای (برم) مایع است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) خواص فیزیکی شبه‌فلزها اغلب شبیه فلزها و خواص شیمیایی آن‌ها شبیه نافلزها است.

(پ) در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده عنصرها ثابت است.

(ت) در دوره سوم، ۶ عنصر (S و P, Si, Al, Mg, Na) در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

به‌طور کلی در یک دوره، شیب نمودار شعاع اتمی برحسب عدد اتمی کاهش پیدا می‌کند، اما در دوره سوم بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی، مربوط به آلومینیم و سیلیسیم است.

^{12}Mg ۱۶۰	^{13}Al ۱۴۵	^{14}Si ۱۱۹
۱۵ pm		۲۶ pm

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

واکنش‌پذیری ید (I_2) از برم (Br_2) کمتر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) Tl از Tl_2 کمتر است؛ زیرا واکنش‌پذیری F_2 بیشتر از Br_2 می‌باشد.

(۲) HF و HBr جزء ترکیب‌های مولکولی هستند.

(۳) واکنش‌پذیری سدیم از لیتیم بیشتر است؛ بنابراین سرعت واکنش d از c بیشتر می‌باشد.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

آرایش لایه ظرفیت عنصر موردنظر به $5s^2 5p^2$ ختم می‌شود که چهارمین عنصر گروه ۱۴ یعنی همان قلع (Sn) است. این عنصر ویژگی عمومی فلزها را دارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود. سی‌ودومین عنصر جدول، شبه‌فلز ژرمانیم است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

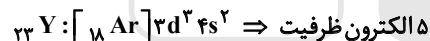
عنصرهای X و Y به ترتیب فلزهای مس و وانادیم هستند که هر دو دارای دو نوع کاتیون پایدار (Cu^+ ، Cu^{2+} و V^{2+} ، V^{3+}) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو در دوره ۴ و از دسته d هستند.

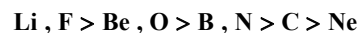
(۲) عنصر X ۲۹، در گروه ۱۱ ($2+9=11$) و عنصر Y ۲۳، در گروه ۵ ($2+3=5$) قرار دارد.

(۴)



۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

مقایسه واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم:



۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بیشترین خصلت نافلزی در دوره‌های جدول (به جز دوره اول)، متعلق به عنصر گروه ۱۷ است.

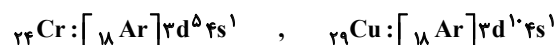
(۲) در دوره سوم، شبه‌فلز سیلیسیم نیز سطح صیقلی و براق دارد.

(۴) در جدول دوره‌ای، ۶ فلز قلیایی (فلزهای گروه اول) و ۶ فلز قلیایی خاکی (فلزهای گروه دوم) وجود دارد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

(ب) به‌غیر از سدیم (Na) که در گروه ۱ قرار دارد، سایر عنصرها جزء فلزهای واسطه هستند که اغلب ترکیب‌هایشان رنگی است.
(پ)



بررسی عبارت‌های نادرست:

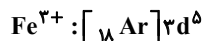
(الف) عدد اتمی فلزهای واسطه دوره پنجم از ۳۹ تا ۴۸ است.

(ت) برخی فلزهای واسطه مانند Sc و Zn ، تنها دارای یک نوع اکسید هستند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

فقط عبارت پنجم درست است.



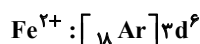
زیرلایه ۳d، دارای $n+1=5$ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: آهن دارای دواکسید طبیعی با فرمول‌های FeO (نسبت شمار آنیون به کاتیون ۱) و Fe_2O_3 (نسبت شمار آنیون به کاتیون $\frac{3}{2}$) است.

عبارت دوم: فلزهای دسته d به هنگام تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه خود را از دست می‌دهند و ۴s بیرونی‌تر از ۳d است.

عبارت سوم:

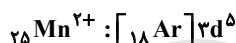
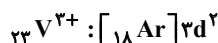
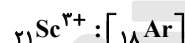
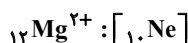
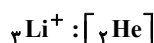


عبارت چهارم: فلز آهن، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

آرایش یون‌ها به صورت زیر است:



Li^+ ، Mg^{2+} و Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده‌اند.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در استخراج مقدار کمی طلا، پسماند زیادی تولید می‌شود؛ به همین دلیل استخراج آن در راستای توسعه پایدار نیست.

(۲) به راحتی امکان پذیر است.

(۳) رسانایی الکتریکی طلا با تغییر دما، تغییر چندانی نمی‌کند.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: اغلب مواد در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس دو واکنش زیر، گزینه ۴ درست است.



رسوب سبزرنگ



رسوب قرمز مایل
به قهوه‌ای

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) زنگ آهن حاوی کاتیون Fe^{2+} است.

(ب) واکنش پذیری فلز مس کمتر از فلز روی است و واکنش بین Cu و ZnSO_4 به طور خودبه خودی انجام نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴

هر چهار مورد درست هستند.

واکنش پذیری: $\text{Ag} < \text{Cu} < \text{Fe} < \text{Zn} < \text{Na} < \text{K}$

■ هرچه فلزی واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای کاتیون شدن بیشتر است.

■ سدیم از روی واکنش پذیرتر و تمایل بیشتری به اکسید شدن دارد.

■ هرچه فلزی واکنش پذیرتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

■ در واکنشی که پیشرفت طبیعی دارد، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

بر اساس واکنش‌های داده‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که:

$E > D$: واکنش‌پذیری یا خصلت نافلززی

$A > X$: واکنش‌پذیری یا خصلت فلزی

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

عبارت چهارم: در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌شود.

می‌دانیم که مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای سدیم، آهن و مس به صورت $Na > Fe > Cu$ است؛ بنابراین اگر هریک از عنصرهای X یا Y

بتواند با Na_2O واکنش دهد، این عنصر قطعاً می‌تواند با Fe_2O_3 و CuO هم واکنش دهد. با توجه به فرض سؤال، ۴ واکنش در مخلوط

انجام شده است؛ بنابراین حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

۱) واکنش‌پذیری $Na > \frac{X}{Y} > Fe > Cu$

۲) واکنش‌پذیری $X > Na > Fe > Y > Cu$

۳) واکنش‌پذیری $Y > Na > Fe > X > Cu$

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی