

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۲ (دروس اختصاصی)

ویژه دانش آموزان پایه یازدهم دوره دوم متوسطه
رشته علوم تجربی



زمین‌شناسی

- ۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۸ زمین‌شناسی
طبق شکل صفحه ۸ کتاب درسی، ابتدا رخداد مهیانگ، بعد ایجاد کهکشان راه شیری و سپس تشکیل منظومه شمسی قرار می‌گیرد.
- ۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی
جرم آسمانی مانند اورانوس در نظریه زمین مرکزی مورد نمایش و بررسی قرار نگرفت.
- ۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی
کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی با علم ریاضی، به مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف پرداخت و نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد.
- ۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۲ زمین‌شناسی
مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است.
- ۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: استدلال * صفحه ۱۳ زمین‌شناسی
عامل گرما و سرمای یک نیمکره، مقدار تمايل انحراف محور زمین به طرف خورشید است و در اول تیرماه، نیمکره شمالی به طرف خورشید تمايل بیشتری دارد (کشور ما در نیمکره شمالی است).
- ۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: دانش * صفحه ۱۴ زمین‌شناسی
فوران آتشفشان‌های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، نیتروژن و... هواکره را ایجاد کردند.
- ۸۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۶ زمین‌شناسی
پتاسیم ۴۰ می‌تواند بدون کاهش جرم به آرگون ۴۰ تبدیل شود.
- ۸۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: دانش * صفحه ۱۷ زمین‌شناسی
طبق شکل (۷-۱) کتاب درسی، اولین تریلوبیت از بقیه قدیمی‌تر است.
- ۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: استدلال * صفحه ۱۹ زمین‌شناسی
در چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی را به وجود می‌آورند.
- ۹۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۲۱ زمین‌شناسی
مطالعه منابع آب زیرزمینی در محدوده سنجش از دور نیست.

ریاضیات

- ۹۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۵ ریاضی ۲
نکته: صفرهای تابع $f(x)$ ، ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ است.
با توجه به نکته بالا، باید اختلاف ریشه‌های معادله $x^2 + x - 6 = 0$ از یکدیگر را به دست بیاوریم. برای این منظور ابتدا ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم.
$$x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) = 0 \Rightarrow x = -3, 2$$

پس اختلاف صفرهای تابع $f(x)$ برابر است با:
$$2 - (-3) = 5$$
- ۹۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * صفحه ۱۸ ریاضی ۲
نکته: سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ با شرط $a < 0$ دارای ماکزیمم (مینیمم) است که در رأس آن، یعنی نقطه $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ اتفاق می‌افتد.
طول رأس این سهمی برابر است با:
$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-8}{2(-2)} = 2$$

بنابراین با توجه به نکته بالا، ماکزیمم مقدار این سهمی برابر است با:
$$f(x_S) = f(2) = -2(2)^2 + 8(2) - 5 = 3$$
- ۹۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * صفحه ۱۸ ریاضی ۲
نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب ریشه‌های آن برابر P باشد، عبارت است از:
$$x^2 - Sx + P = 0$$

ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:
$$\begin{cases} S = (1 + \sqrt{2}) + (1 - \sqrt{2}) = 2 \\ P = (1 + \sqrt{2}) \times (1 - \sqrt{2}) = 1 - 2 = -1 \end{cases}$$

بنابراین معادله مورد نظر عبارت است از: $x^2 - 2x - 1 = 0$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۶ ریاضی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم:

$$2x^2 - 5x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-5)^2 - 4(2)(1) = 17 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2(2)} > 0$$

بنابراین معادله داده شده دارای دو ریشه مثبت است.

راه حل دوم:

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

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

با استفاده از نکته بالا، در معادله $2x^2 - 5x + 1 = 0$ داریم:

$$\begin{cases} \Delta = 17 > 0 \Rightarrow \text{معادله دو ریشه حقیقی متمایز دارد.} \\ S = \frac{5}{2} > 0 \Rightarrow \text{حاصل جمع ریشه‌ها مثبت است.} \\ P = \frac{1}{2} > 0 \Rightarrow \text{حاصل ضرب ریشه‌ها مثبت است.} \end{cases}$$

بنابراین معادله داده شده دارای دو ریشه مثبت است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۳ ریاضی ۲

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

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

طبق فرض حاصل جمع ریشه‌های معادله $2x^2 + (a-1)x + 2a = 0$ برابر $-\frac{1}{2}$ است، پس با توجه به نکته بالا داریم:

$$S = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{-(a-1)}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a-1=1 \Rightarrow a=2$$

بنابراین حاصل ضرب ریشه‌های این معادله برابر است با:

$$P = \frac{-2a}{2} = -2$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۳ ریاضی ۲

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

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

طول و عرض مستطیل را α و β می‌نامیم. طبق فرض محیط برابر ۷ و مساحت برابر $1/5$ است. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 2(\alpha + \beta) = 7 \\ \alpha\beta = 1/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{7}{2} \\ P = \frac{1}{5} \end{cases}$$

با توجه به نکته، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن برابر α و β باشد، عبارت است از:

$$x^2 - \frac{7}{2}x + \frac{1}{5} = 0 \xrightarrow{\times 2} 2x^2 - 7x + \frac{2}{5} = 0 \Rightarrow \Delta = 49 - 24 = 25 \Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{25}}{2(2)} = \frac{7 \pm 5}{4} = 3, \frac{1}{2}$$

بنابراین طول این مستطیل برابر ۳ و عرض آن برابر $1/2$ است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۶ ریاضی ۲

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: معادله سهمی با صفرها $x = x_1$ و $x = x_2$ به صورت $f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$ است.

طبق فرض صفراهای سهمی $x = -1$ و $x = 2$ است، پس معادله سهمی عبارت است از:

$$f(x) = a(x+1)(x-2)$$

سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض -3 قطع می‌کند، بنابراین:

$$f(0) = -3 \Rightarrow a(1)(-2) = -3 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$\text{بنابراین } f(x) = \frac{3}{2}(x+1)(x-2), \text{ پس: } f(4) = \frac{3}{2} \times 5 \times 2 = 15$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۷ و ۸ ریاضی ۲

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: فاصله نقطه } A(x_0, y_0) \text{ از خط } ax + by + c = 0 \text{ برابر است با: } \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

فاصله نزدیک‌ترین نقطه خط $y = x - 4$ از مبدأ مختصات، طول پاره‌خطی است که از مبدأ مختصات به خط داده شده عمود می‌شود که همان فاصله مبدأ از خط است. با توجه به

نکته بالا، فاصله نقطه $(0, 0)$ از خط $y - x + 4 = 0$ برابر است با:

$$\frac{|0 - 0 + 4|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

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

با توجه به آنکه ریشه‌های معادله $mx^2 + 3x + 2 - m^2 = 0$ معکوس یکدیگرند، حاصل ضرب آن‌ها برابر یک است؛ یعنی $P = \frac{c}{a} = 1$ ، پس:

$$c = a \Rightarrow 2 - m^2 = m \Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m+2)(m-1) = 0 \Rightarrow m = -2, 1$$

اکنون قابل قبول بودن هر یک از این مقادیر را بررسی می‌کنیم:

$$m = 1: x^2 + 3x + 1 = 0 \rightarrow \Delta = 9 - 4 > 0 \rightarrow \checkmark \text{ دو ریشه دارد.}$$

$$m = -2: -2x^2 + 3x - 2 = 0 \rightarrow \Delta = 9 - 16 < 0 \rightarrow * \text{ ریشه ندارد}$$

پس فقط $m = 1$ قابل قبول است.

نکته: با شرط $a < 0$ ($a > 0$) بیشترین (کمترین) مقدار تابع درجه دوم، $f(x) = ax^2 + bx + c$ در رأس سهمی؛ یعنی نقطه $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ رخ می‌دهد. مقدار تابع در این

نقطه یعنی $f(-\frac{b}{2a})$ را بیشترین (کمترین) مقدار سهمی می‌نامیم.

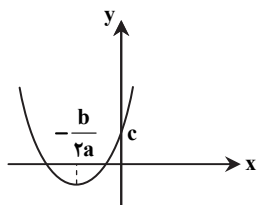
معادله ارتفاع راکت نسبت به زمان، به صورت $h(t) = -4t^2 + 80t$ است. با توجه به اینکه ضریب t^2 منفی است، پس دهانه سهمی به سمت پایین است و این سهمی ماکزیمم

دارد. این تابع به ازای $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{80}{2(-4)} = 10$ بیشترین مقدار خود را خواهد داشت که برابر است با:

$$h(10) = 80(10) - 4(10)^2 = 800 - 400 = 400$$

نکته: عرض محل برخورد تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ با محور y ها، برابر c است؛ زیرا: $f(0) = c$

عرض محل برخورد نمودار با محور x ها مثبت است، پس: $c > 0$



از طرفی چون دهانه سهمی به سمت بالا است، پس ضریب x^2 نیز مثبت است؛ یعنی $a > 0$. همچنین با توجه به نمودار، طول رأس سهمی منفی است، پس داریم:

$$-\frac{b}{2a} < 0 \rightarrow \frac{a > 0}{-b < 0} \Rightarrow b > 0$$

بنابراین $a > 0, b > 0, c > 0$ ، پس گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

$$\frac{|1 - 1 - m|}{\sqrt{1+1}} = \frac{|m|}{\sqrt{2}}$$

طبق فرض این مقدار برابر $2\sqrt{2}$ است، پس داریم:

$$\frac{|m|}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \Rightarrow |m| = 4 \Rightarrow m = \pm 4$$

نکته: شیب خط گذرا از نقاط A و B برابر است با: $m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

باید فاصله رأس A از ضلع BC را به دست بیاوریم. شیب خط گذرا از نقاط $B(3, 2)$ و $C(-1, 4)$ برابر است با:

$$m_{BC} = \frac{4-2}{-1-3} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین معادله ضلع BC به صورت $y = -\frac{1}{2}x + h$ است. نقطه $B(3, 2)$ روی این خط قرار دارد، پس مختصاتش در معادله خط صدق می‌کند:

$$2 = -\frac{1}{2}(3) + h \Rightarrow h = \frac{7}{2}$$

پس معادله BC عبارت است از:

$$y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2} \Rightarrow 2y + x - 7 = 0$$

بنابراین طول ارتفاع AH برابر است با:

$$AH = \frac{|2(-2) + (-4) - 7|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{15}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۱ ریاضی ۲

طبق فرض $x=2$ ریشه معادله $3x^2 - 7x + a = 0$ است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$3(2)^2 - 7(2) + a = 0 \Rightarrow -2 + a = 0 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین معادله را می‌توان به صورت $3x^2 - 7x + 2 = 0$ نوشت. اکنون برای به دست آوردن ریشه دیگر از روش Δ استفاده می‌کنیم:

$$3x^2 - 7x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 49 - 24 = 25} x = \frac{7 \pm 5}{2(3)} = 2, \frac{1}{3}$$

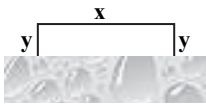
بنابراین نسبت ریشه بزرگ‌تر به کوچک‌تر برابر $\frac{2}{\frac{1}{3}} = 6$ است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۴ و ۱۵ ریاضی ۲

نکته: با شرط $a < 0$ ($a > 0$) بیشترین (کمترین) مقدار تابع درجه دوم، $f(x) = ax^2 + bx + c$ در رأس سهمی؛ یعنی نقطه $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ رخ می‌دهد. مقدار تابع در این

نقطه یعنی $f(-\frac{b}{2a})$ را بیشترین (کمترین) مقدار سهمی می‌نامیم.

طول این زمین مستطیل شکل را با x و عرض آن را با y نمایش می‌دهیم. با توجه به اینکه کل نرده موجود برابر ۱۲۰ متر است، نتیجه می‌شود:



$$x + 2y = 120 \Rightarrow y = \frac{120 - x}{2} \quad (*)$$

مساحت این زمین برابر است با:

$$S = xy = x \left(\frac{120 - x}{2} \right) = -\frac{1}{2}x^2 + 60x$$

این سهمی در رأس خود دارای بیشترین مقدار است. طول رأس این سهمی برابر است با:

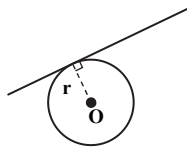
$$x = \frac{-60}{2(-\frac{1}{2})} = 60$$

بنابراین بیشترین مقدار ممکن برای مساحت این زمین برابر است با:

$$S = -\frac{1}{2}(60)^2 + 60(60) = 1800$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۹ ریاضی ۲

نکته: فاصله مرکز دایره از خط مماس بر آن، برابر شعاع دایره است.



نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

با توجه به نکات بالا داریم:

$$r = \frac{|2(3) - 2(1) + k|}{\sqrt{3^2 + 2^2}} \xrightarrow{r = \sqrt{13}} \frac{|k + 4|}{\sqrt{13}} = \sqrt{13} \Rightarrow |k + 4| = 13 \Rightarrow \begin{cases} k + 4 = 13 \Rightarrow k = 9 \\ k + 4 = -13 \Rightarrow k = -17 \end{cases}$$

بنابراین مقدار منفی k برابر -17 است.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۳ و ۴ ریاضی ۲

نکته: در معادله $y = mx + h$ مقدار h را عرض از مبدأ خط می‌نامیم.

نکته: دو خط غیر موازی محورهای مختصات، در صورتی بر هم عمودند که حاصل ضرب شیب‌هایشان برابر -1 باشد.

ابتدا محل تقاطع دو خط داده شده را به دست می‌آوریم:

$$x \times \begin{cases} 2y - x = -8 \\ 4y + 3x = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6y - 3x = -24 & (1) \\ 4y + 3x = -6 & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)+(2)} 10y = -30 \Rightarrow y = -3 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در (1)}} x = 2$$

بنابراین مختصات نقطه تقاطع دو خط به صورت $A(2, -3)$ است. شیب خط $2y + 3x + 5 = 0$ برابر $m = -\frac{2}{3}$ است. پس شیب خط مورد نظر برابر $m' = -\frac{1}{m} = \frac{3}{2}$ است.

بنابراین معادله خط مورد نظر به صورت $y = \frac{3}{2}x + h$ می‌باشد. نقطه $A(2, -3)$ روی این خط قرار دارد، پس مختصاتش در معادله خط صدق می‌کند:

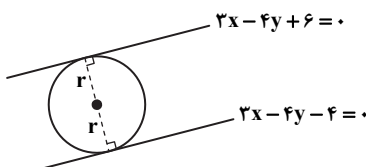
$$-3 = \frac{3}{2}(2) + h \Rightarrow h = -3 - \frac{3}{2} = -\frac{9}{2}$$

پس عرض از مبدأ این خط برابر $-\frac{9}{2}$ است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: استدلال * صفحه ۹ ریاضی ۲

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

ابتدا معادله هر دو خط را ساده می‌کنیم:



$$\begin{cases} 4y = 3x + 6 \Rightarrow 3x - 4y + 6 = 0 \\ 6x - 8y - 8 = 0 \Rightarrow 3x - 4y - 4 = 0 \end{cases}$$

با توجه به شعاع، فاصله این دو خط موازی برابر قطر دایره (۲r) است. برای محاسبه این مقدار، نقطه‌ای دلخواه روی خط اول در نظر می‌گیریم و فاصله‌اش را از خط دوم به دست می‌آوریم.

$$3x - 4y + 6 = 0 \xrightarrow{x=0} -4y + 6 = 0 \Rightarrow 4y = 6 \Rightarrow y = \frac{3}{2} \Rightarrow A(0, \frac{3}{2})$$

اکنون فاصله این نقطه را از خط $3x - 4y - 4 = 0$ به دست می‌آوریم:

$$r = \frac{|3(0) - 4(\frac{3}{2}) - 4|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{|-10|}{\sqrt{25}} = \frac{10}{5} = 2$$

بنابراین شعاع این دایره برابر $r = 1$ است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S = \pi r^2 = \pi$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۱۳ ریاضی ۲

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

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

$$\sqrt{x^2} = |x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

چون β یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 4 = 0$ است، پس در آن صدق می‌کند:

$$\beta^2 - 7\beta + 4 = 0 \Rightarrow \beta^2 = 7\beta - 4 \quad (**)$$

اکنون داریم:

$$\sqrt{\alpha^2(\gamma\beta - 4)} \stackrel{(**)}{=} \sqrt{\alpha^2\beta^2} = |\alpha\beta| = |P| = \left| \frac{c}{a} \right| = 4$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ ریاضی ۲

نکته: با شرط $a < 0$ ($a > 0$) بیشترین (کمترین) مقدار تابع درجه دوم، $f(x) = ax^2 + bx + c$ در رأس سهمی؛ یعنی نقطه $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ رخ می‌دهد. مقدار تابع در این

نقطه یعنی $f(-\frac{b}{2a})$ را بیشترین (کمترین) مقدار سهمی می‌نامیم.

فرض کنیم این کارمند x ساعت بیشتر از ۲۰ ساعت در هفته کار کند. در این صورت حق الزحمه ساعتی او $200x$ کاهش می‌یابد. پس درآمد او به صورت زیر خواهد بود:

$$(20+x)(8000-200x) = -200x^2 + 4000x + 160000$$

↓ ↓
حق الزحمه ساعتی ساعت کاری

طول رأس سهمی برابر است با:

$$x = -\frac{4000}{2(-200)} = 10$$

بنابراین این کارمند برای ماکزیمم شدن درآمدش باید $x + 20 = 30$ ساعت کار کند.

زیست‌شناسی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۵ زیست‌شناسی ۲

درخت زندگی درون مخچه است و به جهت نحوه قرارگیری ماده سفید در ماده خاکستری مخچه، به این نام خوانده می‌شود.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۹، ۱۰ و ۲۱ زیست‌شناسی ۲

درک و پردازش همه محرک‌ها توسط قشر مخ انجام می‌شود. گیرنده‌ها، اثر محرک‌ها را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و برای پردازش و تفسیر به قشر مخ ارسال می‌کنند.

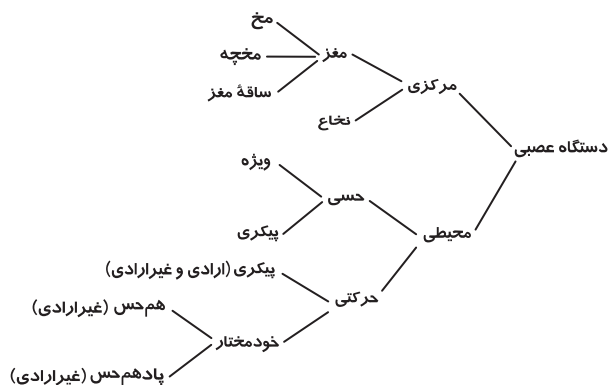
۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ زیست‌شناسی ۲

به فعالیت تشریح مغز مراجعه کنید.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۸ زیست‌شناسی ۲

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: دانش * صفحه‌های ۹، ۱۶ و ۲۱ زیست‌شناسی ۲



- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۲، ۹، ۲۰ و ۲۳ زیست‌شناسی ۲
 بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۱۱ و ۱۴ زیست‌شناسی ۲
 بطن چهارم، پشت پل مغزی و جلوی مخچه قرار دارد.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۸ زیست‌شناسی ۲
 میزان ضخامت عنبیه کمتر از جسم مژگانی است.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: ماهیچه‌های عنبیه و جسم مژگانی هر دو صاف هستند و انقباض غیرارادی دارند.
 گزینه ۳: لایه میانی چشم از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه تشکیل شده است.
 گزینه ۴: عنبیه و جسم مژگانی مستقیماً به شکیبه متصل نیستند.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ زیست‌شناسی ۲
 نخاع از بصل‌النخاع تا مهره دوم کمر کشیده شده است. پس با آسیب به مهره چهارم، به نخاع آسیبی نمی‌رسد؛ در نتیجه نخاع قطع نشده و انعکاس عقب کشیدن دست کماکان ادامه دارد.
 یاخته‌های عصبی رابط که در مغز و نخاع وجود دارند نیز مشکلی پیدا نخواهند کرد.
 عصب‌هایی که از درون یا کنار مهره چهارم کمری عبور می‌کنند ممکن است دچار آسیب شده و بافت پیوندی که دور رشته‌های عصبی است، صدمه ببینند.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۳ زیست‌شناسی ۲
 در تصویر مغزی که ۱۰۰ روز از آخرین مصرف آن می‌گذرد، نقاط قرمز نشان‌دهنده بالاترین حد فعالیت هستند که در بخش‌های عقبی مغز وجود دارند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: بخش پیشین، بهبود کمتری را نشان می‌دهد؛ پس تغییر کرده است اما کمتر از سایر بخش‌ها تغییر کرده است.
 گزینه ۳: در تصویر مغز طبیعی، بعضی نقاط، قرمز و بعضی، زرد هستند که نشان‌دهنده تفاوت فعالیت نقاط مختلف مغز است.
 گزینه ۴: بعضی نقاط در مغز فاقد یاخته هستند و گلوکز مصرف نمی‌کنند مانند بطن‌ها که در تصویر بسیار تیره دیده می‌شوند.
- ۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: دانش * صفحه ۸ زیست‌شناسی ۲
 تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه‌های ۱ و ۲: یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند پوششی یا ماهیچه‌ای یا عصبی باشد، اما ناقل‌های عصبی می‌توانند تحریک‌کننده و یا بازدارنده باشند.
 گزینه ۴: ناقل عصبی موجب انتقال پیام عصبی می‌شود، نه هدایت پیام.
- ۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۹ تا ۱۱ زیست‌شناسی ۲
 پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع و بالاترین بخش مغز، قشر خاکستری مخ است.
 سه پرده به نام پرده‌های مننژ از مغز (چه مخ و چه بصل‌النخاع) محافظت می‌کنند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: مخ دارای قشر چین‌خورده و خاکستری است.
 گزینه ۳: بصل‌النخاع برخلاف مخ، مستقیماً با نخاع در ارتباط است.
 گزینه ۴: مخ در عملکرد هوشمندانه نقش دارد.
- ۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۳ زیست‌شناسی ۲
 مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.
- ۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۲، ۴ و ۶ زیست‌شناسی ۲
 پمپ سدیم-پتاسیم و گیرنده ناقل عصبی، هر دو مولکول‌هایی پروتئینی هستند و از آمینو اسید ساخته شده‌اند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: پتانسیل عمل پس از ایجاد در یک نقطه از نورون، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی (آکسون یا دندریت بلند) برسد.
 گزینه ۳: سرعت هدایت پیام عصبی در رشته میلین‌دار از رشته بدون میلین هم‌قطر آن بیشتر است ولی ممکن است هم‌قطر نباشند.
 گزینه ۴: نورون‌های رابط در دستگاه عصبی مرکزی هستند و بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.
- ۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۸ و ۱۶ زیست‌شناسی ۲
 به‌شکل انعکاس عقب کشیدن دست مراجعه شود.
 موارد «الف، ب و د» جمله را به‌درستی کامل می‌کنند. در این انعکاس، ماهیچه دو سر بازو منقبض می‌شود.
- ۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: دانش * صفحه ۱۷ زیست‌شناسی ۲
 بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی کار ماهیچه‌های صاف و ماهیچه قلب و غده‌ها را تنظیم می‌کند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: فعالیت بخش سمپاتییک بخش خودمختار، بدن را در حال آماده‌باش نگه می‌دارد.
 گزینه ۳: از دو بخش هم‌حس و پادهم‌حس تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.
 گزینه ۴: بخش خودمختار همواره فعال است.
- ۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ زیست‌شناسی ۲
 به‌شکل‌های ۱۶ و ۱۷ کتاب درسی (نیمه چپ مغز و هیپوکامپ) مراجعه کنید.
- ۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: دانش * صفحه‌های ۲ و ۲۰ زیست‌شناسی ۲
 با توجه به‌شکل ایجاد پیام عصبی به‌وسیله گیرنده فشار، مورد «ج» دندریت را نشان می‌دهد.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: پوششی از بافت پیوندی است.
 گزینه ۲: نقطه مشخص شده، پتانسیل آرامش را نشان می‌دهد.
 گزینه ۴: به فاصله بین دو غلاف میلین گره رانویه می‌گویند.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۲۲ و ۲۴ زیست‌شناسی ۲

لایه رنگدانه‌دار چشم، مشیمیه است که همراه با عنیبیه، جزو لایه میانی چشم است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: جسم مژگانی، حلقه‌های بین مشیمیه و عنیبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.

گزینه ۳: بخش رنگین چشم در پشت قرنیه، عنیبیه نام دارد.

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ زیست‌شناسی ۲

در برخی افراد علت نزدیک‌بینی و دوربینی تغییر همگرایی عدسی چشم است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: برای دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی در حال انقباض هستند و با انقباض آن‌ها ضخامت عدسی چشم، افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: در افراد نزدیک‌بین پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۴، ۵ و ۲۰ زیست‌شناسی ۲

در همه نقاط پتانسیل عمل، سدیم به‌واسطه پمپ سدیم - پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پمپ سدیم - پتاسیم در همه حال فعال است و ATP مصرف می‌کند.

گزینه ۲: پتاسیم در همه نقاط پتانسیل عمل به‌واسطه کانال‌های نشستی از یاخته خارج می‌شود.

گزینه ۴: فشار سبب شروع پتانسیل عمل می‌شود که باعث باز شدن کانال درجه‌دار سدیمی شده ولی در نقاط «ب» و «د» ممکن است فشار دیگر وجود نداشته باشد.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ زیست‌شناسی ۲

نور برای رسیدن به چشم اشک‌بار و عینکی، در مرحله اول برای ورود به عدسی عینک و خروج از آن دچار شکست می‌شود؛ سپس با ورود به اشک سطح قرنیه می‌شکند و پس از آن به ترتیب به قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه وارد می‌شود که در هر محیط دچار شکست می‌شود و در انتها در لکه زرد تجمع می‌یابد.

هوا (۱) ← عدسی عینک (۲) ← هوا (۳) ← اشک (۴) ← قرنیه (۵) ← زلالیه (۶) ← عدسی چشم (۷) ← زجاجیه

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * صفحه ۲۵ زیست‌شناسی ۲

تصویر، مربوط به مشاهده چشم از طریق مردمک است و از روبرو به چشم‌ها نگاه می‌کنیم. در این حالت، لکه زرد، سمت گوش و محل خروج عصب بینایی، سمت بینی است.

پس تصویر مربوط به چشم راست است و ساختار «الف» نقطه کور را نشان می‌دهد.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های چشایی زبان و میزان اکسیژن آنورت و بویایی بینی از نوع شیمیایی هستند و سایر گیرنده‌ها از نوع مکانیکی هستند. بنابراین می‌توان آن‌ها را در دو گروه قرار داد و طبقه‌بندی کرد.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۲

«ه» نشان‌دهنده ماهیچه مژکی است که در شکل «الف» در حالت انقباض است و بخشی از لایه میانی چشم است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تغییر حالت «الف» به «ب» که نشان‌دهنده استراحت ماهیچه‌های مژکی است، برای دیدن اشیای دور کاربرد دارد.

گزینه ۲: در حالت «الف»، ضخامت «ج» (عدسی چشم) بیشتر از حالت «ب» است («ج» از «د» محدب‌تر است)

گزینه ۴: تغذیه عدسی از زلالیه انجام می‌شود.

“ فیزیک ”

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۴ فیزیک ۲

طبق اصل پایستگی بار و با توجه به اینکه مجموع بار هر سه فلز در ابتدا صفر بوده $(+Q) + (-Q) = 0$ ، مجموع بار نهایی آن‌ها نیز باید صفر باشد؛ بنابراین:

$$Q'_1 + Q'_2 + Q = 0 \Rightarrow Q'_1 + Q'_2 + (-2) = 0 \Rightarrow Q'_1 + Q'_2 = +2 \mu C$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۴ و ۶ فیزیک ۲

$$\left. \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{k \frac{|q'_1| |q'_2|}{r^2}}{k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \\ q'_1 = q'_2 &= \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{8 + (-24)}{2} = -8 nC \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{8 \times 8}{8 \times 24} = \frac{1}{3}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه ۶ فیزیک ۲

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

گزینه ۱: $\frac{F'}{F} = 1 \times 1 \times \left(\frac{1}{1}\right)^2 = 1$ و گزینه ۲: $\frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{4}$

گزینه ۳: $\frac{F'}{F} = 0.8 \times 1.2 \times 1 = 0.96$ و گزینه ۴: $\frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 4 = 1$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * صفحه‌های ۸ و ۱۰ فیزیک ۲

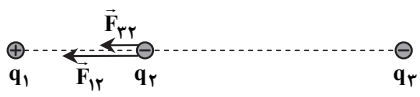
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = -\vec{F}_1 \quad (*)$$

$$F_1 = k \frac{|q_1| |q_0|}{r_1^2} \Rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 1 \times 10^{-18}}{4 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^{-5} N$$

نیروی که بار q_1 به q_0 وارد می‌کند جاذبه بوده و در نتیجه \vec{F}_1 در راستای \vec{j} و به صورت $\vec{F}_1 = (4.5 \times 10^{-5} N) \vec{j}$ است، پس با توجه به (*). برابند نیروهای وارد بر q_0 از طرف بارهای q_2 ، q_3 و q_4 به صورت $\vec{F} = (-4.5 \times 10^{-5} N) \vec{j}$ خواهد بود.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۸ و ۹ فیزیک ۲



$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

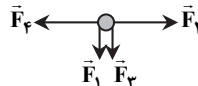
$$F_{T_2} = F_{12} + F_{22} \Rightarrow 7/2 \times 10^{-6} = 9 \times 10^9 \times \left(\frac{3 \times 10^{-9} \times |q_2|}{100 \times 10^{-4}} + \frac{4 \times 10^{-9} \times |q_2|}{400 \times 10^{-4}} \right)$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 10^{-6} = 3 \times 10^2 |q_2| + 10^2 |q_2| = 4 \times 10^2 |q_2| \Rightarrow |q_2| = 0.2 \times 10^{-8} \text{ C} \Rightarrow q_2 = -2 \text{ nC}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۸ و ۱۰ فیزیک ۲

نیروهای وارد بر بار +Q از طرف سایر بارها مطابق شکل است:

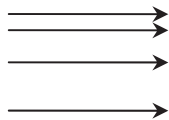


$$\left. \begin{aligned} F_2 = F_4 &\Rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_4 = \vec{0} \\ F_1 = F_3 &= F \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_T = F_1 + F_3 = 2F$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * صفحه‌های ۱۱، ۱۸ و ۱۹ فیزیک ۲

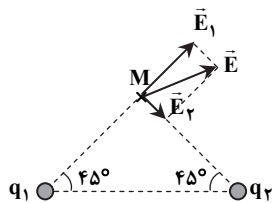
اگر میدان الکتریکی مطابق شکل باشد، خطوط میدان موازی و هم‌مس هستند اما میدان الکتریکی یکنواخت نیست؛ بنابراین طبق رابطه $\vec{E} = q\vec{E}$ ، نیروی وارد بر بار آزمون در نقاطی که اندازه میدان (تراکم خطوط) بیشتر است، بزرگ‌تر خواهد بود.



۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ فیزیک ۲

مطابق شکل، $E_1 > E_2$ بوده، پس طبق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، $|q_1| > |q_2|$ است. از طرفی، جهت بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_2 نشان می‌دهد که $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ خواهد بود.



۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

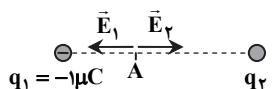
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * صفحه ۱۲ فیزیک ۲

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 2 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|}{(1/5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-9} \text{ C} = 5 \text{ nC} \Rightarrow q = \pm 5 \text{ nC}$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ فیزیک ۲

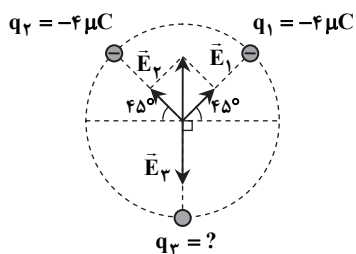
جهت میدان الکتریکی حاصل از q_1 در نقطه A به سمت چپ است و برای اینکه بردار میدان‌های الکتریکی در نقطه A صفر شود، جهت میدان حاصل از q_2 در نقطه A، باید به سمت راست باشد. در نتیجه، علامت بار q_2 منفی است. با حرکت از نقطه A (که در آن $E_1 = E_2$ است) به سمت بار q_2 ، اندازه میدان \vec{E}_1 کاهش و \vec{E}_2 افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، میدان الکتریکی برآیند در نقطه B، هم‌جهت با میدان حاصل از بار q_2 خواهد بود.



۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ فیزیک ۲

علامت بار q_3 ، باید منفی باشد تا مطابق شکل، \vec{E}_3 بتواند برآیند \vec{E}_1 و \vec{E}_2 را خنثی کند.



$$E_T = 0 \Rightarrow \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = E_3$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \sqrt{2} E_1 = \sqrt{2} E_1 = E_3 \xrightarrow{E = k \frac{|q|}{r^2}} \sqrt{2} \times \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{k|q_3|}{r^2}$$

$$|q_3| = \sqrt{2} \times 4 \Rightarrow q_3 = -4\sqrt{2} \mu\text{C}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

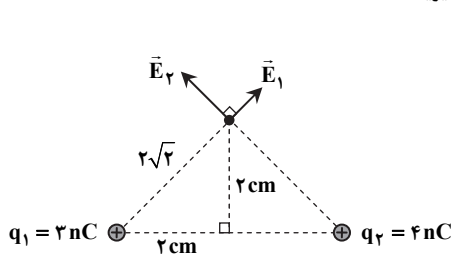
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ فیزیک ۲

در نقاط روی خط واصل و بین دو بار ناهم‌نام، میدان‌های حاصل از دو بار هم‌جهت هستند؛ بنابراین، در این نقاط (مانند نقاط B و C) میدان برآیند صفر نخواهد بود. در سایر نقاط روی خط واصل، میدان‌های حاصل از دو بار در خلاف جهت یکدیگرند.

از طرفی، نقطه D به بار بزرگ‌تر (q_1) نزدیک‌تر است، پس طبق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، در این نقطه E_1 از E_2 بزرگ‌تر بوده و برآیند آن‌ها صفر نخواهد بود.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * صفحه‌های ۱۴ و ۱۶ فیزیک ۲



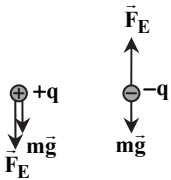
$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-9}}{8 \times 10^{-4}} = \frac{9 \times 3}{8} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9}}{8 \times 10^{-4}} = \frac{9 \times 4}{8} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{9}{8} \times 10^4 \times \sqrt{9+16} = \frac{45}{8} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

نیروهای وارد بر بارها مطابق شکل مقابل است.



$$F_E = |q|E$$

$$F_T = ma \Rightarrow a = \frac{F_T}{m}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{شتاب ذره مثبت} &= \frac{|q|E + mg}{m} = \alpha a \\ \text{شتاب ذره منفی} &= \frac{|q|E - mg}{m} = a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{|q|E + mg}{|q|E - mg} = \alpha$$

$$\Rightarrow |q|E + mg = \alpha |q|E - \alpha mg \Rightarrow \alpha mg = \alpha |q|E \Rightarrow |q| = \frac{\alpha mg}{E} = \frac{2 \times 6 \times 10^{-2} \times 10}{3 \times 10^5} \Rightarrow q = 4 \times 10^{-6} C = 4 \mu C$$

$$\left. \begin{aligned} W_E &= -\Delta U \\ W_E &= \Delta K \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta U = -\Delta K = -\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = -\frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-6} (0 - 4 \times 10^6) = 3/2 J$$

شیمی

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در این گروه، یک نافلز (C) و دو شبه‌فلز (Si و Ge) قرار دارد.

گزینه ۲: تنها نافلز این گروه کربن است که توانایی تشکیل آنیون تک‌اتمی ندارد.

گزینه ۳: دو عنصر Sn و Pb در تشکیل پیوند با عناصر دیگر، معمولاً الکترون از دست می‌دهند.

آرایش الکترونی هر دو عنصر به زیرلایه p (l=1) ختم می‌شود و تمام ویژگی‌ها، میان آن‌ها مشترک است.

عدد اتمی ۲۰، مربوط به عنصری است که ۲ الکترون بیشتر از گاز نجیب قبل از خود (Ar) دارد، بنابراین فلز است و در واکنش با نافلزها به کاتیون X^{2+} تبدیل می‌شود.اعداد اتمی ۸، ۱۶ و ۲۴، از عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره خود، ۲ واحد کمترند و عناصر دارای این اعداد اتمی در واکنش با فلزها، به آنیون X^{2-} تبدیل می‌شوند، ولی با افزایشعدد اتمی در این گروه، خصالت نافلزی کاهش یافته و سخت‌تر به آنیون X^{2-} تبدیل می‌شوند.

با افزایش عدد اتمی در عناصر گروه اول (فلزهای قلیایی)، تعداد لایه‌های الکترونی و شعاع اتمی افزایش می‌یابد و تمایل فلز برای از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود، بنابراین شدت واکنش و نور تولید شده هنگام واکنش با گاز کلر نیز بیشتر می‌شود.

موارد «ب»، «پ»، «ت» و «ج» می‌توانند نشانه‌هایی از یک تغییر شیمیایی باشند.

در بین اتم‌های داده شده، C ۱۹ و D ۲۰ متعلق به دوره ۴ و A ۱۶ و B ۱۷ متعلق به دوره ۳ هستند و عنصرهای دوره ۴ به دلیل دارا بودن یک لایه اضافه‌تر، دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری هستند.

از طرف دیگر، چون در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود، داریم: $A > B$, $C > D$ در نتیجه: $C > D > A > B$

در دوره‌های جدول دوره‌ای، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین P ۱۵ در میان عنصرهای نافلزی دوره سوم، بیشترین شعاع اتمی را دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در بیشتر گروه‌های جدول دوره‌ای از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع افزایش می‌یابد و تعداد الکترون‌های ظرفیتی ثابت است (به جز گروه ۱۸ که تعداد الکترون‌های ظرفیتی در He متفاوت است).

گزینه ۲: در یک دوره از چپ به راست، با افزایش تعداد پروتون‌ها و ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: در دوره سوم، اختلاف شعاع اتمی نافلزها کمتر از فلزها است.

دوره سوم، هشت عنصر دارد که تنها Na ۱۱ در لایه آخر، یک زیرلایه نیمه پر دارد و زیرلایه پر ندارد. بین این عنصر و گاز نجیب هم‌دوره (Ar)، ۶ عنصر جای دارند.

عنصر شماره ۵۵، در دوره ۶ و گروه ۱ جای دارد.

این عنصر جزء فلزهای دسته S است، پس فلزی اصلی است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) این عنصر با فلوتور، ترکیبی یونی با فرمول XF می‌سازد.

(پ) این عنصر در گروه اول است و واکنش‌پذیری آن از کلسیم که در گروه دوم و بالاتر از آن قرار دارد، بیشتر است.

(ت) شعاع اتمی این عنصر از Li ۳ و Ba ۵۶ بیشتر است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳
 فلئور: حتی در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (در دمای پایین‌تر ممکن است این گاز یا گاز هیدروژن، مایع شوند)
 کلر: در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (در 200°C به سرعت)
 برم: در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نه پایین‌تر)
 ید: در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نه پایین‌تر)

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳
 فلزهای واسطه، در دوره‌های ۴ تا ۷ و گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴
 برخی از فلزهای واسطه مانند طلا (Au)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd)، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند. ضمناً فلزهای گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به این فلزها دارند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱
 در بین عنصرهای دوره چهارم، زیرلایه آخر عنصرهای گروه ۱، ۶، ۱۱ و ۱۵ که آرایش الکترونی آن‌ها به ترتیب به $3d^5 4s^1$ ، $3d^5 4s^1$ ، $3d^5 4s^1$ و $3d^5 4s^1$ ختم می‌شود، نیمه پر و عنصرهای گروه ۲، واسطه‌ها به جز گروه ۶ و ۸ (گروه ۸) پر هستند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳
 بررسی عبارتهای نادرست:
 ب) فلزهای واسطه برای تشکیل یون، ابتدا الکترون‌های آخرین زیرلایه s را از دست می‌دهند که نسبت به زیرلایه d در لایه ماقبل آخر، دارای (n+1) کمتری است.
 پ) زمرد سبز رنگ است.
 ت) نخستین عنصر از فلزهای واسطه، در گروه سوم و دوره چهارم جای دارد.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴
 ۲۷Co در گروه ۹ و $28Ni$ در گروه ۱۰ قرار دارد.

گزینه ۱: $28Ni^{2+}: [18Ar]3d^8$

گزینه ۲: $28Ni^{3+}: [18Ar]3d^7$

گزینه ۳: $27Co^{2+}: [18Ar]3d^7$

گزینه ۴: $27Co^{3+}: [18Ar]3d^6$

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱
 ۱۶ و ۱۵ صفحه‌های کاربرد: $16Fe^{2+}$ و $15Fe^{3+}$ شیمی ۲

گزینه ۱: $26Fe^{2+}: [18Ar]3d^6$

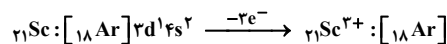
گزینه ۲: $25Mn^{2+}: [18Ar]3d^5$

گزینه ۳: $29Cu^{+}: [18Ar]3d^{10}$

گزینه ۴: $23V^{2+}: [18Ar]3d^3$

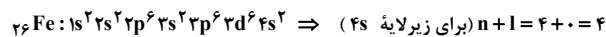
زیرلایه ۳d در $26Fe^{3+}$ ، ۵ الکترون دارد و نیمه پر است.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱
 در بین عناصر واسطه دوره چهارم، عنصر $21Sc$ هنگام تبدیل شدن به یون، علاوه بر الکترون‌های زیرلایه ۴s، الکترون زیرلایه ۳d خود را نیز از دست می‌دهد و به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.



۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴
 ۱۴ تا ۱۶ شیمی ۲

$$\begin{cases} n+p=58 \\ n+p-e=32 \\ e=p \end{cases} \rightarrow \begin{cases} e=26 \\ p=26 \\ n=32 \end{cases}$$



این عنصر، به دوره چهارم و گروه هشتم تعلق دارد و یون پایدار آن به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳
 ۱۲، ۱۵ و ۱۶ شیمی ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: عنصر X جزء فلزهای اصلی و عنصر Y جزء فلزهای واسطه است.

گزینه ۲: آرایش الکترونی یون پایدار X و Y شبیه به گاز نجیب آرگون است.

گزینه ۴: یون پایدار X به صورت X^+ و یون پایدار Y به صورت Y^{2+} است.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳
 ۱۷ شیمی ۲

رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در دماهای گوناگون، همچنین واکنش‌پذیری کم آن، از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که باعث می‌شود از طلا در ساخت برخی وسایل الکترونیکی استفاده شود.