

پاسخ نامه تشریحی



رشته ی علوم تجربی

آزمون های تستی ماهانه پایه ی یازدهم
دبیرستان غیردولتی کمال

پاسخ نامه تشریحی (دروس ستاره دار)

پیش آزمون گزینه دو (آبان ماه)

تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۸/۱۱

تعداد سؤال: ۱۵۰ مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان، مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	فارسی و نگارش	۱۵	۱-۱۵	۱۰
۲	عربی	۱۵	۱۶-۳۰	۱۰
۳	دین و زندگی	۱۵	۳۱-۴۵	۱۰
۴	زبان انگلیسی	۱۵	۴۶-۶۰	۱۰
**۵	ریاضی	۲۰	۶۱-۸۰	۴۰
**۶	فیزیک	۲۰	۸۱-۱۰۰	۴۰
**۷	شیمی	۲۰	۱۰۱-۱۲۰	۲۰
**۸	زیست شناسی	۲۰	۱۲۱-۱۴۰	۲۵
۹	زمین شناسی	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰



نام: [کلید آزمون]

شماره‌ی داوطلبی:

تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۸/۱۱

پیش آزمون شماره ۲ آزمون گزینه دو رشته تجربی

مجتمع آموزشی کمال دوره ی دوم

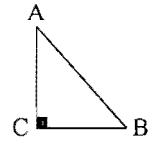


۱	۵۱	۱۰۱	۱۵۱	۲۰۱	۲۵۱
۲	۵۲	۱۰۲	۱۵۲	۲۰۲	۲۵۲
۳	۵۳	۱۰۳	۱۵۳	۲۰۳	۲۵۳
۴	۵۴	۱۰۴	۱۵۴	۲۰۴	۲۵۴
۵	۵۵	۱۰۵	۱۵۵	۲۰۵	۲۵۵
۶	۵۶	۱۰۶	۱۵۶	۲۰۶	۲۵۶
۷	۵۷	۱۰۷	۱۵۷	۲۰۷	۲۵۷
۸	۵۸	۱۰۸	۱۵۸	۲۰۸	۲۵۸
۹	۵۹	۱۰۹	۱۵۹	۲۰۹	۲۵۹
۱۰	۶۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۱۰	۲۶۰
۱۱	۶۱	۱۱۱	۱۶۱	۲۱۱	۲۶۱
۱۲	۶۲	۱۱۲	۱۶۲	۲۱۲	۲۶۲
۱۳	۶۳	۱۱۳	۱۶۳	۲۱۳	۲۶۳
۱۴	۶۴	۱۱۴	۱۶۴	۲۱۴	۲۶۴
۱۵	۶۵	۱۱۵	۱۶۵	۲۱۵	۲۶۵
۱۶	۶۶	۱۱۶	۱۶۶	۲۱۶	۲۶۶
۱۷	۶۷	۱۱۷	۱۶۷	۲۱۷	۲۶۷
۱۸	۶۸	۱۱۸	۱۶۸	۲۱۸	۲۶۸
۱۹	۶۹	۱۱۹	۱۶۹	۲۱۹	۲۶۹
۲۰	۷۰	۱۲۰	۱۷۰	۲۲۰	۲۷۰
۲۱	۷۱	۱۲۱	۱۷۱	۲۲۱	۲۷۱
۲۲	۷۲	۱۲۲	۱۷۲	۲۲۲	۲۷۲
۲۳	۷۳	۱۲۳	۱۷۳	۲۲۳	۲۷۳
۲۴	۷۴	۱۲۴	۱۷۴	۲۲۴	۲۷۴
۲۵	۷۵	۱۲۵	۱۷۵	۲۲۵	۲۷۵
۲۶	۷۶	۱۲۶	۱۷۶	۲۲۶	۲۷۶
۲۷	۷۷	۱۲۷	۱۷۷	۲۲۷	۲۷۷
۲۸	۷۸	۱۲۸	۱۷۸	۲۲۸	۲۷۸
۲۹	۷۹	۱۲۹	۱۷۹	۲۲۹	۲۷۹
۳۰	۸۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۳۰	۲۸۰
۳۱	۸۱	۱۳۱	۱۸۱	۲۳۱	۲۸۱
۳۲	۸۲	۱۳۲	۱۸۲	۲۳۲	۲۸۲
۳۳	۸۳	۱۳۳	۱۸۳	۲۳۳	۲۸۳
۳۴	۸۴	۱۳۴	۱۸۴	۲۳۴	۲۸۴
۳۵	۸۵	۱۳۵	۱۸۵	۲۳۵	۲۸۵
۳۶	۸۶	۱۳۶	۱۸۶	۲۳۶	۲۸۶
۳۷	۸۷	۱۳۷	۱۸۷	۲۳۷	۲۸۷
۳۸	۸۸	۱۳۸	۱۸۸	۲۳۸	۲۸۸
۳۹	۸۹	۱۳۹	۱۸۹	۲۳۹	۲۸۹
۴۰	۹۰	۱۴۰	۱۹۰	۲۴۰	۲۹۰
۴۱	۹۱	۱۴۱	۱۹۱	۲۴۱	۲۹۱
۴۲	۹۲	۱۴۲	۱۹۲	۲۴۲	۲۹۲
۴۳	۹۳	۱۴۳	۱۹۳	۲۴۳	۲۹۳
۴۴	۹۴	۱۴۴	۱۹۴	۲۴۴	۲۹۴
۴۵	۹۵	۱۴۵	۱۹۵	۲۴۵	۲۹۵
۴۶	۹۶	۱۴۶	۱۹۶	۲۴۶	۲۹۶
۴۷	۹۷	۱۴۷	۱۹۷	۲۴۷	۲۹۷
۴۸	۹۸	۱۴۸	۱۹۸	۲۴۸	۲۹۸
۴۹	۹۹	۱۴۹	۱۹۹	۲۴۹	۲۹۹
۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰

۶۱. گزینه ۱

$$m_{AC} = \frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} = \frac{m-1+2}{m-1} = \frac{m+1}{m-1}, \quad m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{-4+2}{5-1} = \frac{-1}{2}$$

BC بر AC عمود است
 $\rightarrow m_{AC} \cdot m_{BC} = -1$



چون ضلع AC بر ضلع BC عمود است بنابراین حاصل ضرب شیب هایشان -۱ می باشد.

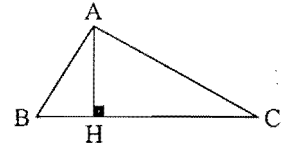
$$\Rightarrow \frac{-m-1}{2m-2} = -1 \rightarrow -m-1 = -2m+2 \rightarrow m=3$$

وتر $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(m-5)^2 + (m-1+4)^2}$
 $= \sqrt{(m-5)^2 + (m+3)^2} \stackrel{m=3}{=} \sqrt{4+36} = 2\sqrt{10}$

۶۲. گزینه ۱

$$m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{0+2}{3-1} = 1 \xrightarrow{AH \perp BC} m_{AH} = -1, A \left| \begin{matrix} - \\ 1 \end{matrix} \right|$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \rightarrow y - 2 = -1(x + 1) \rightarrow y = -x + 1 \xrightarrow{x=0} y = 1$$



۶۳. گزینه ۳ ابتدا معادله ی خطی که از دو نقطه ی $A(m, -1)$ و $B(1, 1-2m)$ می گذرد را می نویسیم:

$$\frac{y - y_A}{x - x_A} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} \rightarrow \frac{y + 1}{x - m} = \frac{-1 - 1 + 2m}{m - 1} = \frac{2m - 2}{m - 1} = \frac{2(m - 1)}{m - 1} = 2$$

$$\rightarrow y + 1 = 2x - 2m \rightarrow y = 2x - 2m - 1$$

چون خط، محور yها را در نقطه ای به عرض ۳ قطع می کند، بنابراین:

$$(0, 3) \in \text{خط} \Rightarrow 3 = 0 - 2m - 1 \Rightarrow m = -2$$

پس معادله ی خط به صورت $y = 2x + 4 - 1 = 2x + 3$ است.

حال برای یافتن نقطه ی تقاطع خط با محور xها، $y = 0$ را در معادله ی خط قرار می دهیم:

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

۶۴. گزینه ۳ ابتدا معادله ی خطی را که از دو نقطه ی A و B می گذرد را می نویسیم.

$$AB: \frac{y - y_A}{x - x_A} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} \rightarrow \frac{y - 2}{x - 1} = \frac{2 - 3}{1 + 1} = \frac{-1}{2} \rightarrow 2y - 4 = -x + 1 \rightarrow 2y = -x + 5$$

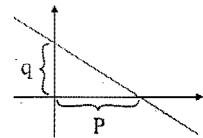
حال برای پیدا کردن محل برخورد خط با محورهای مختصات یک بار به x و یک بار به y صفر می دهیم.

$$\begin{array}{l} x = 0 \rightarrow 2y = 5 \rightarrow y = \frac{5}{2} \rightarrow A \left| \begin{matrix} 0 \\ \frac{5}{2} \end{matrix} \right| \\ y = 0 \rightarrow 0 = -x + 5 \rightarrow x = 5 \rightarrow B \left| \begin{matrix} 5 \\ 0 \end{matrix} \right| \end{array} \rightarrow \text{وسط } M \left| \begin{matrix} \frac{0+5}{2} = \frac{5}{2} \\ \frac{5+0}{2} = \frac{5}{2} \end{matrix} \right|$$

$$\text{فاصله ی نقطه ی } M \text{ تا مبدأ مختصات} = \sqrt{x_M^2 + y_M^2} = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{50}{4}} = \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

۶۵. گزینه ۲ شیب خط مورد نظر را m در نظر گرفته و معادله ی خطی را که از نقطه ی $\left| \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right|$ می گذرد را می نویسیم.

$$y - 2 = m(x - 1) \rightarrow y = mx - m + 2$$



حال یک بار به x و یک بار به y صفر می دهیم. تا محل برخورد خط با محورهای مختصات را به دست آوریم.

$$x = 0 \rightarrow y = -m + 2 \rightarrow q = 2 - m$$

$$y = 0 \rightarrow 0 = mx - m + 2 \rightarrow x = \frac{m-2}{m} \rightarrow p = \frac{m-2}{m}$$

$$S = \frac{1}{2} |pq| \xrightarrow{\text{باتوجه به صورت سوال}} \frac{9}{2} = \frac{1}{2} (2-m) \left(\frac{m-2}{m} \right) \rightarrow 9 = \frac{-(m-2)^2}{m}$$

$$\rightarrow 9m = -m^2 + 4m - 4 \rightarrow m^2 + 5m + 4 = 0 \rightarrow (m+1)(m+4) = 0$$

بنابراین دو خط با این ویژگی وجود دارند که اگر معادلات آنها خواسته شد به صورت زیر می باشند:

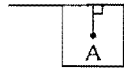
$$m = -1 \rightarrow y = -x + 1 + 2 \rightarrow y = -x + 3$$

$$m = -4 \rightarrow y = -4x + 4 + 2 \rightarrow y = -4x + 6$$

۶۶. گزینه ۴

$$4x - 3y - 1 = 0$$

فاصله‌ی مرکز مربع از هر یک از اضلاع آن، نصف طول ضلع است.



$$\text{فاصله‌ی نقطه‌ی } A \text{ از خط } 4x - 3y - 1 = 0 \text{ = نصف طول ضلع} = \frac{|4(1) - 3(4) - 1|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{9}{5}$$

$$\rightarrow \text{طول ضلع} = \frac{18}{5} = 3,6 \Rightarrow \text{مساحت} = (3,6)^2 = 12,96$$

توجه کنید فاصله‌ی نقطه‌ی A از خط به معادله‌ی $ax + by + c = 0$ از رابطه‌ی $A = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ بدست می آید.

۶۷. گزینه ۳ باید $\Delta < 0$ باشد:

$$\Delta = b^2 - 4ac = m^2 - 4(1)(m) = m^2 - 4m < 0$$

حال عبارت $m^2 - 4m$ را تعیین علامت کرده و نواحی مورد نظر را مشخص می کنیم:

$$\begin{array}{c|ccc} m & -\infty & 0 & +\infty \\ \hline m^2 - 4m & + & 0 & + \end{array} \Rightarrow 0 < m < 4$$

۶۸. گزینه ۲

روش اول:

$$x^2 - 2x + 1 = (1 - \sqrt{2})^2 \rightarrow x^2 - 2x + 1 - (1 - \sqrt{2})^2 = 0 \rightarrow S = \frac{-b}{a} = 2$$

روش دوم:

$$(x-1)^2 = (1 - \sqrt{2})^2 \Rightarrow x-1 = \pm(1 - \sqrt{2})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1 = 1 - \sqrt{2} \Rightarrow x_1 = 2 - \sqrt{2} \\ x-1 = -1 + \sqrt{2} \Rightarrow x_2 = \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = 2$$

۶۹. گزینه ۳

عدد مورد نظر را x در نظر می گیریم.

$$x \times x = 3x + 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 & \checkmark \\ x = -1 & \times \end{cases}$$

۷۰. گزینه ۱

$$x^2 - 4x + m = 5 \Rightarrow x^2 - 4x + m - 5 = 0$$

این معادله‌ی درجه‌ی دوم نباید ریشه حقیقی داشته باشد.

$$\Delta < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0 \rightarrow \Delta = 16 - 4(m-5) < 0 \Rightarrow 4m > 36 \Rightarrow m > 9$$

۷۱. گزینه ۲

$$(x^2 + 2)^2 - 4(x^2 + 2) + 3 = 0 \xrightarrow{x^2 + 2 = A} A^2 - 4A + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (A-1)(A-3) = 0 \begin{cases} A=1 \Rightarrow x^2 + 2 = 1 \Rightarrow x^2 = -1 \Rightarrow \text{ریشه‌ی حقیقی ندارد} \\ A=3 \Rightarrow x^2 + 2 = 3 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

۷۲. گزینه ۴

$$x^2 + 4x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 - 3 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 = 3 \Rightarrow (x+2)^4 = 9 \\ \Rightarrow (x+2)^4 + 1 = 9 + 1 = 10$$

۷۳. گزینه ۲

$$3x + \frac{4}{x} = 2 \xrightarrow{\times x} 3x^2 + 4 = 2x \rightarrow 3x^2 - 2x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4 - 48 = -44 < 0 \quad \text{ریشه‌ی حقیقی ندارد}$$

۷۴. گزینه ۲ برای پیدا کردن ریشه‌ی مشترک، کافی است عبارت‌های درجه‌ی دوم را در هر دو معادله، حذف کرده و معادله‌ی درجه‌ی اول حاصل را حل کنید.

$$\begin{cases} x^2 + 3ax + 2a + 3 = 0 \\ x^2 - 6ax + 20a + 3 = 0 \end{cases} \rightarrow 9ax - 18a = 0 \rightarrow 9ax = 18a \rightarrow 9x = 18 \rightarrow x = 2$$

۷۵. گزینه ۴ با توجه به صورت سؤال $(x-a)(x-b) = -1$ ، خط $y = -1$ منحنی $y = (x-a)(x-b)$ را در دو نقطه قطع می‌کند پس هر خط بالای $y = -1$ منحنی را در دو نقطه قطع می‌کند. با توجه به گزینه‌ها گزینه‌ی چهارم، خط $y = 2$ منحنی را در دو نقطه قطع می‌کند.

۷۶. گزینه ۱

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -1, P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = -1 + 9(-1) = -10$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = (-1)^2 - 2(-3) = 7$$

$$\alpha^3 + \beta^3 + \alpha^2 + \beta^2 = -10 + 7 = -3$$

۷۷. گزینه ۲ ابتدا با قرار دادن $x = 2$ در معادله‌ی داده شده، a را می‌یابیم:

$$x(ax^2 - x - 5) = 2 \xrightarrow{x=2} 2(4a - 2 - 5) = 2 \Rightarrow 4a - 7 = 1 \Rightarrow a = 2$$

پس معادله به صورت $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ می‌شود. حال با تقسیم معادله بر $x - 2$ آن را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(2x^2 + 3x + 1) = 0$$

می‌دانیم مجموع دو ریشه‌ی دیگر که ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم داخل پرانتز می‌باشند، برابر با $-\frac{3}{2} - \frac{b}{a}$ می‌شود.

۷۸. گزینه ۴

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} = \frac{-\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}} = \frac{-(-m^2)}{m+2} = 1$$

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

$$m = 2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین $m = 2$ غیر قابل قبول است زیرا دو ریشه‌ی متمایز بدست نمی‌آید.

$$m = -1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4 = -3 < 0$$

بنابراین $m = -1$ غیر قابل قبول است زیرا معادله، ریشه حقیقی ندارد.

۷۹. گزینه ۲

دقت کنید $\alpha\beta = \frac{c}{a} = 2$ و $\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -5$ می باشد.
 α و β ریشه های معادله هستند پس در معادله صدق می کنند.

$$\alpha \xrightarrow{\text{صدق}} \alpha^2 + 5\alpha + 2 = 0 \Rightarrow 5\alpha + 2 = -\alpha^2$$

$$\beta \xrightarrow{\text{صدق}} \beta^2 + 5\beta + 2 = 0 \Rightarrow 5\beta + 2 = -\beta^2$$

$$\frac{\alpha^3\beta^2}{5\alpha+2} + \frac{\beta^3\alpha^2}{5\beta+2} = \frac{\alpha^3\beta^2}{-\alpha^2} + \frac{\beta^3\alpha^2}{-\beta^2} = -\alpha\beta^2 - \beta\alpha^2 = -\alpha\beta(\alpha+\beta) = -(2)(-5) = 10$$

۸۰. گزینه ۲ در یک معادله ی درجه ی دوم با ضرایب گویا اگر یک ریشه ی معادله، $\alpha + \sqrt{\beta}$ باشد ریشه ی دیگر $\alpha - \sqrt{\beta}$ است

پس ریشه ی دیگر معادله $3 + \sqrt{5}$ می باشد. در نتیجه:

$$x_1 = 3 - \sqrt{5}, x_2 = 3 + \sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = 6 \\ P = x_1 \times x_2 = (3 - \sqrt{5}) \times (3 + \sqrt{5}) = 9 - 5 = 4 \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 - 6x + 4 = 0$$

گزینه ۱

۸۱

اولاً باید q_3 در جایی قرار بگیرد که برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از q_1 و q_2 صفر شود. باتوجه به اینکه q_1 و q_2 ناهمنام هستند جواب در امتداد AB است و بین A و B نیست.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2} \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{F\Delta}{F_0} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{q_1}{q_2}} = \frac{3}{5}$$

محل q_3 در فاصله ۶۰ سانتی‌متر از B است (نقطه C)

میدان حاصل از q_1 و q_3 در محل q_2 باید صفر شود (q_1 و q_3 باید همنام باشند).

$$\frac{q_1}{AB^2} = \frac{q_3}{BC^2} \Rightarrow \frac{F\Delta}{3_0^2} = \frac{q_3}{6_0^2} \Rightarrow q_3 = F \times F\Delta = 18_0 \mu C$$

گزینه ۲

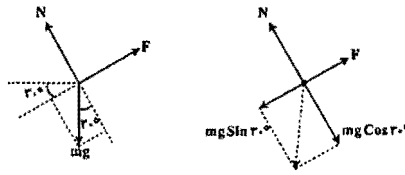
۸۲

چون بارها ناهمنام هستند پس نیروی بین ذره‌ها جاذبه است و فنرها کشیده می‌شوند و چون نیروهای الکتریکی که دو ذره به هم وارد می‌کنند عمل و عکس‌العمل هم هستند؛ پس باهم برابری در نتیجه میزان کشیدگی هر دو فنر یکسان است.

گزینه ۳

۸۳

شکل زیر نیروهای وارد بر ذره ۲ را نمایش می‌دهد: باتوجه به تعادل ذره می‌توان نوشت:



$$\left\{ \begin{array}{l} F = mg \sin 30^\circ \\ F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = mg \sin 30^\circ \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{F^2 \times 10^{-12}} = \frac{2_0}{10000} \times 10 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{16 \times 10^{-9} \times 10^{-1}}{9 \times 10^9} = \frac{16}{9} \times 10^{-12} \Rightarrow |q| = \frac{F}{3} \times 10^{-6} C = \frac{F}{3} \mu C$$

گزینه ۳

۸۴

مقدار بار انتقالی را x فرض می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} F = k \frac{qq}{r^2} \\ F' = k \frac{(q-x)(q+x)}{r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 0/91 = \frac{k(q^2-x^2)}{k \frac{q^2}{r^2}} = \frac{q^2-x^2}{q^2} \Rightarrow 0/91 q^2 = q^2 - x^2 \Rightarrow x^2 = 0/09 q^2 \Rightarrow x = 0/3 q$$

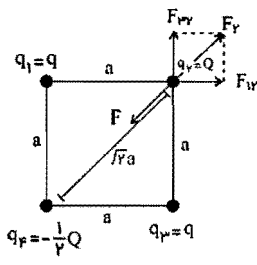
$= 0/3 q$
درصد بار انتقالی: $\frac{x}{q} \times 100 = 30\%$

گزینه ۲

۸۵

باتوجه به بردارهای نیرو و اینکه برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر است، داریم:

(دقت شود برای اینکه برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر شود، باید بارهای q و Q همنام باشند تا مطابق شکل این اتفاق بیفتد)



$$\left\{ \begin{array}{l} F_{12} = \frac{kq_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{kqQ}{a^2} \\ F_{13} = \frac{kq_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{kqQ}{a^2} \end{array} \right. \Rightarrow F_2 = \sqrt{2} \frac{kqQ}{a^2}$$

$$F_{23} = \frac{kq_2 q_3}{r_{23}^2} = \frac{k \frac{1}{2} Q Q}{2a^2} = \frac{1}{4} \frac{kQ^2}{a^2}$$

$$F_{F2} = \frac{kq_2 q_4}{r_{24}^2} = \frac{k \frac{1}{2} Q Q}{2a^2} = \frac{1}{4} \frac{kQ^2}{a^2}$$

برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر است $\Rightarrow F_2 = F_{F2} \Rightarrow \sqrt{2} \frac{kqQ}{a^2} = \frac{1}{4} \frac{kQ^2}{a^2}$
 $\Rightarrow \frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$

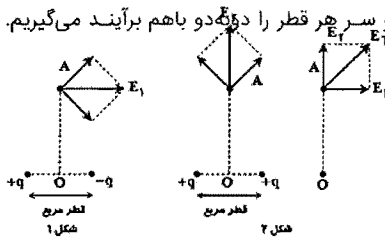
گزینه ۳

۸۶



گزینه ۴ ۸۷

در نقطه A چهار بردار میدان وجود دارد. برای محاسبه برآیند این چهار بردار، میدان‌های حاصل از بارهای دو سر هر قطر را دو به دو باهم برآیند می‌گیریم. بردارهای E_1 و E_2 حاصل این برآیندها است؛ همان‌طور که در شکل‌های ۱ و ۲ مشخص است؛ بردار E_1 موازی صفحه مربع و موازی قطر مربع است و بردار E_2 در راستای محور OA است. برآیند E_1 و E_2 بردار E_T است که باتوجه تساوی فاصله بارها از نقطه A و تساوی اندازه بارها می‌توان گفت $|E_1| = |E_2|$ و در نتیجه زاویه E_T با OA برابر 45° است.



گزینه ۱ ۸۸

$$E_T = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{(x+a)^2} = k \frac{|q_2|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{x+a}{x} = \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_2|}} \Rightarrow 1 + \frac{a}{x} = \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_2|}} \Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_2|}} - 1 \Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{\sqrt{|q_1|} - \sqrt{|q_2|}}{\sqrt{|q_2|}}$$

گزینه ۱ ۸۹

میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 که در هر صورت در نقطه O صفر است و تنها باید بارهای q_3 و q_4 را بررسی نماییم. اگر دو ذره با بارهای ناهمنام داشته باشیم، برآیند حاصل از آن‌ها در نقطه‌ای خارج از دو بار روی امتداد خط واصل آن‌ها و نزدیک بار کوچک‌تر و در فاصله x از آن می‌تواند صفر باشد که x از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\frac{q_3}{x^2} = \frac{q_4}{(d+x)^2}$$

که d فاصله دو ذره q_3 و q_4 است و $x = 6 \text{ cm}$ می‌باشد...

$$\frac{q_3}{6^2} = \frac{q_4}{(d+6)^2} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{q_3}{d+6} \Rightarrow 18 = d+6 \Rightarrow d = 12 \text{ cm}$$

درحالی‌که در شکل فاصله q_3 از q_4 برابر 18 cm است؛ یعنی باید ۶ سانتی‌متر به سمت راست q_4 را منتقل نماییم.

گزینه ۴ ۹۰

با توجه به رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ و یکسان بودن فاصله بارها ($r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = r$) تا مرکز مربع خواهیم داشت:

$$E = kqr^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_1 = \frac{k(1q)}{r^2} = 1E \\ E_2 = \frac{k(2q)}{r^2} = 2E \\ E_3 = \frac{k(4q)}{r^2} = 4E \\ E_4 = \frac{k(9q)}{r^2} = 9E \end{array} \right.$$

بنابراین اگر برآیند آن‌ها را در نقطه O رسم کنیم، خواهیم داشت:

$$E_T = \sqrt{(3E)^2 + (3E)^2} = \sqrt{18E^2} = 3\sqrt{2}E$$



گزینه ۳

۹۱

ابتدا باتوجه به علامت بارها میدان الکتریکی ناشی از هر بار را به طور جداگانه در مبدأ رسم می‌کنیم و سپس اندازه هر بردار را از رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ محاسبه می‌کنیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(10^{-1})^2} = 3/6 \times 10^6 \text{ NIC} \\ E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(10^{-1})^2} = 3/6 \times 10^6 \text{ NIC} \\ E_3 = k \frac{q_3}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(10^{-1})^2} = 5/4 \times 10^6 \text{ NIC} \end{array} \right.$$

باتوجه به اینکه بارهای q_2 و q_3 مثبت هستند بردار میدان آن‌ها از نوع دافعه خواهد بود، اما بردار میدان q_1 به علت منفی بودن بار q_1 از نوع جاذبه خواهد بود، بنابراین طبق شکل برآیند میدان‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \\ \vec{E}_1 = \vec{E}_2 = 3/6 \times 10^6 \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 7/2 \times 10^6 \vec{i} - 5/4 \times 10^6 \vec{j} = (7/2 \vec{i} - 5/4 \vec{j}) \times 10^6 \\ \vec{E}_3 = -5/4 \times 10^6 \vec{j} \end{array} \right.$$

گزینه ۲

۹۲

باتوجه به اینکه برای به دست آوردن اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در فاصله r از آن از رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ استفاده می‌کنیم، ابتدا باید فاصله نقطه A تا نقطه B را به دست آوریم:

$$r_{AB} = \sqrt{(6 - (-3))^2 + (5 - (-4))^2} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

اکنون بزرگی میدان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = k \frac{q}{r_{AB}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 5000 \text{ NIC}$$

گزینه ۴

۹۳

می‌دانیم در نقطه وسط خط واصل دو بار الکتریکی همنام و هم‌اندازه، میدان الکتریکی برآیند برابر صفر است. از طرف دیگر در فاصله خیلی دور و بر روی عمودمنصف پاره‌خط واصل دو بار نیز میدان الکتریکی برابر با صفر است؛ بنابراین وقتی از فاصله خیلی دور بر روی عمودمنصف تا نقطه H در پای عمودمنصف پیش برویم، میدان الکتریکی برآیند از مقدار صفر به مقدار صفر می‌رسد. این نشان می‌دهد که در طول مسیر باید در مکانی میدان الکتریکی بیشینه باشد؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم ابتدا میدان الکتریکی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

گزینه ۴

۹۴

می‌دانیم همواره درجهت خط‌های میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین $V_A < V_B$ است. هر جا تراکم خط‌های میدان الکتریکی بیشتر باشد، اندازه میدان نیز بیشتر است ($E_A > E_B$). برای جابه‌جایی بار اگر ما کار مثبت انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. در اینجا بار مثبت تمایل دارد درجهت میدان الکتریکی حرکت کند ولی ما با انجام کار مثبت بر روی آن باعث جابه‌جایی از نقطه A به نقطه B می‌شویم، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد ($U_A < U_B$).



گزینه ۳

۹۵

ابتدا کار نیروی میدان را در جابه‌جایی از A تا B به صورت زیر حساب می‌کنیم و سپس ΔU را به دست می‌آوریم:

$$F_e = Eq = \frac{E = 5 \times 10^6 \text{ N/C} \cdot |q| = 5 \times 10^{-9} \text{ C}}{F_e = 5 \times 10^6 \times 5 \times 10^{-9} = 2/5 \text{ N}}$$

$$W_e = F_e d_{AB} \cos \gamma \quad d_{AB} = 2 \text{ m}, \cos \gamma = 0/8 \rightarrow W_e = 2/5 \times 2 \times 0/8 \Rightarrow W_e = 4 \text{ J}$$

$$U_B - U_A = -W_e \Rightarrow \Delta U_{AB} = -W_e \Rightarrow \Delta U_{AB} = -4 \text{ J}$$

برای محاسبه $(V_A - V_B)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$V_A - V_B = \frac{U_A - U_B}{q} = \frac{U_A - U_B = 4 \text{ J}}{q = -5 \times 10^{-9} \text{ C}} \rightarrow V_A - V_B = \frac{4}{-5 \times 10^{-9}} \Rightarrow V_A - V_B = -8 \times 10^8 \text{ V} = -800 \text{ kV}$$

گزینه ۳

۹۶

جهت میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت یا در خلاف جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای منفی واقع در آن نقطه است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(۲) در تمام نقاط فضای بین دو بار ناهم‌نام، جهت خطوط میدان یکسان نیست.

(۴) افزایش و کاهش بزرگی میدان الکتریکی به تراکم خطوط میدان وابسته است و به جهت خطوط میدان بستگی ندارد.

گزینه ۲

۹۷

چون کار میدان الکتریکی در جابه‌جایی بار منفی، مقداری منفی است، بنابراین بار در جهت خط‌های میدان جابه‌جا شده است و در نتیجه پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد. بنابراین $V_B - V_A$ مقداری منفی است. از طرفی داریم:

$$V_B - V_A = \frac{-W_{\text{میدان}}}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-(-4 \times 10^{-7} \text{ J})}{-200 \times 10^{-9} \text{ C}}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = -200 \text{ V}$$

گزینه ۴

۹۸

در میدان الکتریکی یکنواخت، اندازه تغییرات پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان، متناسب با جابه‌جایی در امتداد خط‌های میدان است و بنابراین داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed$$

$$\xrightarrow{d=2r} |\Delta V| = 5 \times 10^3 \times 2 \times 10 \times 10^{-2} \Rightarrow |\Delta V| = 10^3 \text{ V}$$

دقت کنید اندازه تغییرات پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان، به مسیر طی‌شده بین آن دو نقطه بستگی ندارد.

گزینه ۲

۹۹

* بر یک ذره باردار منفی نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود و آن را در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آورد (گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند).

* وقتی یک ذره تنها تحت تأثیر نیروی الکتریکی حرکت می‌کند (هم‌سو با نیروی میدان الکتریکی)، کار میدان مثبت است و انرژی پتانسیل الکتریکی کم می‌شود.

($\Delta U < 0$ و $W_{\text{میدان}} > 0$) با توجه به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ و اینکه q منفی است، پس می‌توان گفت ΔV مثبت است؛ یعنی پتانسیل الکتریکی زیاد می‌شود.

* وقتی در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.



گزینه ۱

گام اول

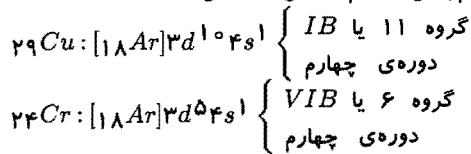
الف) در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \text{ N/C}$ ← 10^5 N/C
ب) ذره در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می شود $V_B = 0 \Rightarrow K = 0$
ب) وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰ سانتی متر جابه جا می شود ← $d = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$
ج) انرژی جنبشی آن چند ژول می شود؟ ← $K_A = ? \text{ J}$

گام دوم

از پایستگی انرژی می دانیم که تغییرات انرژی جنبشی با تغییرات انرژی پتانسیل برابر است، پس داریم:

$$\begin{cases} \Delta U = \Delta K \\ \Delta U = Eqd \\ q = -5 \mu\text{C} = -5 \times 10^{-6} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow K_B - K_A = Eqd \Rightarrow 0 - K_A = -5 \times 10^{-6} (10^5 \times 0.2) \Rightarrow K_A = 0.1 \text{ J}$$

۱۰۱. گزینه ۱ با استفاده از گازهای نجیب می توان به دوره و گروه پی برد، هم چنین با رسم آرایش الکترونی



۱۰۲. گزینه ۴ فلزات در جدول شامل فلزات واسطه، اصلی و فلزات واسطه ی داخلی هستند و تنها چند فلز در دسته p قرار دارند.
 ۱۰۳. گزینه ۴ سیلیسیم مانند فلزات درخشان و مانند نافلزات شکننده است.

۱۰۴. گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت $3d^2 3p^6 3s^2$ است و چون $4s$ قبل از $3d$ الکترون می گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر X به صورت $3d^2 4s^2 3p^6 3s^2 2s^2 2p^6 1s^2$ است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته d محسوب می شود.

۱۰۵. گزینه ۴ اولین عنصر واسطه عنصری است که تراز $3d$ آن نخستین الکترون را می پذیرد. ($3d^1$) بر این اساس می توان آرایش الکترونی آن را به صورت زیر تعیین کرد: $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2$

که دارای ۲۱ پروتون است و مربوط به دوره ۴ چهارم و گروه سوم جدول دوره های عناصر شیمیایی است.
 ۱۰۶. گزینه ۴ از فلز اسکاندیم (Sc) که یک فلز واسطه ی کمیاب است در تجهیزات خانگی مثل تلویزیون رنگی و شیشه استفاده می شود.

۱۰۷. گزینه ۲ زیرا آرایش الکترونی اتم عنصر M ، $[18Ar]3d^5 4s^2$ است، پس آرایش کاتیون M^{3+} $[18Ar]3d^3$ است.
 ۱۰۸. گزینه ۳ منظور از عناصر دسته d ، عناصر واسطه خارجی است. عدد اتمی ۴۵ متعلق به تناوب ۵ از گروه ۹ است. پس این عنصر جزو دسته d است. عنصرهای دارای عدد اتمی ۳۳، ۸۱، ۵۵ به ترتیب جزو گروه های ۱۵ و ۱۳ و ۱ هستند پس به ترتیب جزو عناصر دسته p ، دسته d و دسته s هستند.

۱۰۹. گزینه ۱ در میان مواد معدنی فلزی، بیش از ۹۵% وسایل فلزی را آهن تشکیل می دهد.
 ۱۱۰. گزینه ۳ زیرا یون فلزی در این ترکیب ها دارای آرایش گاز نجیب است و نمی تواند نور در ناحیه ی مرئی را جذب کند و سپس نشر دهد.

۱۱۱. گزینه ۲ باتوجه به گروه و دوره ی عنصرهای A و B ابتدا عدد اتمی آنها را تعیین می کنیم.

$$\text{عدد اتمی } A \rightarrow [10Ne] 3s^2 3p^1 \rightarrow 10 + 2 + 1 = 13 \quad (\text{گروه 13 و دوره 3})$$

$$\text{عدد اتمی } B \rightarrow [18Ar] 3d^1 4s^2 4p^5 \rightarrow 18 + 10 + 2 + 5 = 35 \quad (\text{گروه 17 و دوره 4 چهارم})$$

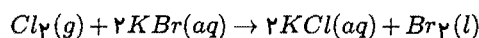
در نتیجه تفاوت عددهای اتمی A و B برابر ۲۲ است و ۲۱ عنصر بین این دو قرار دارد.

۱۱۲. گزینه ۱ با داشته ۳ الکترون با اعداد کوانتومی $n=3$ و $L=2$ بالاترین سطح انرژی آن به صورت $3d^3$ خواهد بود بنابراین خواهیم داشت:

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^3 / 4s^2 \rightarrow Z = 23$$

۱۱۳. گزینه ۲ در هالوژن ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی کم می شود و هر هالوژن بالاتر می تواند هالوژن پایین تر از محلول خارج کند.

افزایش واکنش پذیری \uparrow
 F_2
 Cl_2
 Br_2
 I_2



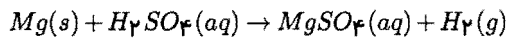
واکنش انجام نمی شود $Br_2(l) + 2KCl(aq) \rightarrow$

۱۱۴. گزینه ۱ واکنش پذیری عنصرها در گروه اول جدول تناوبی عناصر از بالا به پایین و در گروه ۱۷ از پایین به بالا افزایش می یابد به طوری که فعال ترین فلز در پایین گروه اول و فعال ترین نافلز در بالای گروه ۱۷ جای دارد.

۱۱۵. گزینه ۴ شعاع واندروالسی یعنی نصف طول واندروالس یعنی از مرکز تا لایه ی آخر است.

a فاصله‌ی میان دو هسته‌ی دو اتم تشکیل‌دهنده‌ی پیوند کووالانسی یعنی طول کووالانسی است.
 ۱۱۶. گزینه ۱ افزایش بار هسته و ثابت ماندن تعداد لایه‌های اصلی باعث کاهش تدریجی شعاع اتمی عنصرهای یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر از چپ به راست با وجود افزایش عدد اتمی می‌شود.

۱۱۷. گزینه ۲



$$?g Mg = 2,24 lit H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22,4 lit H_2} \times \frac{1 mol Mg}{1 mol H_2} \times \frac{24g Mg}{1 mol Mg} = 2,4g Mg \quad \text{خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow x = \frac{2,4}{2,5} \times 100 = 96\%$$

۱۱۸. گزینه ۱

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{x}{0,4} \times 100 \rightarrow x = 0,32g Cu \quad \text{خالص}$$

$$?ml NO = 0,32g Cu \times \frac{1 mol Cu}{63,55g Cu} \times \frac{2 mol NO}{3 mol Cu} \times \frac{22,4 lit NO}{1 mol NO} \times \frac{1000 ml NO}{1 lit NO} = 75,19 ml NO$$

۱۱۹. گزینه ۲ ترتیب فراوانی عنصرها با توجه به جدول دوره‌ای عناصر به صورت شبه فلز > نافلز > فلز است.

۱۲۰. گزینه ۲

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 70 = \frac{x}{6} \times 100 \rightarrow x = 4,2g CaO \quad \text{خالص}$$

$$CaO = 40 + 16 = 56g \cdot mol^{-1}, \quad CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100g \cdot mol^{-1}$$

$$4,2g CaO \times \frac{1 mol CaO}{56g CaO} \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CaO} \times \frac{100g CaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 7,5g CaCO_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 75 = \frac{7,5}{x} \times 100 \rightarrow x = 10g CaCO_3 \quad \text{ناخالص}$$

۱۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در انتهای پتانسیل عمل و قبل از بیش‌تر شدن فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، مقدار سدیم داخل نورون بیش‌تر از بیرون آن است.

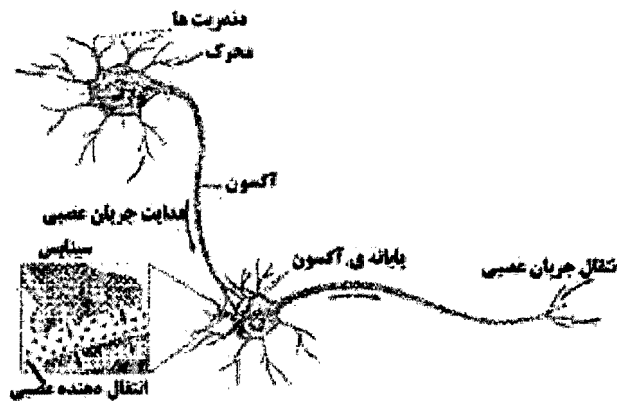
۱۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی پتانسیل عمل به پایانه آکسون یک نورون پیش‌سیناپسی می‌رسد، وزیکول‌های محتوی انتقال‌دهنده‌ها با غشای سلول آمیخته می‌شوند. با توجه به این نکته که فرایند آگزوسیتوز به انرژی زیستی نیاز دارد، لذا هم‌زمان با صرف انرژی، مولکول‌های انتقال‌دهنده به درون فضای سیناپسی آزاد می‌شوند. انتقال‌دهنده‌های عصبی پس از رسیدن به نورون پس‌سیناپسی، سبب تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شوند. این تغییر ممکن است در جهت فعال کردن یا مهار کردن نورون پس‌سیناپسی باشد.

۱۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

جسم سلولی دارای هسته است و دندریت پیام را به جسم سلولی نزدیک می‌کند. و با توجه به شکل ۶-۲ و ۷-۲ پایانه‌ی آکسون نورون پیش‌سیناپسی می‌تواند با دندریت یا جسم سلولی نورون پس‌سیناپسی، سیناپس برقرار کند.

۱۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نورون‌های حسی پیام‌های حسی را به مغز و نخاع می‌برند اگر این نورون‌ها در قالب عصب‌های حسی باشند پیام‌ها را به مغز می‌برند ولی پیام‌های حسی منتقل شده به نخاع از طریق عصب‌های مختلط صورت می‌گیرد.

۱۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



در مورد گزینه ۲ باید اشاره کنیم شاید این گزینه برای نورون‌های حسی که هم در دندریت و هم در آکسون خود غلاف میلین دارند، صادق است اما برای هر نورونی مثل نورون حرکتی یا رابط صادق نیست.

۱۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آکسون نورون‌های رابط و حسی می‌توانند با نورون حرکتی سیناپسی ایجاد کنند. نورون حسی نمی‌تواند مستقیماً با یک سلول غیر عصبی سیناپس ایجاد کند.

۱۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با ورود سدیم پتانسیل منطقه‌ی تحریک شده به $+40$ می‌رسد که بلافاصله با باز شدن درجه‌های کانال‌دار پتاسیمی و خروج پتاسیم، پتانسیل درون نسبت به بیرون منفی می‌شود.

۱۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ج صحیح‌اند. بررسی موارد:

تار عصبی به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند گفته می‌شود.

الف- اگر تار عصبی دندریت بلند باشد، پیام می‌تواند از دندریت به جسم سلولی در یک نورون هدایت شود.

ب- اگر تار عصبی آکسون بلند باشد، پیام عصبی از آکسون می‌تواند به جسم سلولی نورون دیگر منتقل شود.

ج- اگر تار عصبی آکسون بلند باشد، پیام عصبی می‌تواند از جسم سلولی نورون به آکسون بلند همان نورون هدایت شود.

د- جسم سلولی قادر به انتقال پیام از یک نورون به نورون دیگر نیست.

۱۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بزرگ‌ترین لوب مغزی انسان لوب پیشانی است که در مجاورت لوب بویایی قرار دارد.

۱۳۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اعصاب محیطی سه نوع اند: اعصاب حسی که پیام‌های عصبی را از اندام‌ها به مغز و نخاع می‌برند، اعصاب حرکتی که پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها یا غده‌ها می‌برند و اعصاب مختلط مجموعه‌ای از تارهای حسی و حرکتی هستند.

۱۳۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بطن چهارم مغز در بصل‌النخاع قرار دارد. مخچه پشت و بالای بصل‌النخاع است. درخت زندگی در مخچه قرار دارد.

۱۳۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. به شکل انواع نوروون مراجعه شود.

۱۳۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش از مغز و ساقه‌ی مغز است. تالاموس بالای ساقه‌ی مغز قرار دارد. یادگیری و عملکرد هوشمندانه از توانایی‌های مخ است.

۱۳۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گردهم می‌آیند، تقویت می‌شوند و به بخش‌های مربوطه در قشر فرستاده می‌شوند.

۱۳۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مایع مغزی نخاعی که بین عنکبوتیه و نرم‌شامه جریان دارد در واقع ضربه‌گیر بوده و در تماس مستقیم با بخش خاکستری مخ و بخش سفید نخاع است.

۱۳۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سیستم عصبی حشرات (پشه)، از طناب عصبی تشکیل شده که در هر قطعه از بدن، دارای یک گره عصبی است. هر یک از این گره‌ها، فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه را کنترل می‌کنند.

۱۳۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های فشار در پوست، عمقی‌تر و درشت‌تر هستند و پوشش پیوندی چندلایه‌ای دارند و فاقد انشعاب می‌باشند و البته از نوع مکانیکی می‌باشند.

۱۳۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فضای پشت عدسی چشم را ماده‌ی ژله‌ای و شفافی پر کرده است که زجاجیه نام دارد. فضای جلوی عدسی چشم نیز با مایع شفاف به نام زلالیه پر شده است. پس هم زجاجیه و هم زلالیه در تماس مستقیم با عدسی قرار دارند.

۱۳۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در فرد نزدیک‌بین تصویر جسم نزدیک روی شبکیه تشکیل می‌شود، بنابراین موارد الف و ب نادرست هستند. هنگامی که نور کم باشد، مردمک چشم باید گشاد شود و این عمل تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک انجام می‌گیرد. هنگامی که به جسم نزدیک نگاه می‌کنیم، ماهیچه‌های مژکی سبب کروی‌تر و قطورتر شدن عدسی چشم می‌شوند.

۱۴۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق خواسته‌ی سؤال لایه‌ی میانی چشم انسان همان مشیمیه است که نازک و رنگدانه‌دار می‌باشد. مشیمیه با لایه‌ی شبکیه دارای گیرنده‌های نوری و نوروهاست، در ارتباط است و بخش جلویی آن (عنبیه) دارای ماهیچه‌هایی است که در اثر میزان نور قطر مردمک را تغییر می‌دهند. مشیمیه خود دارای رگ‌های خونی است و برای تغذیه به زلالیه وابستگی ندارد و در ساخت قرنیه نیز دخالت نمی‌کند. بررسی موارد:

الف) بخش شفاف و برجسته مربوط به قرنیه است (مشیمیه شفاف نیست) (رد الف)

ب) ماهیچه‌های عنبیه از مشیمیه در پاسخ به محرک (تغییر شدت نور) می‌توانند قطر مردم را بزرگ یا کوچک کنند. به طوری که در نور زیاد قطر مردمک کم و در نور کم قطر مردمک زیاد می‌شود (تغییر وضعیت) (تأیید ب)

ج) زلالیه همان مایع شفاف جلوی عدسی است که فقط در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد (مشیمیه دارای رنگ‌های خونی است و برای تغذیه به زلالیه وابسته نیست) (رد ج)

د) مشیمیه با بخش عصبی شبکیه (لایه‌ی دارای گیرنده‌های نوری و نوروها) در تماس است. (تأیید د)
فقط موارد ب و د صحیح هستند.