


تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰



آزمون‌های سراسری کج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

یازدهم تجربی

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمد رضا میرجلیلی	ندا فرهختی - سپیده پناهی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - آراد فلاح علیرضا زمانی - امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	کامبیز افضلی فر	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین زاده
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو کلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

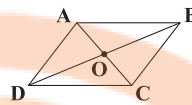
صدای دانش‌آموز است.



ریاضیات

۳ ۱

در هر متوازی‌الاضلاع، قطرهای یکدیگر را در



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 + 6 = 3 + x_D \Rightarrow x_D = 2 \\ 3 + 2 = -5 + y_D \Rightarrow y_D = 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow BD = \sqrt{(2-3)^2 + (10+5)^2} = \sqrt{226}$$

خطوط موازی دارای شیب‌های مساوی هستند، پس:

۱ ۲

$$y = x - 3 \xrightarrow{y=-3} A(-3, -3)$$

$$3x - 4y + 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله خط}} y - (-3) = \frac{3}{4}(x - (-3)) \xrightarrow{\times 4} 4y + 12 = 3x + 9$$

$$\Rightarrow 3x - 4y = 3$$

۲ ۳

$$\begin{cases} mx - 2y + 4 = 0 \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{m}{2} \\ 2x - 4y + k = 0 \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط موازی بودن}} \frac{m}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 1$$

$$\xrightarrow{\text{یکسان کردن ضرایب}} \begin{cases} 2x - 4y + 8 = 0 \\ 2x - 4y + k = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله دو خط موازی}} d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{5} = \frac{|k-8|}{\sqrt{2^2+(-4)^2}} \Rightarrow 3\sqrt{5} = \frac{|k-8|}{\sqrt{4+16}} \Rightarrow 3\sqrt{5} = \frac{|k-8|}{2\sqrt{5}}$$

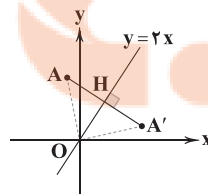
$$\Rightarrow 3\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = |k-8| \Rightarrow k-8 = \pm 30 \Rightarrow k = 8 \pm 30$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 38 \\ k = -22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k \times m = 38 \\ k \times m = -22 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 38 \\ k = -22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k \times m = 38 \\ k \times m = -22 \end{cases}$$

شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم، با توجه به شکل داریم:

۴ ۴



$$S_{\triangle OAA'} = \frac{OH \times AA'}{2} = \frac{OH \times (2AH)}{2} \Rightarrow OH \times AH = 14/4 (*)$$

$$y = 2x \Rightarrow m = 2 \Rightarrow m_{AA'} = -\frac{1}{2}$$

معادله خط گذرا بر نقاط A و A' به صورت زیر است:

$$y - 5 = -\frac{1}{2}(x - k) \xrightarrow{\times 2} 2y - 10 = -x + k$$

$$\Rightarrow AA': x + 2y - 10 - k = 0$$

OH فاصله مبدأ مختصات از پاره خط AA' است، پس:

$$OH = \frac{|0 + 2 \times 0 - 10 - k|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{|k + 10|}{\sqrt{5}} \quad (1)$$

AH فاصله نقطه A(k, 5) از خط y = 2x یا 2x - y = 0 است، پس:

$$AH = \frac{|2k - 5|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{|2k - 5|}{\sqrt{5}} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{|k + 10|}{\sqrt{5}} \times \frac{|2k - 5|}{\sqrt{5}} = \frac{144}{10}$$

$$\Rightarrow |(k + 10)(2k - 5)| = 72$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط k = -2 در معادله فوق صدق می‌کند.

۲ ۵

اگر طول نقطه مورد نظر را α در نظر بگیریم، داریم:

$$y = x - 3 \xrightarrow{x=\alpha} A(\alpha, \alpha - 3)$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله A از خط}} \frac{|3\alpha - 4(\alpha - 3) - 10|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 3$$

$$\Rightarrow |2 - \alpha| = 15 \Rightarrow 2 - \alpha = \pm 15 \Rightarrow \alpha = 2 \pm 15 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 17 \\ \alpha = -13 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{عرض نقاط}} \begin{cases} y_1 = 17 - 3 = 14 \\ y_2 = -13 - 3 = -16 \end{cases} \Rightarrow y_1 + y_2 = -2$$

ابتدا معادله سهمی را می‌نویسیم. چون مختصات رأس سهمی

۲ ۶

مشخص است، معادله سهمی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$S(x_0, y_0) \Rightarrow y = f(x) = a(x - x_0)^2 + y_0$$

$$\xrightarrow{x_0=3, y_0=-4} y = f(x) = a(x - 3)^2 + (-4)$$

$$\xrightarrow{\text{سهمی } (0, -2) \in} a(0 - 3)^2 - 4 = -2$$

$$\Rightarrow 9a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{9} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{9}(x - 3)^2 - 4$$

$$\text{معادله خط: } 2x = 9y + 2 \Rightarrow 9y = 2x - 2 \Rightarrow y = \frac{2}{9}(x - 1)$$

طبق فرض تست داریم:

$$f(x) < \frac{2}{9}(x - 1) \Rightarrow \frac{2}{9}(x - 3)^2 - 4 < \frac{2}{9}(x - 1)$$

$$\xrightarrow{\times (\frac{9}{2})} x^2 - 6x + 9 - 18 < x - 1 \Rightarrow x^2 - 7x - 8 < 0$$

$$\Rightarrow (x + 1)(x - 8) < 0 \Rightarrow -1 < x < 8$$

با انتخاب $t = x^2 - 3x$ داریم:

۴ ۷

$$t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow (t + 2)(t - 4) = 0 \Rightarrow t = -2 \text{ و } 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1, 2 \\ x^2 - 3x = 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow x = -1, 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مربعات ریشه‌ها} = 1 + 4 + 1 + 16 = 22$$

۲ ۸

$$x^2 - 2x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 2 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -6 \end{cases}$$



۱۱ ۴

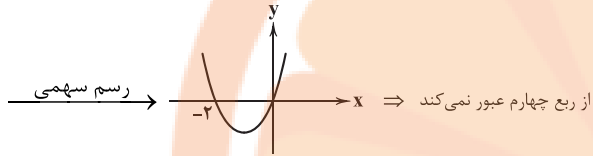
$$y = (1-k)x^2 + (k^2 - 6)x + 1 \Rightarrow x_{\max} = x_s = -\frac{b}{2a} = -1$$

$$\Rightarrow -\frac{k^2 - 6}{2(1-k)} = -1 \Rightarrow k^2 - 6 = 2 - 2k \Rightarrow k^2 + 2k - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=2 \\ k=-4 \end{cases} (*)$$

چون طبق فرض، تابع دارای ماکزیمم است، باید ضریب x^2 منفی باشد، یعنی:

$$1-k < 0 \Rightarrow k > 1 \xrightarrow{(*)} k=2 \xrightarrow{\text{در سهمی دومی}} y = 2x^2 + 4x$$



ابتدا با مخرج مشترک گرفتن، کسر را ساده می‌کنیم: ۱۲ ۳

$$\frac{3 + (x+1)^2 + ax}{x^2 + x} = 0 \Rightarrow 3 + x^2 + 2x + 1 + ax = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + (a+2)x + 4 = 0 (*)$$

برای این‌که معادله گویا داده شده دارای یک جواب باشد برای معادله (*)

حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

(۱) دلتای معادله (*) برابر صفر باشد:

$$\Delta = (a+2)^2 - 16 = 0 \Rightarrow a+2 = \pm 4 \Rightarrow a = 2, -6$$

$$\begin{cases} a=2 \xrightarrow{(*)} x^2 + 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 = 0 \Rightarrow x = -2 \checkmark \\ a=-6 \xrightarrow{(*)} x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \checkmark \end{cases}$$

(۲) معادله (*) دارای ۲ ریشه باشد ولی یکی از ریشه‌های آن $x = 0$ یا $x = -1$ (ریشه‌های مخرج) باشد، لذا داریم:

$$\text{غقق } x=0 \Rightarrow 0+0+4=0 \Rightarrow \text{غقق } (*)$$

$$(*) \text{ در } x=-1 \Rightarrow (-1)^2 + (a+2)(-1) + 4 = 0$$

$$\Rightarrow 1 - a - 2 + 4 = 0 \Rightarrow a = 3$$

پس به‌ازای سه مقدار $\{2, -6, 3\}$ برای a ، معادله داده شده دارای یک جواب است.

۱۳ ۲ فرض کنید سرعت قطار برابر ۷ کیلومتر بر ساعت باشد. در این صورت داریم:

$$\begin{cases} \text{زمان حالت اول: } t_1 = \frac{150}{v} \\ \text{زمان حالت دوم: } t_2 = \frac{150}{v+20} \end{cases}$$

طبق فرض تست داریم:

$$\frac{150}{v} - \frac{150}{v+20} = 2 \Rightarrow \frac{150 \cdot (v+20 - v)}{v(v+20)} = 2 \Rightarrow \frac{150 \cdot 20}{v^2 + 20v} = 2$$

$$\Rightarrow v^2 + 20v = 1500 \Rightarrow v^2 + 20v - 1500 = 0$$

$$\Rightarrow (v-30)(v+50) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v=30 \\ \text{غقق } v=-50 \end{cases}$$

معادله خواسته شده را به صورت $x^2 - S'x + P' = 0$ در نظر می‌گیریم و فرض می‌کنیم x_1 و x_2 ریشه‌های آن باشند، با توجه به فرض تست داریم:

$$S' = x_1 + x_2 = \frac{\alpha}{(\beta+2)^2} + \frac{\beta}{(\alpha+2)^2} = \frac{\alpha(\alpha+2)^2 + \beta(\beta+2)^2}{(\beta+2)^2(\alpha+2)^2}$$

$$\Rightarrow S' = \frac{\alpha(\alpha^2 + 4\alpha + 4) + \beta(\beta^2 + 4\beta + 4)}{\{(\beta+2)(\alpha+2)\}^2}$$

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

$$\Rightarrow S' = \frac{(S^3 - 3PS) + 4(S^2 - 2P) + 4S}{(P + 2S + 4)^2}$$

$$= \frac{(8 + 36) + 4(4 + 12) + 8}{(-6 + 4 + 4)^2} = \frac{116}{4} = 29$$

$$P' = x_1 x_2 = \frac{\alpha}{(\beta+2)^2} \times \frac{\beta}{(\alpha+2)^2} = \frac{\alpha\beta}{((\beta+2)(\alpha+2))^2}$$

$$= \frac{\alpha\beta}{(\alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 4)^2} = \frac{P}{(P + 2S + 4)^2} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{در معادله}} x^2 - 29x - \frac{3}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 58x - 3 = 0$$

۹ ۴ برای تلاقی با محور x ‌ها، کافی است معادله $y = 0$ را حل کنیم:

$$(k+2)x^2 + 2(k+1)x + k = 0 \xrightarrow{\text{شرط دو ریشه منفی}} \begin{cases} \Delta > 0 \\ P > 0 \\ S < 0 \end{cases}$$

$$\Delta = 4(k+1)^2 - 4k(k+2) > 0$$

$$\xrightarrow{+4} k^2 + 2k + 1 - k^2 - 2k > 0 \Rightarrow 1 > 0 \checkmark$$

$$P = \frac{k}{k+2} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} k < -2 \text{ یا } k > 0 \quad (1)$$

$$S = -\frac{2(k+1)}{k+2} < 0 \Rightarrow k < -2 \text{ یا } k > -1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} k \in (-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$$

در بازه فوق، اعداد صحیح $\{0, -1, -2\}$ قرار ندارند.

۱۰ ۲

$$4x^2 - 4x + 3k - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 1 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{3k-5}{4} \quad (*) \end{cases}$$

با توجه به فرض تست، دستگاه زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 1 \\ \frac{\alpha}{8} - 3\beta = -\frac{37}{4} \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} \alpha + \beta = 1 \\ \alpha - 24\beta = -74 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \alpha = -2 \\ \beta = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*) \text{ در } (-2)(3)} = \frac{3k-5}{4} \Rightarrow 3k-5 = -24$$

$$\Rightarrow 3k = -19 \Rightarrow k = -\frac{19}{3}$$

$$\begin{cases} AB < AM + BM \Rightarrow 12 < x - 3 + 30 - 4x \\ BM - AM < AB \Rightarrow \frac{27-3x}{33-5x} < 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x < 15 \Rightarrow x < 5 \quad (1) \\ 5x > 21 \Rightarrow x > 4/2 \quad (2) \end{cases}$$

از طرفی مقادیر $x-3$ و $30-4x$ هم باید مثبت باشند؛ پس:

$$\begin{cases} x-3 > 0 \Rightarrow x > 3 \quad (3) \\ 30-4x > 0 \Rightarrow x < 7/5 \quad (4) \end{cases}$$

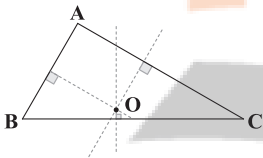
$$(1) \cap (2) \cap (3) \cap (4) \rightarrow 4/2 < x < 5$$

۱۹ ۴ چون محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث منحصر به

فرد است لذا عمودمنصف هر سه ضلع در نقطه O متقاطع خواهند بود.

از طرفی چون هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره خط به یک فاصله است، پس داریم:

$$\begin{aligned} OA = OB = OC &\Rightarrow x + 7 = 4x - 5 \\ \Rightarrow 3x &= 12 \Rightarrow x = 4 \\ \Rightarrow OB = x + 7 &= 4 + 7 = 11 \\ \Rightarrow S &= \pi r^2 = 121\pi \end{aligned}$$



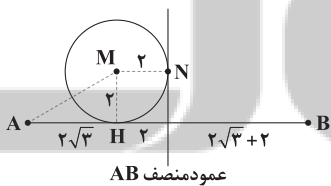
۲۰ ۱ مجموعه نقاطی که از نقطه M به فاصله ۲ قرار دارد، روی

دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۲ است. هم‌چنین مجموعه نقاطی که از دو نقطه A و B به یک فاصله باشد روی عمودمنصف پاره خط AB قرار دارد، پس جواب تست فصل مشترک این دو است.



$$\text{در مثلث AHM} \begin{cases} MH = 4 \times \sin 30^\circ = 2 \\ AH = 4 \times \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

با توجه به شکل زیر فقط نقطه N فصل مشترک دایره و عمودمنصف پاره خط AB است، یعنی پاسخ تست گزینه (۱) است.



زیست‌شناسی

۲۱ ۳ منظور صورت سؤال، نقطه‌ای است که اختلاف پتانسیل دو

سوی غشا برابر صفر می‌شود که دو حالت برای آن قابل تصور است:

۱- بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است.

۲- بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است.

نکته: در حالت طبیعی در هر اختلاف پتانسیلی، غلظت یون‌های سدیم در مایع خارج یاخته‌ای بیشتر از غلظت این یون در درون یاخته است.

نکته: در حالت طبیعی در هر اختلاف پتانسیلی، غلظت یون‌های پتاسیم در درون یاخته بیشتر از غلظت این یون در مایع خارج یاخته‌ای است.

۱۴ ۳ با ضرب دو طرف معادله در $\sqrt{2x+15}$ داریم:

$$2x + 15 - \sqrt{(2x+6)(2x+15)} = 5$$

$$\Rightarrow 2x + 10 = \sqrt{(2x+6)(2x+15)}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 4x^2 + 40x + 100 = 4x^2 + 42x + 90$$

$$\Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5 \in (3, 6)$$

۱۵ ۴ معادله داده شده را به صورت زیر در نظر می‌گیریم

$$(x^2 + 2x) + \sqrt{2(x^2 + 2x)} + 3 = 6$$

$$-x^2 \rightarrow 2(x^2 + 2x) + 2\sqrt{2(x^2 + 2x)} + 3 = 12$$

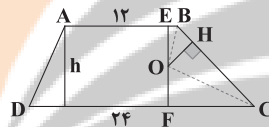
$$\xrightarrow{+3} \underbrace{2(x^2 + 2x) + 3}_{t^2} + \underbrace{2\sqrt{2(x^2 + 2x) + 3}}_t = 15$$

$$\Rightarrow t^2 + 2t - 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t = -5 \text{ (غ‌ق) } \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2(x^2 + 2x)} + 3 = 3 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2(x^2 + 2x) + 3 = 9$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x - 3 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -2$$

۱۶ ۱ شکل زیر را در نظر می‌گیریم. با توجه به فرضیات تست داریم:



$$\begin{cases} \text{روی نیمساز } B \text{ قرار دارد } O \Rightarrow OE = OH \\ \text{روی نیمساز } C \text{ قرار دارد } O \Rightarrow OF = OH \end{cases} \Rightarrow OH = OE = OF$$

$$\xrightarrow{\text{ارتفاع دوزنقه}} h = OE + OF = 2OH \quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{فرض}} S = 72 \Rightarrow \frac{12+24}{2} \times h = 72 \Rightarrow h = 4$$

$$\xrightarrow{(*)} 2OH = 4 \Rightarrow OH = 2$$

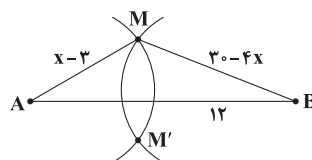
۱۷ ۲ با توجه به فرضیات تست، شکل زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} \begin{matrix} A \\ 10 \\ B \end{matrix} \begin{matrix} x \\ M \\ y \end{matrix} \begin{matrix} L_1 \\ L_2 \end{matrix} \\ \Rightarrow \begin{cases} y + x = 10 \\ y - x = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 7 \end{cases} \end{cases}$$

پس نقطه M به فاصله ۳ از L_1 و به فاصله ۷ از L_2 قرار دارد. مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه M به فاصله ۴ قرار دارند، روی دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۴ می‌باشند. با توجه به فاصله M از دو خط L_1 و L_2 ، دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۴ خط L_1 را در دو نقطه قطع می‌کند ولی L_2 را قطع نمی‌کند، پس در مجموع ۲ نقطه روی خط L_1 وجود دارد که از نقطه M به فاصله ۴ باشد.

۱۸ ۲ دایره‌ای به مرکز A و شعاع $x-3$ و دایره دیگری به مرکز B و شعاع $30-4x$ رسم می‌کنیم. این دو دایره باید در دو نقطه متقاطع باشند

پس با توجه به شکل داریم:



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
- (۲) اگر بخش صعودی نمودار را فرض کنیم، پتانسیل غشا از پتانسیل آرامش دورتر می‌شود.
- (۴) اگر بخش صعودی نمودار را فرض کنیم، در یچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

۲۲ | ۴

در انسانی سالم، بخش عمده حرکات غیرارادی متأثر از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد و بخشی از حرکات غیرارادی تحت عنوان انعکاس‌ها برعهده بخش پیکری می‌باشد. بخش خودمختار با شبکه‌های عصبی روده‌ای موجود در دیواره لوله گوارش در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

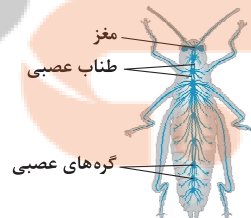
- (۱) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، نخاع مرکز برخی (نه اغلب) انعکاس‌های بدن است.
- (۲) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد.
- (۳) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در انجام حرکات روده باریک فاقد نقش است.
- (۲۳ | ۳) در برش طولی از مغز گوسفند، موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) درون فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز، اجسام مخطط قرار دارد، پس اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند (این نکته در کنکور ۹۳ ذکر شده است).
- (ب) در عقب و لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.
- (ج) رابط سه‌گوش پایین‌تر از رابط پینه‌ای قرار گرفته است.
- (د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که در سطحی بالاتر از بصل النخاع واقع شده‌اند.

۲۴ | ۲

گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست می‌باشد. مطابق شکل در ساختار عصبی ملخ، گره‌های موجود در انتهای این جانور با رشته‌های موجود در پاهای این جاندار ارتباط ندارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) گره‌های ایجادکننده مغز به طور مجزا به بندهای بدن متصل نیستند و در واقع بر فعالیت ماهیچه‌های همه بندها تأثیر می‌گذارند.
- (۳) رشته‌هایی که بین طناب‌ها قرار گرفته و ساختار نردبانی را تشکیل می‌دهند، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.
- (۴) اندازه نسبی مغز در پرندها و پستانداران نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است، نه این‌که مغز هر پرنده‌ای از مغز هر خزنده‌ای بزرگ‌تر باشد (این گزینه نادرست است، زیرا مثلاً مغز کروکودیل از پرنده‌ای بسیار کوچک، بزرگ‌تر است).

۲۵ | ۴

در ماده سفید مغز، نورون به صورت کامل وجود ندارد و فقط رشته‌های عصبی میلین‌دار وجود دارد، علاوه بر آن پیام در نورون‌ها هدایت (نه انتقال) می‌شود و چون در ماده سفید، رشته‌های میلین‌دار وجود دارد، این هدایت به صورت جهشی و با سرعت بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آکسون نورون رابط دارای بیش از یک پایانه آکسونی است، پس می‌تواند در تشکیل بیش از یک همایه شرکت کند.
- (۲) ناقل‌های عصبی ممکن است پس از انتقال پیام دوباره جذب یاخته پیش‌همایه‌ای شوند.
- (۳) ناقل عصبی همراه با مقدار اندکی محتویات سیتوپلاسم به روش برون‌رانی از پایانه آکسون به فضای سیناپسی آزاد می‌شود، بنابراین حجم سیتوپلاسم یاخته پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.

۲۶ | ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.
بررسی موارد:

- (الف) لوب گیجگاهی از نمای بالایی مغز قابل مشاهده نیست و با هر سه لوب دیگر مغز نیز مرز مشترک دارد.
- (ب) لوب گیجگاهی و آهیانه با هر سه لوب دیگر مغز، مرز مشترک دارند، ولی لوب آهیانه با مخچه تماس ندارد.
- (ج) لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مغز است. مطابق شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تنها بخشی از سطح زیرین لوب پیشانی در تماس با لوب گیجگاهی قرار دارد.
- (د) لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مغز است که محل پردازش نهایی اطلاعات بینایی خروجی از شبکه چشم، در محل نقطه کور توسط عصب بینایی است.
- (۲۷ | ۲) بطن چهارم مغزی در حد فاصل میان مخچه (مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن) و ساقه مغز قرار گرفته است، در حالی که بطن جانبی ۱ و ۲ حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بصل النخاع، پایین‌ترین بخش مغز است که همانند غده هیپوتالاموس، می‌تواند در تنظیم فشار خون و ضربان قلب ایفای نقش کند (هیپوتالاموس در زیر تالاموس واقع شده که محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی است).
- (۳) رابط پینه‌ای و سه‌گوش، رابط‌های میان دو نیمکره مخ هستند که رابط پینه‌ای بزرگ‌تر از سه‌گوش است. رابط پینه‌ای سفیدرنگ می‌باشد و در نتیجه حاوی رشته‌های میلین‌دار بوده که در آن‌ها هدایت پیام به صورت جهشی است.
- (۴) مخچه، از طریق انشعابات رشته‌های درخت زندگی واقع در درون خود، مطابق شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) به مغز میانی مرتبط است.
- (۲۸ | ۱) روی مغز بقایای پرده مننژ (عامل محافظتی مغز) وجود دارد.

که با جدا کردن آن‌ها، شیارهای مغز بهتر دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) محل تقاطع پیام‌های بینایی در مغز، کیسامای بینایی نام دارد که در سطح شکمی مغز قابل مشاهده است. دقت کنید که شیار بین دو نیمکره در سطح پشتی مغز واقع شده است.
- (۳) غده اپی‌فیز در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. این برجستگی‌ها جزئی از مغز میانی هستند.
- (۴) رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه‌گوش در سطح بالاتری قرار گرفته است و بزرگ‌تر از رابط سه‌گوش نیز می‌باشد.

۲۳ ۲ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. شیپوراستاش و مجرای شنوایی، جریان هوا را در دو طرف پرده صماخ ممکن می‌سازند.

بررسی موارد:

الف) این مورد، تنها برای شیپوراستاش درست است.
ب) مطابق با شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بخشی از مجرای شنوایی و شیپوراستاش توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.
ج) مجرای شنوایی با انتقال هوا به پرده صماخ، موجب لرزش این پرده و انتقال امواج صوتی به گوش میانی می‌شود. دقت کنید که شیپوراستاش نیز به دلیل نقش داشتن در درست لرزیدن پرده صماخ می‌تواند در انتقال امواج صوتی به گوش میانی به صورت غیرمستقیم نقش داشته باشد.
د) حلق محل عبور غذا و هوا است. شیپوراستاش برخلاف مجرای شنوایی به طور مستقیم با حلق در ارتباط است.

۲۴ ۲ گیرنده‌های شنوایی و تعادلی موجود در گوش درونی، هر دو گیرنده مؤک‌دار هستند. گیرنده‌های شنوایی، به دنبال لرزش در بچه بیضی و مایع موجود در بخش حلزونی گوش، تحریک شده و پتانسیل عمل در آن‌ها به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) این دو گزینه در ارتباط با هر دو گیرنده مؤک‌دار درست است.
۴) این گیرنده‌ها با تحریک یاخته عصبی دیگر پیام خود را به مغز می‌فرستند و خود فاقد رشته‌های عصبی هستند.

۳۵ ۳ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) پتاسیم همواره توسط کانال نشستی از یاخته خارج و توسط پمپ سدیم - پتاسیم به آن وارد می‌شود.
ب) سدیم همواره توسط کانال نشستی به یاخته وارد و توسط پمپ سدیم - پتاسیم از آن خارج می‌شود.
ج) غلظت سدیم همواره در بیرون یاخته از داخل یاخته بیشتر است.
د) در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی در سمت داخل غشای یاخته است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در نگاه از بالا، مخچه و لوب گیجگاهی، هر دو دیده نمی‌شوند.
۲) محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، تالاموس است که طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲) با سامانه لیمبیک در ارتباط است.
۳) طبق شکل ۱۹ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد درست است و در ریشه پستی، جسم یاخته‌ای نرون‌های حسی به صورت یک برجستگی دیده می‌شود.
۴) بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک معمولاً (نه همواره) برخلاف یک‌دیگر عمل می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) لایه رنگدانه‌دار، مشیمیه است و بخش حفظ‌کننده شکل کروی چشم، زجاجیه است. در قسمت‌های مجاور ماهیچه مژگانی، مشیمیه در تماس مستقیم با زجاجیه قرار می‌گیرد.
۲) در لکه زرد، ضخامت شبکیه از سایر قسمت‌های کم‌تر است.
۳) طبق شکل ۵ قسمت (ب) صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد درست است.
۴) درست است که برای دیدن اجسام دور، ماهیچه مژگانی منقبض نمی‌شود، اما دقت داشته باشید یاخته‌های ماهیچه همواره در حال مصرف انرژی زیستی برای انجام فعالیت‌های خود هستند (یک یاخته ماهیچه‌ای، فعالیت‌هایی به جز انقباض هم دارد).

۲۹ ۱ منظور از صورت سؤال، زنبور است که دارای گیرنده‌های پرتو فرابنفش نیز در چشم مرکب خود است. مطابق با شکل ۲۱ قسمت (پ) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گره‌های عصبی موجود در طناب عصبی شکمی جانور، محل ورود چندین رشته عصبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید مطابق شکل ۲۱ قسمت (پ) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، رشته‌های دستگاه عصبی محیطی حشرات در پاها و شاخک‌ها تا انتهای آن‌ها امتداد نیافته‌اند.
۳) رشته‌های عصبی خروجی از پایهای عقبی و جلویی جانور به گره‌های موجود در نزدیک به سر جانور وارد می‌شوند.
۴) اطلاعات واحدهای بینایی حشرات، توسط دستگاه عصبی جانور یکپارچه می‌شوند، نه توسط چشم مرکب جانور.

۳۰ ۴ گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب در کانال خط جانبی ماهی، به جانور امکان می‌دهد تا از وجود اجسام و جانوران موجود در پیرامون خود آگاه شود. در حد فاصل لوب بویایی و لوب بینایی مغز ماهی، مخ قرار دارد و در حد فاصل لوب بینایی و بصل‌النخاع، مخچه قرار گرفته است. نتیجه فعالیت قشر مخ یا همان پردازش نهایی، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نزدیک‌ترین لوب مغز انسان به ساقه مغز، مطابق شکل ۱۴ و ۱۵ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) لوب گیجگاهی است.
۲) مخچه در مغز انسان، همانند مخ دارای شیارهای متعدد و فراوان است.
۳) مخچه در مغز انسان با لوب‌های گیجگاهی و پس‌سری یک نیمکره در تماس است، بنابراین نمی‌توان گفت با بیش از دو لوب در هر نیمکره مغز تماس دارد.
۴) مرکز انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع و مرکز انعکاس عطسه، بصل‌النخاع است. در فردی ایستاده، نخاع همانند بصل‌النخاع در سطح پایین‌تری نسبت به پل مغزی قرار گرفته‌اند که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخاع همانند بصل‌النخاع، می‌تواند از بخش‌ها و اندام‌های مختلف پیام عصبی دریافت کند.
۲) در ساختار نخاع، ماده سفید در سطح و در تماس مستقیم با پرده‌های مننژ قرار گرفته است.
۳) از وظایف بصل‌النخاع می‌توان به تنظیم فشار خون و ضربان قلب نیز اشاره نمود.

۳۲ ۱ هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. منظور صورت سؤال، زجاجیه است که ماده ژله‌ای و شفاف است که فضای پشت عدسی را پر می‌کند و موجب حفظ ساختار کروی چشم می‌شود.

بررسی موارد:

الف) این مورد، وظیفه زجاجیه است، نه زجاجیه.
ب) ممکن است در فردی که مبتلا به دوربینی است، مشکل از همگرایی عدسی باشد، نه اندازه کره چشم فرد.
ج) ماهیچه‌های موجود در عنیبه، هیچ‌گونه تماسی با زجاجیه ندارند.
د) زجاجیه فاقد ساختار یاخته‌ای است.



۳۸ ۴

تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) ریزکیسه حاوی ناقل عصبی از یاخته خارج نمی‌شود.

(ب) هیچ‌گاه ناقل عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود.

(ج) این مورد طبق شکل ۱۰ صفحه ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

(د) بعد از انتقال پیام، گروهی از ناقل‌های عصبی به واسطه آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند، نه قبل از آن.

۳۹ ۲

فرد دوربین با عدسی همگرا اصلاح می‌شود. دوربینی ممکن است

به خاطر کاهش میزان همگرایی چشم ایجاد شود، نه لزوماً کاهش قطر کره چشم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پیرچشمی قطعاً مشکل از عدسی است، در حالی‌که در آستیگماتیسم می‌تواند مشکل از قرنیه نیز باشد.

(۳) افزایش بیش از اندازه قطر عرضی عدسی چشم (افزایش ضخامت عدسی) به معنای همگرایی بیش از حد است که موجب نزدیک‌بینی می‌شود. این بیماری با به کارگیری عدسی واگرا اصلاح می‌گردد.

(۴) در دوربینی و نزدیک‌بینی، پرتوهای نوری در یک نقطه به هم می‌رسند، اما ممکن است این نقطه روی شبکیه نباشد و بنابراین فرد اجسام را واضح نبیند، اما در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری در یک نقطه به هم نمی‌رسند.

۴۰ ۲

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از آنجایی‌که بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی قرار می‌گیرد، این مورد درست است.

(ب) علت شفاف دیده نشدن زلالیه، دانه‌های ملانین است، نه ملاتونین.

(ج) در نور کم مردمک باید گشاد شود. این کار توسط ماهیچه شعاعی با تحریک اعصاب سمپاتیک رخ می‌دهد.

(د) این مورد طبق فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

۴۱ ۲

طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) این گزینه

صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که اندازه طول مژک‌ها با هم برابر نیستند.

(۳) تمام طول مژک‌های یاخته‌های گیرنده در ماده ژلاتینی قرار می‌گیرند.

(۴) جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

۴۲ ۴

برخی مارها از جمله مارهای زنگی (یعنی تمام مارهای زنگی،

نه برخی از آن‌ها) گیرنده فروسرخ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان لرزش پرده صماخ از طریق استخوانچه‌ها و پرده بیضی به گیرنده‌ها می‌رسد در حالی‌که در جیرجیرک مستقیماً این لرزش از پرده صماخ به گیرنده می‌رسد.

(۲) طبق متن و شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست است.

(۳) تنها دندريت گیرنده شیمیایی در موی حسی قرار می‌گیرد.

۴۳ ۴

با توجه به شکل سؤال، شماره (۱) ← مخچه، شماره (۲) ←

مخ، شماره (۳) ← عصب بینایی و شماره (۴) ← لوب‌های (پیاژه‌ای) بویایی را نشان می‌دهد. در گوسفند، مخ، دارای سطح بیرونی وسیعی است که بر روی آن، چین‌خوردگی‌ها و شیارهای متعدد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عصب بینایی مغز گوسفند، فقط از سطح شکمی قابل مشاهده است (شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)).

(۲) دقت کنید که در مغز گوسفند در سطح شکمی و درست در بالای مغز میانی، کیاسمای بینایی قرار گرفته است، نه لوب‌های بویایی.

(۳) در لبه پایینی بطن سوم مغز گوسفند و در جلوی برجستگی‌های چهارگانه مغز آن، اپی‌فیز واقع شده است، نه مخچه.

۴۴ ۴

گیرنده‌های حساس به اکسیژن موجود در دیواره سرخرگ آئورت، همانند سایر گیرنده‌های حس پیکری، بخشی از دندريت یاخته عصبی هستند که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده درد، نسبت به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهد. دقت کنید که گیرنده‌های حسی در هنگام سازش، پیام عصبی کم‌تری تولید می‌کنند و یا پیام عصبی به مغز ارسال نمی‌کنند. گیرنده درد سازش پیدا نمی‌کند.

(۲) گیرنده فشار پوست، یکی از گیرنده‌های حس پیکری است که توسط پوششی چند لایه از بافت پیوندی احاطه شده است. این گیرنده، علاوه بر لایه چربی پوست، در لایه بالایی چربی نیز یافت می‌شود.

(۳) گیرنده‌های دمایی موجود در دیواره برخی از سیاهرگ‌های بزرگ (نه سرخرگ‌های بزرگ) بدن، نسبت به تغییرات دمایی درون بدن حساس هستند.

۴۵ ۴

بخش حلزونی گوش در پشت دریچه بیضی گوش واقع شده است. یاخته‌های پوششی موجود در اطراف گیرنده‌های شنوایی، بیشترین یاخته‌های موجود در این بخش از گوش هستند. مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته‌ها دارای اشکال مختلفی هستند که در چندین لایه و به طور نامنظم قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که این یاخته‌ها، برخلاف گیرنده‌های شنوایی، فاقد مژک در رأس خود هستند.

(۲) این ویژگی در ارتباط با گیرنده‌های شنوایی گوش است. به دنبال حرکت مایع درون حلزونی گوش، این یاخته‌ها تحریک شده و پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهند.

(۳) گیرنده‌های شنوایی که تعداد کم‌تری دارند، توسط یاخته‌های غیرعصبی احاطه شده‌اند که این یاخته‌ها در پشتیبانی فعالیت گیرنده‌های شنوایی نقش دارند.

فیزیک

۴۶ ۳

عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) وقتی دو میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم، هر دو دارای بارهای همنام می‌شوند، بنابراین اگر این دو میله را به یک‌دیگر نزدیک کنیم، یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

(ج) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.

۵۲ | ۱ بار اولیه هر کدام از بارها برابر با Q است و با توجه به این که بارها همنام هستند، اندازه بار جدید هر کدام از بارها برابر است با:

$$\begin{cases} Q'_1 = Q - \frac{2}{10}Q = \frac{4}{5}Q \\ Q'_2 = Q + \frac{2}{10}Q = \frac{6}{5}Q \end{cases}$$

با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|Q'_1|}{|Q_1|} \times \frac{|Q'_2|}{|Q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{\frac{4}{5}Q}{Q} \times \frac{\frac{6}{5}Q}{Q} = \frac{24}{25}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{24}{25}F$$

بنابراین درصد تغییرات بزرگی نیرویی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، برابر است با:

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{\frac{24}{25}F - F}{F} \times 100 = -\frac{1}{25} \times 100 = -4\%$$

پس بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

۵۳ | ۴ برابری نیروهای وارد بر بار $+Q$ از طرف دو بار q_1 و q_2 را در

نزدیکی‌های نقاط A و B و خود نقطه O محاسبه می‌کنیم.

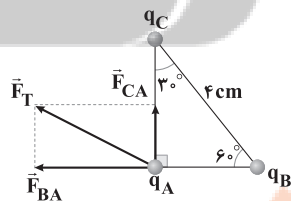
در نزدیکی نقاط A و B ، چون بار $+Q$ تقریباً در مجاورت یکی از بارهای q_1 و q_2 قرار می‌گیرد، بنابراین نیروی خالص وارد بر بار $+Q$ حداکثر است.

در نقطه O ، با توجه به هم‌اندازه بودن بارهای q_1 و q_2 و برابر بودن فاصله بارهای q_1 و q_2 تا نقطه O ، نیروی الکتریکی که بار q_1 بر بار $+Q$ در نقطه O وارد می‌کند، ولی این دو نیرو در خلاف جهت هم هستند، بنابراین برابری نیروهای وارد بر بار $+Q$ در نقطه O از طرف بارهای q_1 و q_2 ، صفر است.

$$q_1 = 2\mu C \quad \vec{F}_2 \quad +Q \quad \vec{F}_1 \quad q_2 = 2\mu C \quad F_T = F_2 - F_1 = 0$$

بنابراین بزرگی نیروی خالصی که از طرف دو بار q_1 و q_2 بر بار $+Q$ وارد می‌شود در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۴ | ۱ ابتدا نیروهای وارد بر بار q_A از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:



با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} q_B = +8\mu C \\ q_C = -8\mu C \\ q_A = 4\mu C \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin 30^\circ = \frac{r_{AB}}{r_{BC}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{r_{AB}}{4} \Rightarrow r_{AB} = 2 \text{ cm} \\ \sin 60^\circ = \frac{r_{AC}}{r_{BC}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{r_{AC}}{4} \Rightarrow r_{AC} = 2\sqrt{3} \text{ cm} \end{cases}$$

۴۷ | ۲ قسمتی از میله رسانا که در نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ قرار دارد، در اثر القای بار الکتریکی، دارای بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ می‌شود، بنابراین در اثر نیروی جاذبه بین بارهای میله و بار روی ورقه‌ها، بار روی ورقه‌ها کاهش می‌یابد و به تدریج ورقه‌ها بسته می‌شوند.

۴۸ | ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق اصل پایستگی بارهای الکتریکی، اگر جسم D دارای بار منفی شود، جسم A باید دارای بار مثبت شود.

(۲) پس از مالش، جسم A دارای بار مثبت و جسم B دارای بار منفی می‌شود. (۴) امکان ندارد با مالش دو جسم به یکدیگر، هر دو جسم دارای بارهای همنام شوند، زیرا اصل پایستگی بار الکتریکی نقض می‌شود.

۴۹ | ۳ با استفاده از رابطه $q = \pm ne$ ، تعداد الکترون‌های یون X^{3+} را محاسبه می‌کنیم:

$$q = -ne$$

$$\Rightarrow n = -\frac{q}{e} = -\frac{-0.8 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = \frac{0.8}{1.6} \times 100 = 50$$

بنابراین این یون دارای ۵۰ الکترون است ($n_e = 50$). از طرفی با توجه به بار یون مشخص است که تعداد پروتون‌های این یون برابر است با:

$$n_p = n_e + 3 = 50 + 3 = 53$$

۵۰ | ۳ مجموع بارها براساس اصل پایستگی بارها، بدون تغییر می‌ماند، پس گزینه‌های (۲) و (۴) غلط هستند.

از طرفی در اثر تماس، n تعداد الکترون از جسم B به جسم A منتقل می‌شوند، پس داریم:

$$q'_A = q_A - (ne) = (2 \times 10^{-6}) - (10^4 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q'_A = (2 \times 10^{-6}) - (1.6 \times 10^{-6}) \Rightarrow q'_A = 0.4 \times 10^{-6} = 0.4 \mu C$$

$$q'_B = -2q_A - (-ne)$$

$$\Rightarrow q'_B = (-2 \times 2 \times 10^{-6}) - (-10^4 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q'_B = (-4 \times 10^{-6}) + (1.6 \times 10^{-6}) = -2.4 \times 10^{-6} C = -2.4 \mu C$$

بنابراین نسبت حاصل‌ضرب بارها بعد از تماس از تماس به حاصل‌ضرب بارها قبل از تماس برابر است با:

$$\frac{q'_A \times q'_B}{q_A \times q_B} = \frac{0.4 \times (-2.4)}{2 \times (-4)} \Rightarrow \frac{q'_A \times q'_B}{q_A \times q_B} = \frac{0.96}{8} = 0.12 = \frac{3}{25}$$

۵۱ | ۱ بار q_2 برابر است با:

$$q_2 = n_2 e = 8 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q_2 = 8 \times 10^{-7} C$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

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

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-2} \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 0.3 \text{ m} \times 10^3 = 300 \text{ mm}$$



بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{k \frac{(|q_1| - |q_2|)^2}{r^2}}{k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow (|q_1| - |q_2|)^2 = 2|q_1||q_2|$$

حال برای راحتی در حل، فرض می‌کنیم $|q_1| = 1C$ است، بنابراین:

$$(1 - |q_2|)^2 = 2|q_2| \Rightarrow 1 + |q_2|^2 - 2|q_2| = 2|q_2|$$

$$\Rightarrow |q_2|^2 - 4|q_2| + 1 = 0$$

حال این معادله را حل می‌کنیم:

$$|q_2| = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2} \Rightarrow |q_2| = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |q_2| = 3/7C \\ |q_2| = 0/3C \end{cases}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{3/7}{1} = 3/7$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۵۷ ۳ با توجه به فرض سؤال، ابتدا q_3 و سپس q_1 را در حال تعادل

در نظر می‌گیریم.

بار q_3 در حال تعادل است، بنابراین:

$$|F_{32}| = |F_{13}| \Rightarrow k \frac{|q_3||q_2|}{x^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{(x+r)^2}$$

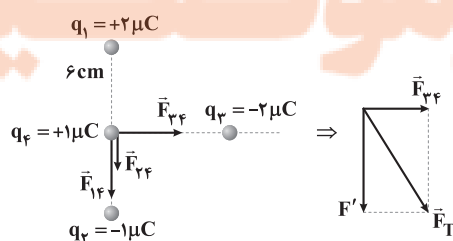
$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{16|q_2|}{9(x+r)^2} \Rightarrow \frac{(x+r)^2}{x^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{x+r}{x} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow x = 3r \Rightarrow \frac{x}{r} = 3$$

بار q_1 در حال تعادل است، بنابراین:

$$|F_{31}| = |F_{21}| \Rightarrow \frac{|q_3|}{(r+x)^2} = \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{(r+3r)^2} = \frac{|q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{16r^2} = \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow |q_3| = 16|q_2|$$

مطابق شکل صورت سؤال، بار q_1 خارج از فاصله بین دو بار q_2 و q_3 در حالتعادل بوده، بنابراین بارهای q_2 و q_3 ناهمنام هستند، پس داریم: $\frac{q_3}{q_2} = -16$ ۵۸ ۴ ابتدا نیروهای وارد بر بار q_4 از طرف سه بار دیگر را رسم می‌کنیم.بنابراین با استفاده از قانون کولن، اندازه هر یک از نیروهای وارد بر بار q_A را به دست می‌آوریم:

$$F_{BA} = k \frac{|q_A||q_B|}{r_{BA}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{BA} = 720 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{BA} = -720 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$F_{CA} = k \frac{|q_A||q_C|}{r_{CA}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{12 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{CA} = 240 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{CA} = +240 \vec{j} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_T = F_{BA} \vec{i} + F_{CA} \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = -720 \vec{i} + 240 \vec{j} \text{ (N)}$$

بنابراین:

۵۵ ۲ با استفاده از قانون کولن داریم:

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

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{10} = 90 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{90 \times 10^{-4}} = 10^{-2} \sqrt{90} \text{ m} \times 10^2 \Rightarrow r = \sqrt{90} \text{ cm}$$

از طرفی می‌دانیم فاصله بین دو نقطه در صفحه برابر است با:

$$r = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2} \Rightarrow \sqrt{90} = \sqrt{(1+2)^2 + (x_2 - x_1)^2}$$

$$\Rightarrow 90 = 9 + (x_2 - x_1)^2$$

$$(x_2 - x_1)^2 = 81 \Rightarrow |x_2 - x_1| = 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 - x_1 = 9 \xrightarrow{x_1 = -2 \text{ cm}} x_2 = 7 \text{ cm} \\ x_2 - x_1 = -9 \xrightarrow{x_1 = -2 \text{ cm}} x_2 = -11 \text{ cm} \end{cases}$$

نقطه $x_2 = 7 \text{ cm}$ در گزینه‌ها است.

۵۶ ۱ بعد از تماس، نیروی الکتریکی که دو گوی به یکدیگر وارد

می‌کنند، کاهش یافته است، بنابراین از این موضوع می‌توان فهمید که

حاصل ضرب اندازه بارها نسبت به حال اول کاهش یافته است، پس بارها در

ابتدا ناهمنام بوده‌اند که بعد از تماس گوی‌ها، بار آن‌ها کاهش یافته است. با

توجه به مثبت بودن بار q_1 و ناهمنام بودن بارها می‌توان نتیجه گرفت کهبار q_2 منفی است.

بار گوی‌ها بعد از تماس برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \quad q_2 < 0 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{|q_1| - |q_2|}{2}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

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

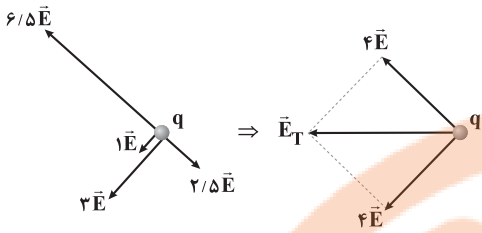
$$\Rightarrow F' = \frac{k(|q_1| - |q_2|)^2}{4r^2} \quad (1)$$

اندازه نیروی بین دو گوی بعد از تماس، ۵۰ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$F' = 0.5F \Rightarrow F' = \frac{1}{2}F \quad (2)$$

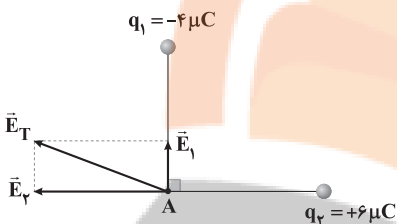


حال میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در مرکز مربع را رسم می‌کنیم:



بنابراین: $E_T = \sqrt{(4E)^2 + (4E)^2} \Rightarrow E = \sqrt{(4E)^2 (1^2 + 1^2)} = 4\sqrt{2} E$
با توجه به شکل بالا، مشخص است که جهت میدان برآیند به سمت غرب است.

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در نقطه A رسم می‌کنیم:



حال اندازه هر کدام از میدان‌های الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-2}} = \frac{9}{4} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

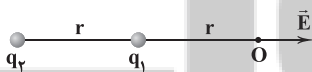
$$\Rightarrow E_1 = 2/25 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_1 = (+2/25 \times 10^5) \vec{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow E_2 = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = (-6 \times 10^5) \vec{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

بنابراین: $\vec{E}_T = \vec{E}_2 + \vec{E}_1 \Rightarrow \vec{E}_T = (-6\vec{i} + 2/25\vec{j}) \times 10^5 \left(\frac{N}{C} \right)$

وقتی بار q_1 را خنثی می‌کنیم، فقط میدان حاصل از بار q_2 را خواهیم داشت، بنابراین میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در نقطه O برابر با $-3\vec{E}$ می‌باشد، بنابراین:



$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \xrightarrow{\vec{E}_2 = -2\vec{E}} \vec{E}_1 - 2\vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 3\vec{E}$$

بنابراین: $\begin{cases} \vec{E} = \frac{\vec{E}_1}{3} \Rightarrow \vec{E}_2 = -2(\frac{\vec{E}_1}{3}) \Rightarrow \vec{E}_1 = -\frac{4}{3}\vec{E}_2 \\ \vec{E}_2 = -3\vec{E} \end{cases}$

دقت کنید: میدان‌های \vec{E}_2 و \vec{E}_1 خلاف جهت یکدیگرند، در نتیجه بارهای q_2 و q_1 ناهمنام هستند و این یعنی $\theta < 90^\circ$ (منفی) می‌باشد و گزینه‌های (۲) و (۳) حذف خواهند شد.
حال با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E_1 = \frac{4}{3} E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{4}{3} \left(k \frac{|q_2|}{r_2^2} \right) \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{4}{3} \left(\frac{|q_2|}{4r_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{q_2}{3} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{3}$$

حال با استفاده از قانون کولن، اندازه هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:

$$F_{1f} = k \frac{|q_1||q_f|}{r_{1f}^2} \Rightarrow F_{1f} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{1f} = \frac{1}{2} = 0.5 N$$

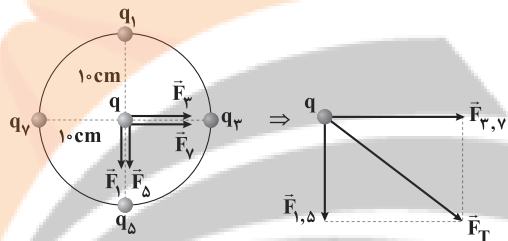
با توجه به هم‌اندازه بودن بارهای q_3 و q_4 و هم‌چنین برابر بودن فاصله بارهای q_1 و q_3 تا بار q_4 ، می‌توان گفت که:

$$F_{1f} = F_{3f} = 0.5 N$$

$$\Rightarrow F_{3f} = 2/5 N$$

بنابراین: $\vec{F}_T = F_{3f} \vec{i} - (F_{1f} + F_{3f}) \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = 0.5 \vec{i} - 1/5 \vec{j} (N)$

چنان‌چه به شکل دقت کنید، نیروی بارهای هم‌علامت و هم‌اندازه یک‌دیگر را خنثی می‌کنند و فقط در دایره، δ بار باقی می‌ماند، بنابراین:



با استفاده از قانون کولن اندازه هر کدام از نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$F_V = k \frac{|q_V||q|}{r^2} \Rightarrow F_V = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow F_V = 1/8 N \Rightarrow F_V = F_V = 1/8 N$$

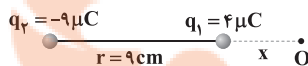
$$F_1 = k \frac{|q_1||q|}{r^2} \Rightarrow F_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 1/5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow F_1 = 1/35 N \Rightarrow F_1 = F_5 = 1/35 N$$

بنابراین: $\vec{F}_T = (F_V + F_V) \vec{i} - (F_1 + F_5) \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = 2/8 \vec{i} - 2/35 \vec{j} (N)$

بارها ناهمنام هستند، بنابراین در نقطه‌ای خارج از فاصله دو

بار و نزدیک به بار کوچک‌تر، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود، بنابراین در نقطه O داریم:



$$|E_2| = |E_1| \Rightarrow k \frac{|q_2|}{(r+x)^2} = k \frac{|q_1|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(9+x)^2} = \frac{4}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{9+x}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow 18+2x=3x \Rightarrow x=18 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله نقطه O از بار بزرگ‌تر برابر است با: $r+x=9+18=27 \text{ cm}$

اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

بنابراین اندازه میدان هر یک از بارها در مرکز مربع برابر است با:

$$E_1 = 2/5 E, E_2 = 3 E, E_3 = 6/5 E, E_4 = E$$

**۶۸ | بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) نباید و نمی‌توان اثرگذاری میدان الکتریکی \vec{E} را نادیده گرفت.
(۳ و ۴) نقض اصل پایداری انرژی! همواره کاهش انرژی پتانسیل با افزایش انرژی جنبشی اتفاق می‌افتد، زیرا مجموع این دو مقداری ثابت است.

۶۹ | ۲ الکترون از مجاورت صفحه منفی به سمت صفحه مثبت می‌رود، پس در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=0^\circ} \Delta U_E = -2 \times 10^6 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 12 \times 10^{-3} \times (+1)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -38/4 \times 10^{-16} \text{ J} \Rightarrow \Delta U_E = -38/4 \times 10^{-17} \text{ nJ}$$

۷۰ | ۲ با توجه به رابطه کار میدان الکتریکی داریم:

$$\begin{cases} W_E = E|q|d \cos \theta \\ W_E = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = E|q|d \cos \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ} \frac{1}{2}mv^2 = E|q|d$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{2E|q|d}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E|q|d}{m}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-3} \times 10^{-19} \times 3 \times 10^{-2}}{20 \times 10^{-3} \times 10^{-31}}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{9 \times 10^{-1}}{10^{-5}}} = \sqrt{9 \times 10^4} \Rightarrow v = 300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین شتاب حرکت ذره برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v-0}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{3 \times 10^2}{10^{-3}} = 3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow a = 0.3 \frac{\text{Mm}}{\text{s}^2}$$

شیمی**۷۱ | بررسی گزینه‌ها:**

(۱) دوره سوم شامل ۲ عنصر گازی شکل (Ar, Cl) است.

(۲) در دوره سوم ۳ عنصر جامد و شکننده (S, P, Si) وجود دارد.

(۳ و ۴) هر کدام از چهار عنصر نخست این دوره (Si, Al, Mg, Na) رسانای گرما بوده و سطح براق و صیقلی دارند.

۷۲ | ۳ در گروه چهاردهم جدول دورهای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم)

دو فلز Sn و Pb تمایل به تشکیل کاتیون تک‌اتمی دارند.

۷۳ | ۳ A ۳ همان فلز لیتیم (Li) و X ۱۴ و G ۳۳ نیز

شبه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم (Si, Ge) بوده که جریان گرما را از

خود عبور می‌دهند. نافلزهای P ۱۵ و I ۵۳ عایق گرما هستند.

۷۴ | ۴ آهن (فلز واسطه) فلزی است که در سطح جهان بیشترین

مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۶۴ | ۱ با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4 \times 10^7}{0.25 \times 10^7} = \left(\frac{r_1}{0.64}\right)^2$$

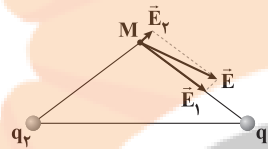
$$\Rightarrow 16 = \frac{r_1^2}{0.64} \Rightarrow r_1 = \sqrt{16 \times 0.64} \Rightarrow r_1 = 32 \text{ cm}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{E_2 r_2^2}{k} \Rightarrow |q_2| = \frac{4 \times 10^7 \times 0.64 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{4 \times 0.64}{9} \times 10^{-6} \Rightarrow |q_2| = 4 \times \frac{0.64}{9} \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 4 \times 7/11 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow |q_2| = 28/4 \mu\text{C}$$

۶۵ | ۲ بردار \vec{E} را تجزیه می‌کنیم:



با توجه به جهت بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_2 می‌توان نتیجه گرفت که بار q_1 منفی و بار q_2 مثبت است.

از طرفی فاصله بارها تا نقطه M یکسان بوده و بردار برابری مقدار زیادی به سمت q_1 متمایل شده، یعنی $E_1 > E_2$ است، در نتیجه: $|q_1| > |q_2|$

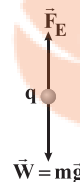
۶۶ | ۳ نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون در یک میدان الکتریکی یکنواخت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{0.02\vec{i} - 0.04\vec{j}}{-2 \times 10^{-6}} \Rightarrow \vec{E} = (-0.01\vec{i} + 0.02\vec{j}) \times 10^6 \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$$

۶۷ | ۴ مجموع بار ذرات برابر است با:

$$q = +ne \Rightarrow q = 800 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = 12/8 \times 10^{-8} \text{ C}$$

چون ذرات معلق هستند، بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن‌ها صفر است. به ذرات تنها دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی از طرف میدان وارد می‌شوند. از طرفی نیروی وزن همیشه به سمت پایین به جسم وارد می‌شود، در نتیجه نیروی الکتریکی باید هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد، بنابراین:



$$F_E = W \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{1/28 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10}{12/8 \times 10^{-8}}$$

$$\Rightarrow E = \frac{12/8 \times 10^{-6}}{12/8 \times 10^{-8}} \Rightarrow E = 100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به مثبت بودن بار، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم‌جهت هستند، بنابراین جهت میدان نیز به سمت بالا است و در نتیجه داریم:

$$\vec{E} = +100\vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$$



۱ ۸۷

- در دوره چهارم جدول از گروه ۲ تا ۱۲ به جز Cr و Cu، آرایش الکترونی اتم ۹ عنصر دیگر به $4s^2$ ختم می‌شود.
- در دوره چهارم جدول به جز سه عنصر K، Cr، Cu، در آرایش الکترونی ۱۵ عنصر دیگر، زیرلایه $4s^2$ وجود دارد.

۳ ۸۸

- به جز مورد دوم، سایر موارد برای پر کردن عبارت مورد نظر، مناسب هستند. در دوره سوم با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری فلزها کاهش و واکنش پذیری نافلزها (تا هالوژن‌ها) افزایش می‌یابد.

۲ ۸۹

- عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

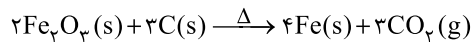
- در مجموع ۴۰ عنصر دسته d در جدول تناوبی وجود دارد. با توجه به شمار عنصرهای جدول (۱۱۸) درصد این عنصرها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{40}{118} \times 100 = 33.8\%$$

- زیرلایه d اتم عنصری مانند Cr $(3d^5 4s^1)$ ، در صورتی که شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر با ۶ است.

۲ ۹۰

- در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادله واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت زیر است:



۳ ۹۱

- هر چه واکنش‌پذیری فلزی کم‌تر باشد، استخراج آن فلز راحت‌تر است. در بین فلزهای داده‌شده، مس واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.

۲ ۹۲

- هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

۴ ۹۳

- به جز مس، چهار فلز دیگر کاتیون X^{3+} تشکیل می‌دهند. البته چون فلز آلومینیم فقط همین یک کاتیون تک‌اتمی را تشکیل می‌دهد برای نام‌گذاری یون Al^{3+} از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

۴ ۹۴

- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. هیچ‌کدام از واکنش‌های a و b به طور طبیعی انجام نمی‌شوند.

۲ ۹۵

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (ب) مجتمع‌های صنعتی آلومینیم اراک و منیزیم خراسان جنوبی برای استخراج این دو فلز بنا شده‌اند.
- (ت) برای استخراج مقدار کمی طلا باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

۳ ۷۵ فعال‌ترین فلز دوره ششم، فلز قلیایی این دوره بوده که عدد

اتمی آن برابر $55 = 1 + 54$ بوده و فعال‌ترین نافلز دوره سوم، هالوژن این دوره بوده که عدد اتمی آن برابر $17 = 1 + 18$ است.

شمار عنصرهای میان این دو عنصر در جدول تناوبی برابر است با:

$$37 = 1 - (17 - 55)$$

۱ ۷۶

این‌که عنصر A بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد، یعنی این‌که A یک فلز بوده و می‌تواند جزو فلزهای واسطه یا اصلی باشد.

۱ ۷۷

طلا با این‌که فلزی نرم است، جزو فلزهای واسطه بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

۲ ۷۸

به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند. E, D, J, X, A به ترتیب K، Sc، Fe، Cu، F هستند. از هالوژن‌ها در لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شود.

۳ ۷۹

آهن (III) کلرید در آب محلول است و حالت فیزیکی $FeCl_3$ باید به صورت (aq) باشد.

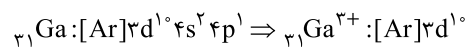
۱ ۸۰

• برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

• وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

۳ ۸۱

سه عبارت نخست درست هستند. آرایش الکترونی مورد نظر می‌تواند مربوط به کاتیون Ga^{3+} باشد. Ga یک فلز اصلی است.



۱ ۸۲

بین سدیم و سیلیسیم (${}_{11}Na$ ، ${}_{14}Si$) دو عنصر و بین سیلیسیم و کلر (${}_{17}Cl$ ، ${}_{14}Si$) نیز دو عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد. با توجه به این‌که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و تغییرات شعاع در ابتدای دوره شدیدتر از انتهای دوره است، شعاع اتمی سیلیسیم از میانگین شعاع اتمی سدیم و کلر باید کم‌تر باشد.

$$r_{Si} < \frac{r_{Na} + r_{Cl}}{2} = \frac{186 + 99}{2} = 142.5 \Rightarrow r_{Si} < 142.5 \text{ pm}$$

۴ ۸۳

هالوژن X همان برم (${}_{35}Br$) بوده و هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با آن درست هستند.

۲ ۸۴

آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید و سدیم بیشتر به شکل کلرید یافت می‌شود.

۳ ۸۵

هر چه واکنش‌پذیری یک فلز کم‌تر باشد، آن فلز تمایل کم‌تری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

در بین فلزهای مورد نظر، منیزیم کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد.

۳ ۸۶

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. در دوره سوم با چشم‌پوشی از گاز نجیب، کم‌ترین واکنش‌پذیری در میان نافلزهای مربوط به فسفر بوده که دارای چندین دگرشکل (آلوتروپ) است.



زمین‌شناسی

۹۶ ۱ با توجه به شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول

زمستان (دی ماه) بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد و با توجه به شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی موقعیت A اول دی ماه است.

۹۷ ۱ قدیمی‌ترین سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون

سال قدمت دارند. طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، دوران مزوزوئیک از حدود ۲۵۱ میلیون سال قبل آغاز شده و تا ۶۶ میلیون سال قبل ادامه داشته است.

۹۸ ۲ اولین خزنده در دوره کربنیفر ظاهر شده‌اند که دوره بعد از

دوین است.

۹۹ ۴ برای آن‌که حدود ۶ درصد از عنصر پرتوزا باقی بماند باید ۴

نیم‌عمر طی شود.

۲۵ → نیم‌عمر ۵۰ → نیم‌عمر ۱۰۰ باقی‌مانده عنصر پرتوزا (درصد)

۶/۲۵ → نیم‌عمر ۱۲/۵ → نیم‌عمر

$۲۲۹۲۰ = ۴ \times ۵۷۳۰ =$ مدت نیم‌عمر \times تعداد نیم‌عمر = سن مطلق

۱۰۰ ۲ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت کلارک

آلومینیم ۸٪، آهن ۵/۸٪، کلسیم ۵/۰۶٪ و سدیم ۲/۷۷٪ است. در نتیجه غلظت آهن و کلسیم نزدیک به یکدیگر است.

۱۰۱ ۳ طبق شکل ۱ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، بنیان سیلیکات‌ها

شامل ۱ اتم سیلیسیم و ۴ اتم اکسیژن است.

۱۰۲ ۱ طبق «گفت‌وگو کنید» صفحه ۲۹ کتاب درسی، مس از کانه

کالکوپریت (CuFeS_2) و سرب از کانه گالن (pbs) به دست می‌آیند.

۱۰۳ ۴ به مناطقی که غلظت عناصر با ارزش اقتصادی در آن‌جا نسبت

به غلظت میانگین زیاد است (بی‌هنجاری مثبت) و استخراج آن‌ها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است، کانسار گفته می‌شود.

۱۰۴ ۳ کانی رسی که در ساخت آجر، کاشی و سرامیک به کار می‌رود

یک نوع کانی صنعتی محسوب می‌شود و مسکوویت (طلق نسوز) نیز یک کانی صنعتی می‌باشد.

۱۰۵ ۲ اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار

مانند کربن دی‌اکسید، ... فراوان و زیاد و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد (سرعت تبلور کم باشد) شرایط برای رشد کانی‌ها فراهم بوده و سنگ پگماتیت با بلورهای بسیار درشت تشکیل می‌شود.


تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)