



مجموعه آموزشی سنجش

آزمون شماره یک

۱۴۰۵/۰۶/۲۶

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

آزمون آنلاین سکو | پایه دوازدهم

نام طرح	نام درس	اختصاصی
استاد افروز	حسابان	
استاد محمدی و استاد عبداللهی	هندسه و گسسته و آمار	
استاد مرادخواه	فیزیک	
استاد فراهانی	شیمی	

فرزاد صائلی	مدیر گروه
گلناز طهرانی و بنفشه کولیوند	مسئول دفترچه
راحله عطائی و فریبا مرادزاده	تایپ و صفحه آرایی
محمد صادق فرهنگدزاده و سروش قیاسوند	مسئول فنی برگزاری آنلاین

دفترچه پاسخنامه تشریحی

ویژه کنکوری های ۱۴۰۶

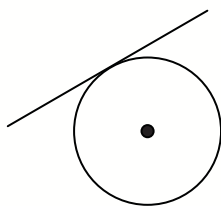


SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



شعاع برابر با فاصله مرکز تا خط مماس است:

$$r = \frac{|12 + 3 - 5|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$S = \frac{a+b}{2} = 2 \rightarrow a+b = 4$$

پس: $a+b = 4$

۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\begin{aligned} \sqrt{5x+6} &= 2 - \sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{توان } 2} 5x+6 = 4 + (x+2) - 4\sqrt{x+2} \\ \rightarrow 4x &= -4\sqrt{x+2} \rightarrow x = -\sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 = x+2 \rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \\ \rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{قق} \\ x = 2 & \text{غقق} \end{cases} \end{aligned}$$

که $x = -1$ در بازه $(-2, 0)$ قرار دارد.

۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

پس $x = 1$ و $x = 2$ ریشه‌های مخرج هستند، به کمک S و P معادله درجه ۲ را تشکیل می‌دهیم:

$$S = 1+2=3, P = 1 \times 2 \xrightarrow{x^2 - Sx + P = 0} x^2 - 3x + 2 = 0$$

پس $a = 3$ و $b = 2$ است و $a+b = 5$.

۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} = \frac{S}{P} = \frac{\lambda}{4} = 2$$

$$S = \frac{-b}{a} = 1 \quad P = \frac{c}{a} = 4$$

۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$D_f = (-\infty, 2] \quad D_g = [1, +\infty)$$

$$D_{f \circ g}(x) = \underbrace{\{x \in D_g \mid 1 \leq x\}}_{1 \leq x} \mid \underbrace{g(x) \in D_f}_{x \leq 5} \rightarrow D_{f \circ g} = [1, 5]$$

شامل ۵ عدد صحیح:

$$g(x) \leq 2 \rightarrow \sqrt{x-1} \leq 2 \rightarrow x-1 \leq 4 \rightarrow x \leq 5$$

۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$D_{\frac{f+g}{f}} = \{D_f \cap D_g \mid f \neq 0\} \rightarrow D_{\frac{f+g}{f}} = \{1, 2\} \rightarrow 1+2=3$$

$$D_f \cap D_g = \{1, 2, 5\}$$

$$F \neq 0 \rightarrow x \neq 5$$

۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$y = ax + b \rightarrow ax = y - b \rightarrow x = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$$

◀ حال تابع حاصل شده را با $f^{-1}(x) = bx + a$ تطابق می دهیم:

$$\begin{cases} \frac{1}{a} = b \\ \frac{-b}{a} = a \xrightarrow{b=\frac{1}{a}} \frac{-1}{a^2} = a \rightarrow a^3 = -1 \rightarrow a = -1, b = -1 \end{cases}$$

◀ پس $a - b = -1 + 1 = 0$

۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$f^{-1}(2) = 1 \rightarrow f(1) = 2 \rightarrow \frac{1+a}{a} = 2 \rightarrow 2a = a+1 \rightarrow a = 1$$

۱۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$D_f : 4 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 < 4 \rightarrow 2 \leq x \leq 2 \rightarrow D_f = [-2, 2]$$

$$D_g : x^3 - 1 \geq 0 \rightarrow x \geq 1$$

$$D_{h(x)} = \{D_f \cap D_g \mid f \neq 0, g \neq 0\} \rightarrow D_h = (1, 2)$$

۱۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

کمترین مقدار تابع $2\sin(4x) - 1$ برابر ۳- است:

$$\begin{aligned} \sqrt{2} \cos(180^\circ - 45^\circ) + \tan(180^\circ + 45^\circ) + a \cos 60^\circ &= -\sqrt{2} \cos 45^\circ + \tan 45^\circ + a \cos 60^\circ \\ &= -\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) + 1 + \frac{a}{2} = \frac{a}{2} \end{aligned}$$

پس: $\frac{a}{2} = -3 \rightarrow a = -6$

۱۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

مثلث OAB متساوی الاضلاع است پس $AB = r = 3$

$$AB = \alpha r = \frac{\pi}{3} \times 3 = \pi$$

حال کمان AB را حساب می کنیم:

$$\pi + 3 = 3 \left(\frac{\pi}{3} + 1 \right)$$

پس محیط خواسته شده:

۱۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

طرفین معادله را به ۲ تقسیم می کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \alpha + \frac{1}{2} \cos \alpha &= \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \sin 60^\circ \sin \alpha + \cos 60^\circ \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \rightarrow \sin(60^\circ + \alpha) &= \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \sin 60^\circ + \alpha = \sin 135^\circ \rightarrow 60^\circ + \alpha = 135^\circ \rightarrow \alpha = 75^\circ \\ \rightarrow 2\alpha &= 150^\circ \rightarrow \cos 2\alpha = \frac{-\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

۱۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$1 + \log_a^{2+a} = 3 \rightarrow \log_a^{2+a} = 2 \rightarrow a^2 = 2 + a \rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -1 \end{cases}$$

که $a = -1$ برای مبنای لگاریتم قابل قبول نیست پس $a = 2$ و $2a + 1 = 5$

۱۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

می دانیم $x^2 - 2x = (x-1)^2 - 1$ پس:

$$f(x) = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{(x-1)^2 - 1} \rightarrow f(\sqrt{2} + 1) = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{(\sqrt{2})^2 - 1} = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{2} = \frac{1}{2}$$

۱۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\log 5 + \log 2 = \log 10 = 1 \rightarrow \log 5 = 1 - \log 2 = 0.7$$

$$\log 6 = \log 2 \times 3 = \log 2 + \log 3 = 0.8$$

$$S = 1/5, P = 0.56 \rightarrow x^2 - Sx + Px^2 - 1/5x + 0.56 \xrightarrow{\times 100} 100x^2 - 150x + 56 = 0$$

$$a + b = -94 \text{ و } b = 56 \text{ و } a = -150$$

۱۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [x^2] + \left[\frac{4}{x}\right] = \lim_{x \rightarrow 2^-} [4^-] + [2^+] = 3 + 2 = 5$$

۱۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{2x^2 - 3x + 1} = \frac{0}{0}$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-4)}{(x-1)(2x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-4}{2x-1} = -3$$

۱۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2}-2}{x^2-8} \times \frac{\sqrt{x+2}+2}{\sqrt{x+2}+2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x-2)(x^2+2x+4)(\sqrt{x+2}+2)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2+2x+4)(\sqrt{x+2}+2)} = \frac{1}{48}$$

۲۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = g(c) \rightarrow \begin{cases} f(2) = 1 & ; 2a + b = 1 \\ f^{-1}(2) = 1 \rightarrow f(1) = 2 & ; a + b = 2 \end{cases}$$

بدون نیاز به حال دستگاه حساب شد که $a + b = 2$

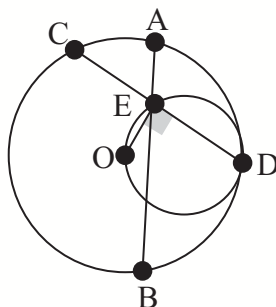
۲۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



یادآوری: اگر از مرکز دایره عمودی بر یک وتر رسم کنیم آن را نصف می‌کند.

اگر O را به E وصل کنیم $\angle OED = 90^\circ$. (زیرا E زاویه محاطی روبه‌رو به قطر OD است.) بنابراین $CE = ED = x$



$$AE \times BE = CE \times DE \rightarrow 3 \times 12 = x \times x \rightarrow x^2 = 36 \rightarrow x = 6 \rightarrow CD = 12$$

از طرفی:

۲۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



نکته:

$$TT' \text{ خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}, \quad TT' \text{ داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$TT' \text{ خارجی} = \sqrt{17^2 - \left(\frac{23}{2} - \frac{7}{2}\right)^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15$$

$$TT' \text{ داخلی} = \sqrt{17^2 - \left(\frac{23}{2} + \frac{7}{2}\right)^2} = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64} = 8$$

۲۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



نکته: کمان‌های محصور بین دو وتر موازی با هم برابرند.

$$\widehat{AD} = 50^\circ \rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} + \widehat{AD} = 360^\circ \rightarrow 100 + 50 + \widehat{CD} + 50 = 360^\circ \rightarrow \widehat{CD} = 160^\circ$$

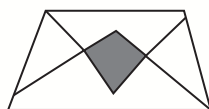
$$\rightarrow \hat{A} \text{ محاطی} = \frac{\widehat{CD}}{2} = \frac{160}{2} = 80^\circ$$

۲۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



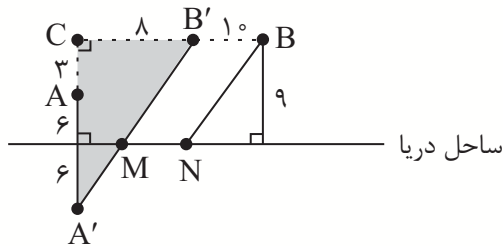
با توجه به شکل زیر یک کایت حاصل می‌شود که با توجه به قائمه بودن دو زاویه روبه‌رو هر دو شرط محیطی و محاطی را دارد.



۲۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

ابتدا A را نسبت به ساحل بازتاب می دهیم تا A' به دست آید. همچنین از نقطه B به اندازه ۱۰ km به موازات ساحل به سمت نقطه A حرکت می کنیم تا B' (فرضی) ایجاد شود.



$$A'B'C: 8^2 + 15^2 = A'B'^2 \rightarrow A'B' = 17 \rightarrow \text{کوتاه ترین مسیر} = 17 + 10 = 27$$

۲۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

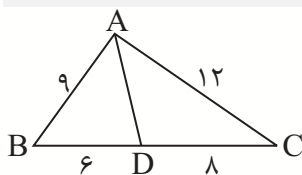
پاسخ تشریحی

توجه داشته باشید دوران فقط در $k\pi$ شیب را حفظ می کند.

۲۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

یادآوری: قضیه نیمساز در مثلث $\triangle ABC$ (نیمساز AD) و $AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$ و $\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC}$



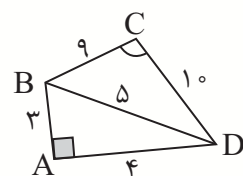
$$\frac{x+1}{x+4} = \frac{x-2}{x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} x^2 + x = x^2 + 2x - 8 \rightarrow x = 8$$

با توجه به یادآوری فوق:

$$AD^2 = 9 \times 12 - 6 \times 8 = 60 \rightarrow AD = \sqrt{60}$$

۲۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



نکته: در چهارضلعی محیطی ABCD همواره: $AD + BC = AB + CD$

با توجه به نکته: $x + 4 = 3 + 10 \rightarrow x = 9$

اگر قطر BD را رسم کنیم بنا به قضیه فیثاغورس خواهیم داشت $BD = 5$

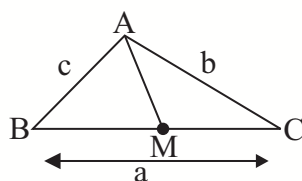
حال با توجه به قضیه کسینوس ها در مثلث BCD:

$$5^2 = 10^2 + 9^2 - 2 \times 10 \times 9 \cos C$$

$$25 = 181 - 180 \cos C \rightarrow \cos C = \frac{13}{15}$$

گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

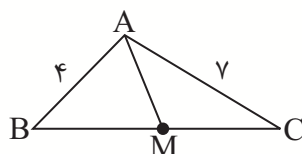
پاسخ تشریحی



$$b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{2}$$

نکته: در هر مثلث طول میانه AM برابر است با:

می دانیم کوچک ترین میانه، میانه وارد بر بزرگ ترین ضلع می باشد بنابراین:



$$4^2 + 7^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{2} \rightarrow 16 + 49 = 2AM^2 + 32 \rightarrow 2AM^2 = 33 \rightarrow AM = \sqrt{\frac{33}{2}}$$

گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$S_{\text{قطاع}} = \frac{\alpha}{360} \pi R^2 = \pi \rightarrow \alpha R^2 = 360$$

$$\widehat{AB} \text{ طول} = \frac{\alpha}{360} 2\pi R = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi \rightarrow \alpha R = 90\sqrt{2} \Rightarrow \frac{\alpha R^2}{\alpha R} = R = \frac{360}{90\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$\alpha R = 90\sqrt{2} \xrightarrow{R=2\sqrt{2}} \alpha = 45$$

$$\rightarrow S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} R \times R \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times \underbrace{\sin 45^\circ}_{\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$= 2\sqrt{2} \rightarrow S_{\triangle ABC} = 2S_{\triangle AOC} = 2(2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{2} S_{\triangle ABC} = S_{\triangle AOC} = S_{\triangle AOB}$$

دقت داشته باشید که چون O وسط BC است

گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



با توجه به نادرستی گزاره سوری $\frac{x^2-4}{x+2} = x-2 \quad \forall x \in \mathbb{R};$ (زیرا $x = -2$ مثال نقض است)، گزاره شرطی داده شده، به

انتفای مقدم درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

$$\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x-1}{x} = x \rightarrow x-1 = x^2 \rightarrow x^2 - x + 1 = 0$$

گزینه ۱: نادرست است، زیرا

$$\Delta = (-1)^2 - 4(1)(1) \Rightarrow \Delta = 1 - 4 = -3$$

 $\Delta < 0$ هیچ $x \in \mathbb{R}$ وجود ندارد.

$$\underbrace{(\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x^2+1} > 0)}_N \Leftrightarrow \underbrace{(\exists x \in \mathbb{R}; \sin^2 x = 1)}_D$$

گزینه ۳: نادرست است، زیرا:

$$\underbrace{(\exists x \in \mathbb{R}; \tan x \cdot \cot x = 1)}_D \Rightarrow \underbrace{(\forall x \in \mathbb{R}; x + \frac{1}{x} \geq 2)}_N$$

گزینه ۴: نادرست است، زیرا:

۳۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23\}$$

$$B = \{1, 2, 3, \dots, 11\}$$

باید از بین کل زیرمجموعه‌های A، آن‌هایی که زیرمجموعه A و B هستند را کم کنیم.

$$A = 512 = 2^9 = \text{تعداد زیرمجموعه‌های A}$$

$$A \cap B = \{2, 3, 5, 7, 11\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^5 = 32$$

$$\text{جواب} = 512 - 32 = 480$$

۳۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$A = \{2, 3, 4, 5, 6\} \rightarrow A - B = \{2, 4, 6\}$$

$$A \cap B = \{3, 5\}$$

$$|(A - B) \times B| = 12 \rightarrow |A - B| |B| = 12 \rightarrow 3 |B| = 12 \rightarrow |B| = 4$$

$$|B - A| = |B| - |A \cap B| = 4 - 2 = 2$$

$$|(A' - B') \times A| = |(B - A) \times A| = |B - A| |A| = 2 \times 5 = 10$$

۳۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

برای آن که بزرگ‌ترین عدد ۵ باشد، ۶ باید بین اعداد رو شده نباشد و حداقل یک ۵ وجود داشته باشد. $n(S) = 6^3 = 216$

تعداد حالاتی که حداقل یک ۵ وجود داشته باشد. $n(A) = 5 \times 5 \times 5 - 4 \times 4 \times 4 = 125 - 64 = 61$

$$p(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{61}{216}$$

۳۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

این دو پیشامد مستقل‌اند، زیرا احتمال اصابت کردن تیر مهدی به هدف، ربطی به احتمال اصابت کردن تیر کیانا به هدف ندارد. حداکثر یکی (یعنی تیر یکی یا تیر هیچ‌کدام)، که متمم می‌شود تیر هر دو به هدف بخورد.

$$\text{تیر هر دو به هدف بخورد} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$$

$$\text{حداکثر یکی} = 1 - \frac{1}{20} = \frac{19}{20}$$

۳۶. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی



$$\left. \begin{array}{l} \frac{4}{6} \rightarrow \frac{1}{6} \xrightarrow{5,6} \frac{2}{6} \quad \frac{1}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{36} \\ \frac{5}{6} \rightarrow \frac{1}{6} \xrightarrow{4,5,6} \frac{3}{6} \quad \frac{1}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{3}{36} \\ \frac{6}{6} \rightarrow \frac{1}{6} \xrightarrow{3,4,5,6} \frac{4}{6} \quad \frac{1}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{4}{36} \end{array} \right\} \xrightarrow{\oplus} \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

۳۷. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی



$$\begin{array}{l} A \rightarrow \frac{6}{10} \xrightarrow{\text{بدون خطا}} \frac{9}{10} \\ B \rightarrow \frac{2}{10} \xrightarrow{\text{بدون خطا}} \frac{8}{10} \\ C \rightarrow \frac{2}{10} \xrightarrow{\text{بدون خطا}} \frac{7}{10} \end{array}$$

$$p(\text{پیام بدون خطا} | \text{پیام از مرکز A}) = \frac{\frac{6}{10} \times \frac{9}{10}}{\frac{6}{10} \times \frac{9}{10} + \frac{2}{10} \times \frac{8}{10} + \frac{2}{10} \times \frac{7}{10}} = \frac{\frac{54}{100}}{\frac{54+16+14}{100}} = \frac{54}{84} = \frac{9}{14}$$

۳۸. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی



$$d=2, \sigma=2\sqrt{10}$$

$$\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} \times d^2 \rightarrow 40 = \frac{n^2-1}{12} \times 2^2 \Rightarrow 120 = n^2-1 \Rightarrow 121 = n^2 \Rightarrow \boxed{n=11}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 20 & 22 & \overset{\text{تا } 25}{\downarrow} & 26 & 28 & \overset{\text{تا } 31}{\downarrow} & 32 & 34 & \overset{\text{تا } 37}{\downarrow} & 38 & 40 \\ & & Q_1=24 & & Q_2=30 & & Q_3=36 & & & & \end{array}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{30}{24} = \frac{5}{4} = 1/25$$

۳۹. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی



$$\bar{X}_{\text{جدید}} = \frac{\overbrace{X_1 + \dots + X_5}^{5 \times 12} + \overbrace{Y_1 + \dots + Y_7}^{7 \times 24}}{5+7} = \frac{60+168}{12} = \frac{228}{12} = 19$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_1^2 = \frac{X_1^2 + \dots + X_5^2}{5} - 12^2 = 5 \rightarrow X_1^2 + \dots + X_5^2 = 5 \times 149 \\ \sigma_2^2 = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_7^2}{7} - 24^2 = 6 \rightarrow Y_1^2 + \dots + Y_7^2 = 7 \times 582 \end{array} \right.$$



$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{5 \times 149 + 7 \times 582}{12} - 19^2 = \frac{745 + 4074}{12} - 361 = \frac{4819}{12} - 361 = 40/5$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sigma_{\text{جدید}} = 6/000000 \xrightarrow{\text{برکت}} 6$$

۴۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



حداکثر خطای برآورد در بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد، $\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$ است، بنابراین طبق فرض داریم:

$$\frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq 3 \rightarrow \sqrt{n} \geq \frac{2\sigma}{3} = \frac{2 \times 24/6}{3} = \frac{49/2}{3} = 16/4 \xrightarrow{\text{توان ۲}} n \geq 268/96$$

بنابراین حداقل $n = 269$ بسته میخ باید انتخاب شود.



۴۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

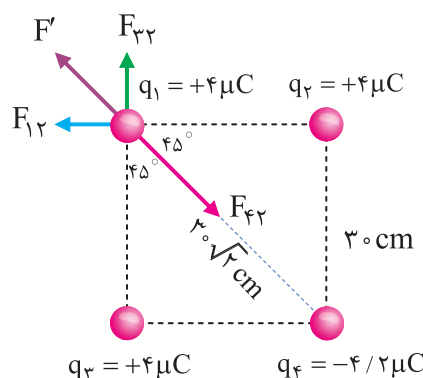


$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow 0.02 = \frac{90 \times q_1 \times 5}{3600} \Rightarrow q_1 = 0.16 \mu C$$

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-8}}{(0.2)^2} = 3.6 \times 10^4 N/C$$

۴۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



با توجه به شکل برآیند F_{32} و F_{12} با F_{42} هم راستا است.

$$q_4 = -4/2 \mu C$$

$$q_4 = -4/2 \mu C \Rightarrow \begin{cases} F_{32} = F \Rightarrow F_T = \sqrt{2}F = \sqrt{2} \frac{kq_2q_3}{r^2} \\ F_{42} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{90 \times 4/2 \times 4}{900 \times 2} = 0.84 N \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_T = \sqrt{2} \times \frac{90 \times 4 \times 4}{900} = 1/4 \times 1/6 = 2/4 N$$

$$\Rightarrow F_{\text{خالص}} = 2/24 - 0.84 = 1/4 N$$

۴۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



خازن به باتری متصل است پس اختلاف پتانسی خازن ثابت می ماند. (ثابت V) اگر انرژی خازن ۸ درصد افزایش پیدا کند، داریم:

$$U_2 = U_1 + 0.08U_1 = 1.08U$$

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 1.08$$

از طرفی ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات نسبت عکس دارد. ($C \propto \frac{1}{d}$)

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{2/7}{d_2} = 1.08 \Rightarrow d_2 = 2/5 mm$$

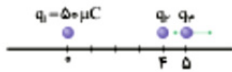
$$\Delta d = 2/5 - 2/7 = -0.2 mm$$

۴۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



برای اینکه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، نیروهای وارد شده از طرف بارهای q_1 و q_2 بر q_3 باید هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند. برای اینکه نیروها یکدیگر را خنثی کنند، باید در خلاف جهت باشند. (دقت کنید چون نیروی وارد بر بار q_3 که خارج از دو بار q_1 و q_2 است، صفر شده پس علامت دو بار q_1 و q_2 باید مخالف هم باشد در نتیجه $q_2 < 0$ است.)



$$\vec{F}_{12} = \vec{F}_{21} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{r_1^2} = \frac{|q|}{r_2^2} \Rightarrow |q| = 2 \mu C \xrightarrow{q_1 > 0} q_2 = -2 \mu C$$

۴۵. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی

در یک رسانای در حال تعادل الکتروستاتیکی، تمام بارهای اضافی (چه مثبت و چه منفی) فقط روی سطح خارجی رسانا توزیع می‌شوند. بنابراین، درون یک رسانای توپر، هیچ بار خالصی وجود ندارد.

تمام نقاط درون رسانا و روی سطح آن دارای پتانسیل الکتریکی یکسان هستند.

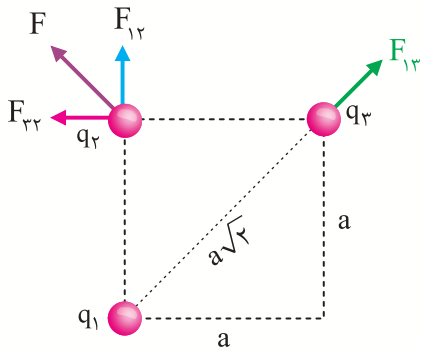
در یک رسانای در حال تعادل الکتروستاتیکی، میدان الکتریکی درون آن صفر است. اگر میدان الکتریکی غیرصفری وجود داشت، بارهای آزاد درون رسانا تحت تأثیر این میدان حرکت می‌کردند و این با تعریف تعادل الکتروستاتیکی (بارهای ساکن) در تضاد بود.

۴۶. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی

فرض کنیم بار هر سه ذره یکسان و برابر q باشد و ضلع مربع برابر a باشد.

طبق قانون کولن داریم:



$$F_{12} = F_{21} = \frac{kq^2}{a^2}$$

$$F = \sqrt{2} \left(\frac{kq^2}{a^2} \right)$$

$$F_{13} = \frac{kqq}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq^2}{2a^2} \Rightarrow \frac{F}{F_{13}} = 2\sqrt{2}$$

۴۷. گزینه ۱ (۴ ۳ ۲ ۱)

پاسخ تشریحی

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{\kappa=3} C = 3C_0$$

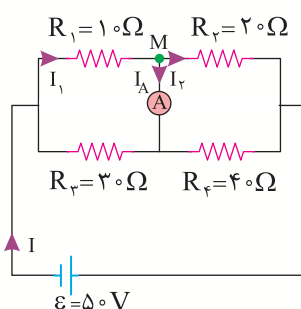
$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=3C_0} U = 3U_0$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \xrightarrow{v, d \text{ ثابت}} E \text{ ثابت}$$

بنابراین، انرژی خازن ۳ برابر و میدان الکتریکی ۱ برابر (یعنی بدون تغییر) می‌شود.

۴۸. گزینه ۱ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$\text{موازی } R_3, R_1 : R' = \frac{30 \times 10}{30 + 10} = \frac{30}{4} \Omega$$

$$\text{موازی } R_2, R_4 : R'' = \frac{20 \times 40}{20 + 40} = \frac{40}{3} \Omega$$

$$R_T = \frac{30}{4} + \frac{40}{3} = \frac{90 + 160}{12} = \frac{250}{12} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{50}{\frac{250}{12}} = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ A}$$

$$V_{1,3} = V_1 \Rightarrow R'I = R_1 I_1 \Rightarrow \frac{30}{4} I = 10 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{3}{4} I = 1.8 \text{ A}$$

$$V_{2,4} = V_2 \Rightarrow R''I = R_2 I_2 \Rightarrow \frac{40}{3} I = 20 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I = 1.6 \text{ A}$$

در گره M داریم:

$$I_1 = I_A + I_2 \Rightarrow I_A + I_1 - I_2 = 1.8 - 1.6 = 0.2 \text{ A} \Rightarrow I = 200 \text{ mA}$$

۴۹. گزینه ۱ ۳ ۴

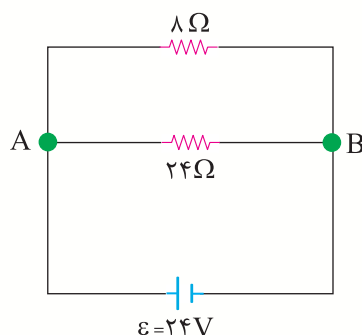
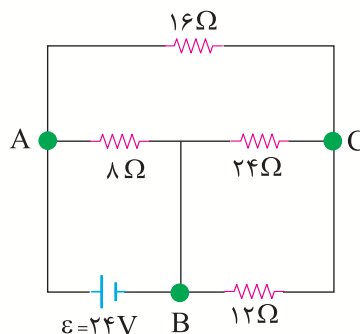
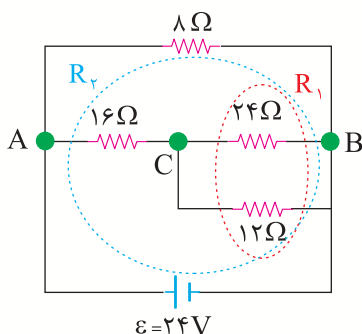
پاسخ تشریحی



◀ مدار را مطابق شکل زیر ساده می کنیم:

$$R_1 = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8 \Omega$$

$$R_2 = 16 + 8 = 24 \Omega$$



$$R_1 = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A}$$



اکنون باید جریان هر شاخه را به دست آوریم. جریان در شاخه‌ها به نسبت عکس مقاومت پخش می‌شود. در شکل ب داریم:

$$\left. \begin{aligned} 8I_1 = 24I_2 &\Rightarrow I_1 = 3I_2 \\ I_1 + I_2 &= 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 = 3A, I_2 = 1A$$

$$\left. \begin{aligned} 24I_3 = 12I_4 &\Rightarrow 2I_3 = I_4 \\ I_3 + I_4 &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_3 = \frac{1}{3}A, I_4 = \frac{2}{3}A$$

در شکل ب داریم:

$$V = I_3 R = \frac{24}{3} = 8V$$

اختلاف پتانسیل مقاومت ۲۴ اهمی برابر است با:

۵۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

در حالت اول دو مقاومت موازی داریم که با مقاومت سوم به صورت سری هستند.

$$R_{eq} = R + \frac{R^2}{2R} = \frac{3}{2}R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{3}{2}R} = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{R}$$

در حالت دوم، سه مقاومت موازی هستند.

$$R'_{eq} = \frac{R}{3} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{3}} = 3 \frac{\varepsilon}{R}$$

چون باتری مقاومت داخلی ندارد، نسبت جریان‌ها برابر با نسبت توان خروجی باتری است.

$$\frac{P'}{P} = \frac{\varepsilon I'}{\varepsilon I} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{3}{\frac{2}{3}} \Rightarrow P' = 18W$$

۵۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

برای حل این سؤال، باید روابط بین توان مصرفی، و ابعاد سیم را بررسی کنیم.

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{V^2}{R} \\ R &= \rho \frac{L}{A} = \frac{\rho L}{\pi r^2} = \frac{4\rho L}{\pi D^2} \\ D &= D - 0.01 \text{ D} = 0.99D \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \frac{V^2 \times \pi D^2}{4\rho L}$$

$$\xrightarrow{V, \rho, L, \pi = \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{99}{100} \times \frac{99}{100} \approx \frac{98}{100}$$

این بدان معناست که توان جدید P_2 تقریباً ۹۸٪ درصد توان اولیه P_1 است. میزان کاهش توان برابر است:

$$P_2 - P_1 = 0.981P_1 - P_1 = -0.0199P_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = -0.0199 \approx -2\%$$

۵۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

چون $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ و باتری‌ها در خلاف جهت هم بسته شده‌اند، نیروی محرکه خالص برابر است با:

$$\mathcal{E}_{\text{net}} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = 18 - 6 = 12V$$

بنابراین:

$$I = \frac{\mathcal{E}_{\text{net}}}{R + r_1 + r_2} = \frac{12}{6} = 2A$$

باتری ۱ در حال تخلیه است (جریان از قطب مثبتش خارج می‌شود)، بنابراین توان خروجی آن به صورت زیر است:

$$P_{\text{out}1} = \mathcal{E}_1 I - r_1 I^2 = 18 \times 2 - 1 \times 4 = 32W$$

باتری ۲ در حال شارژ است (جریان به قطب مثبتش وارد می‌شود). بنابراین توان ورودی آن به صورت زیر است:

$$P_{\text{in}2} = \mathcal{E}_2 I + r_2 I^2 = 6 \times 2 + 2 \times 4 = 20W$$

$$\Rightarrow \frac{P_{\text{in}2}}{P_{\text{out}1}} = \frac{20}{32} = \frac{5}{8}$$

۵۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\left. \begin{array}{l} L_A = 2L_B \\ m_A = \frac{1}{2}m_B \\ \rho_A = \rho_B \end{array} \right\} \Rightarrow \rho_A V_A = \frac{1}{2} \rho_B V_B \Rightarrow A_A L_A = \frac{1}{2} A_B L_B$$

$$\Rightarrow A_A = \frac{1}{4} A_B$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A A_B L_A}{\rho_B A_A L_B} = 1 \times 4 \times 2 = 8$$

۵۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

دو مقاومت ۶ اهمی و ۲۴ اهمی به صورت موازی به هم بسته شده‌اند. مقاومت معادل این بخش (R_{eq}) را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{6 \times 24}{6 + 24} = 4/8 \Omega$$

حالا مدار شامل یک مقاومت ۱۲ اهمی ($R_1 = 12 \Omega$) است که به صورت سری با مقاومت معادل $R_{eq} = 4/8 \Omega$ قرار دارد.

جریان کلی که از منبع خارج می‌شود (I) از مقاومت ۱۲ اهمی عبور می‌کند و سپس به مقاومت معادل $4/8$ اهمی می‌رسد.

چون مقاومت ۶ اهمی (R_6) بخشی از ترکیب موازی است، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با اختلاف کل بخش موازی (V_{eq}) است. اکنون نسبت اختلاف پتانسیل‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V_{12}}{V_6} = \frac{12I}{4/8 I} = \frac{12}{4/8} = \frac{5}{2}$$

۵۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

طبق قانون دست راست، فقط شکل ب درست است. دقت کنید که نیرو همواره بر سرعت و میدان عمود است.

۵۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

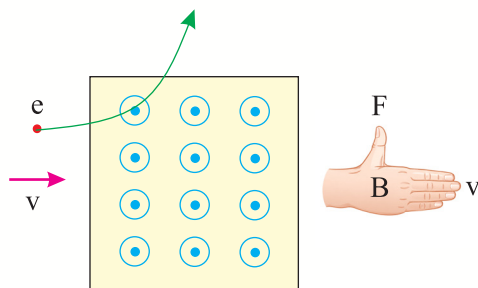
پاسخ تشریحی

برای محاسبه نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$F = BIL \sin \theta = 0.5 \times 10^{-4} \times 4000 \times 100 \times \sin 60^\circ = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

۵۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

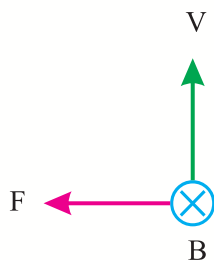
پاسخ تشریحی



برای تعیین جهت نیروی وارد بر یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، قاعده دست راست (چون بار منفی است، دست چپ) استفاده می‌کنیم.

۵۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



ذره آلفا هسته هلیوم (${}^4\text{He}$) است و دارای بار مثبت ($q = +2e$) می‌باشد.

پوزیترون پادذره الکترون است و دارای بار مثبت ($q = +e$) می‌باشد.

هر دو ذره (آلفا و پوزیترون) به دلیل داشتن بار مثبت و ورود به میدان مغناطیسی درون‌سو با سرعت رو به بالا، نیرویی به سمت چپ دریافت می‌کنند و به سمت چپ منحرف می‌شوند.

۵۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

برای حل این مسئله، از فرمول میدان مغناطیسی داخل یک سیم‌لوله آرمانی استفاده می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow 1.57 \times 10^{-4} = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times N \times 2/5}{10 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 500$$

۶۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

طبق قانون لنز جریان القایی باید در جهتی باشد که با تغییر شار مخالفت کند.

حلقه‌های A و B: حلقه‌ها در حال ورود به میدان مغناطیسی هستند. شار مغناطیسی درون‌سو در حال افزایش است. برای مخالفت با این افزایش، میدان القایی باید برون‌سو باشد. در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست پادساعتگرد است.

حلقه‌های C: حلقه در حال حرکت درون میدان مغناطیسی یکنواخت است. شار مغناطیسی در این حلقه تغییر نمی‌کند، در نتیجه جریانی القا نمی‌شود.

حلقه‌های D: حلقه در حال خروج از میدان مغناطیسی است. شار مغناطیسی درون‌سو در حال کاهش است. برای مخالفت با این کاهش، میدان القایی باید درون‌سو باشد. در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست ساعتگرد است.

۶۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

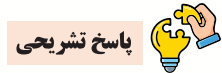


پاسخ تشریحی

برای محاسبه نیروی محرکه القایی متوسط، از قانون فارادی استفاده می‌کنیم:

$$\varepsilon = -N \frac{BA\Delta(\cos\theta)}{\Delta t} = -200 \times \frac{0.25 \times 40 \times 10^{-4} \times (\cos 60^\circ - \cos 0^\circ)}{0.02} = 5V$$

۶۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴



پاسخ تشریحی

بررسی حلقه ۱:

قانون لنز: با نزدیک شدن حلقه به آهنربا، شار مغناطیسی افزایش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه خلاف جهت میان آهنربا است.

جهت جریان القایی: با استفاده از قاعده دست راست (انگشت شست در جهت میدان القایی رو به بالا، انگشتان خمیده جهت جریان را نشان می‌دهند)، جریان القایی در حلقه ۱ باید پادساعتگرد باشد (از نگاه بالا).

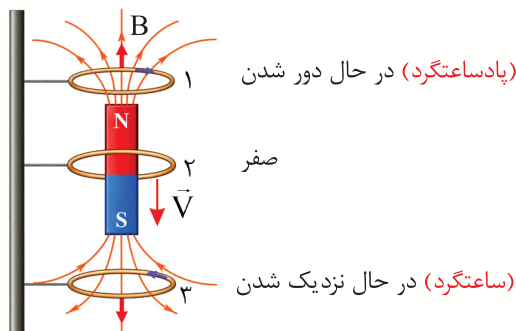
بررسی حلقه ۲:

تغییرات شار مغناطیسی در این حالت نداریم، بنابراین جریان هم در حلقه القا نمی‌شود.

بررسی حلقه ۳:

قانون لنز: با دور شدن حلقه از آهنربا، شار مغناطیسی کاهش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حلقه هم جهت با میدان آهنربا است.

جهت جریان القایی: با استفاده از قاعده دست راست (انگشت شست در جهت میدان القایی رو به پایین، انگشتان خمیده جهت جریان را نشان می‌دهند)، جریان القایی در حلقه ۳ باید ساعتگرد باشد (از نگاه بالا).



۶۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

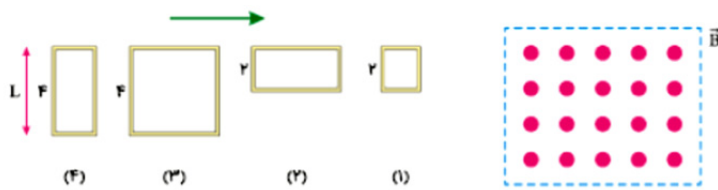


پاسخ تشریحی

نیروی محرکه الکتریکی القایی در یک رسانا که با سرعت v در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B حرکت می‌کند، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon = BLv$$

نیروی محرکه القایی ε مستقیماً با طول مؤثر L متناسب است. L در اینجا، طول ضلع حلقه است که هنگام ورود یا خروج از میدان مغناطیسی، خطوط میدان را قطع می‌کند. این ضلع، همان ضلع عمود بر جهت حرکت (ضلع عمودی حلقه) است.



بیابید طول مؤثر L را برای هر حلقه تعیین کنیم:

حلقه ۱: $L_1 = 2 \text{ cm}$

حلقه ۲: $L_2 = 2 \text{ cm}$

حلقه ۳: $L_3 = 4 \text{ cm}$

حلقه ۴: $L_4 = 4 \text{ cm}$

$$4 > 2 \Rightarrow \varepsilon_4 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1$$

۶۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

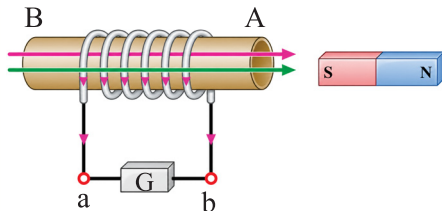
طبق قانون لنز، وقتی شار مغناطیسی در حال تغییر است، جریان القایی در جهتی ایجاد می شود که با عامل به وجود آورنده تغییر شار مخالفت می کند. در این مسئله، یک آهنربای تیغه ای از سیملوله دور می شود. همانطور که در شکل می بینیم، قطب N آهنربا به سمت راست است و آهنربا از سیملوله دور می شود (فلش به سمت راست نشان می دهد).

وقتی آهنربا از سیملوله دور می شود، شار مغناطیسی درون سیملوله کاهش می یابد. طبق قانون لنز، جریان القایی باید طوری باشد که با این کاهش شار مقابله کند. یعنی:

جریان القایی باید میدان مغناطیسی ای ایجاد کند که جهت آن با میدان مغناطیسی اولیه یکسان باشد (تا با کاهش شار مخالفت کند).

میدان مغناطیسی اولیه در سیملوله به دلیل حضور آهنربا، از چپ به راست بوده است (از قطب S به سمت N)، پس میدان مغناطیسی القایی نیز باید از چپ به راست باشد.

حالا باید با استفاده از قاعده دست راست تعیین کنیم که جهت جریان القایی چگونه باشد تا میدان مغناطیسی از چپ به راست ایجاد شود:



طبق قاعده دست راست، اگر انگشتان دست راست را در جهت جریان خم کنیم، انگشت شست ما جهت میدان مغناطیسی را نشان می دهد.

برای اینکه میدان مغناطیسی درون سیملوله از چپ به راست باشد (یعنی از B به A)، جریان در سیم رابط گالوانومتر از a به b خواهد بود.

حالا برای تعیین قطب های مغناطیسی در نقاط A و B: وقتی جریان در سیملوله برقرار می شود، سیملوله مانند یک آهنربا عمل می کند. بنابراین، جریان در سیملوله طوری باشد که میدان مغناطیسی از B به A باشد (از چپ به راست)، پس: B قطب S و A قطب N خواهد بود.

۶۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

فرمول شار مغناطیسی:

$$\Phi = AB \cdot \cos \theta$$

در شکل (الف)، سطح حلقه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است. بنابراین، خط عمود بر سطح حلقه موازی با میدان مغناطیسی است. ($\theta = 0$)

در شکل (ب)، سطح حلقه موازی با خطوط میدان مغناطیسی است. بنابراین، خط عمود بر سطح حلقه عمود بر میدان مغناطیسی است. ($\theta = 90$)

محاسبه تغییر شار مغناطیسی:

$$\Delta \Phi = AB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1) = 40 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-2} (0 - 1) = -2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

۶۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



حجم یکسان از گازها یعنی تعداد مول گازها با هم برابر است.

$$\frac{\cancel{\text{mg}}_{\text{KClO}_3} \times \frac{y}{100}}{2 \times 122.5} = \frac{\cancel{\text{a}}_{\text{molO}_2}}{3} \rightarrow \frac{100y}{245x} = \frac{1}{3} \rightarrow 300y = 245x \rightarrow \frac{y}{x} = \frac{245}{300} = 0.82$$

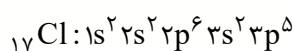
$$\frac{\cancel{\text{mg}}_{\text{CaCO}_3} \times \frac{x}{100}}{100} = \frac{\cancel{\text{a}}_{\text{molO}_2}}{1}$$

۶۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



حجم گروه ۱۷ و دوره سوم Cl است.



(الف) صحیح است.

(ب) صحیح است. Cl بالاتر از دمای اتاق با H_2 واکنش می‌رسد.

(پ) غلط است. اختلاف شعاع Cl و S کمتر از اختلاف شعاع Na و Mg است.

(ت) غلط است. حالت فیزیکی Cl_2 گازی است در حالی که پنجمین آلکان مایع است.

۶۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



این نمودار یک رابطه عکس را نشان می‌دهد.

(الف) درست است.

(ب) درست است.

(پ) غلط است.

(ت) غلط است.

(ث) غلط است.

۶۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$\text{SO}_3 = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$8\text{gSO}_3 \times \frac{x\%}{100} \times \frac{1\text{mol}}{80\text{g}} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{mol}} \times \frac{32\text{g}}{1\text{molO}_2} \times \frac{x\%}{100} = 1/0.24 \Rightarrow x = 80 \text{ درصد خلوص}$$

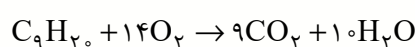
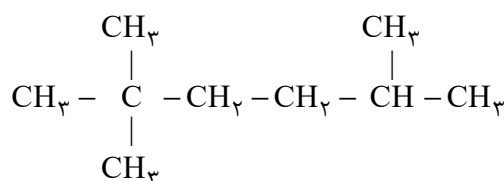
در نتیجه ناخالصی ۲۰٪ است.

۷۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

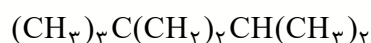


(الف) غلط است.

(ب) صحیح است. گرانشی $\text{C}_{10}\text{H}_{22} > \text{C}_9\text{H}_{20}$ است.

$$0.2 \times \frac{10}{1\text{mol}} \times \frac{18}{1} = 36$$

(پ) صحیح

(ت) صحیح است. ۳- اتیل هپتان فرمول C_9H_{20} دارد مانند ترکیب مورد نظر.

۲، ۵- تری متیل هگزان



۷۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$\left. \begin{array}{l} z > x \\ y > x \\ y > z \end{array} \right\} \Rightarrow y > z > x$$

الف) نادرست است.

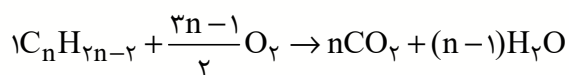
ب) درست است. زیرا واکنش نمی دهند.

پ) نادرست است. $y > z > x \leftarrow$

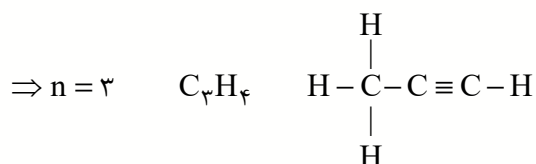
ت) نمی توان قطعی نظر دارد.

۷۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

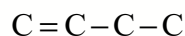


$$13/2gCO_2 \times \frac{1mol}{44gr} \times \frac{(n-1)molH_2O}{n molCO_2} \times \frac{18g}{1molH_2O} = 3/6g$$

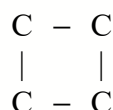


۷۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



۱) غلط است - با افزایش تا حد معین احتمال انفجار بیشتر می شود.



۲) درست - سومین آلکن و دومین سیلکوالکان هر دو دارای فرمول C_4H_8 هستند.

۳) غلط است.

۴) غلط است.

۷۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

الف) صحیح است.

ب) صحیح است.

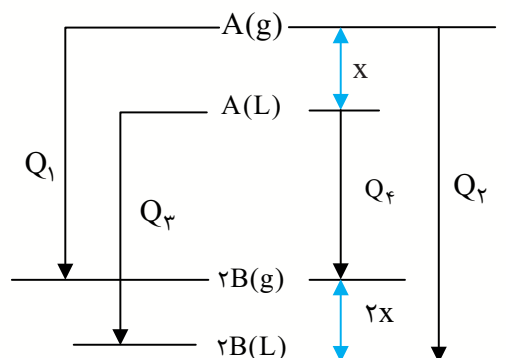
پ) غلط - گرمای ویژه B با C برابر است.

ت) غلط است - در اثر گرمای یکسان تغییر دمای A از B کمتر است.

ث) صحیح است.

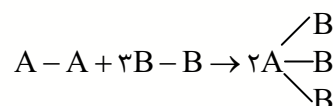
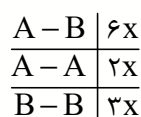
۷۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



۷۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$\Delta H = [2x + 3(3x)] - [(3 \times 6x)] = -1125$$

$$11x - 36x = -1125$$

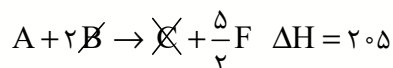
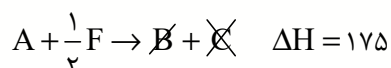
$$x = \frac{1125}{25} = 45 \Rightarrow (B - B) = 3 \times 45 = 135$$

۷۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



واکنش اول معکوس و تقسیم بر ۲ می شود. واکنش سوم معکوس و تقسیم بر ۲ می شود.



۷۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$20g \times \frac{60}{100} = 12g \text{ کربوهیدرات} \quad \downarrow \text{ گرم } a$$

$$\quad \quad \quad \downarrow \text{ گرم } 12-a$$

$$17(12-a) + 38(a) = 20 \times 13 / 35$$

$$204 - 17a + 38a = 267 \rightarrow 63 = 21a \rightarrow a = 3g \text{ چربی}$$

$$\text{درصد کربوهیدرات} = \frac{9}{20} \times 100 = 45\%$$

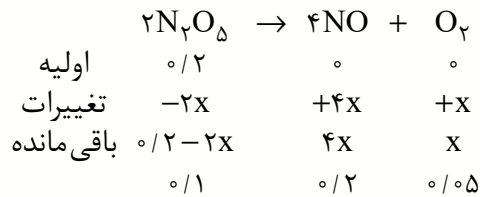
۹ g کربوهیدرات:

۶۰٪ این ماده کربوهیدرات و چربی است.



۷۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$21/6g \times \frac{1 \text{ mol}}{108g} = 0/2 \text{ mol } N_2O_5$$

$$0/2 - 2x + 4x + x = 0/35$$

$$0/2 + 3x = 0/35 \quad x = 0/05$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n(\text{mol})}{\text{Lit} \cdot \Delta t(\text{min})} = \frac{0/05}{2 \times 5} = 5 \times 10^{-3}$$

۸۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

(ب) غلط است - کیوپن فقط ۱۳ پیوند دوگانه دارد.

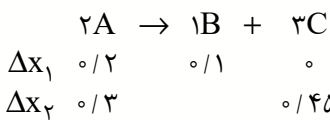
(ت) صحیح است.

(پ) غلط است - ۲- هیتانول ماده موجود در میخک است.

(ث) صحیح است.

۸۱. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$$\text{در } 20 \text{ ثانیه نخست} \quad \frac{\Delta n_B}{1} = \frac{\Delta n_C}{3} \Rightarrow \frac{0/1}{1} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0/3$$

$$\bar{R}_B = \frac{1}{2} \bar{R}_A = \frac{1}{2} \times \frac{0/4 - 0/1}{30} = 0/005$$

۸۲. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

وقتی جرم کم شده مقدار فراورده تولیدی کم می شود و دما بالا می رود همان مقدار فراورده در زمان کوتاه تر تولید می شود.

۸۳. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی

$$H \text{ ها} = 2C + 2 - [2(\text{دوگانه}) + 4(\text{حلقه})] = 2C + 2 - 10 = 2C - 8$$

$$H \text{ ها} = 32 - [2(5 + 1)] = 20$$

(الف) صحیح است.

(ب) گروه های عاملی موجود در آن اتر و کربونیل (کتون) است.

$$4 \text{ mol} \times \frac{2g}{1 \text{ mol}} = 8g$$

(پ) از آنجا که ۴ پیوند $C=C$ دارد با ۴ مول H_2 سیر می شود.

$$\frac{CH_2}{CH_3} = \frac{3}{2}$$

ت) ترکیب دارای ۳ گروه CH_2 و دو گروه CH_3 است.

موارد الف و پ صحیح است.

۸۴. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴



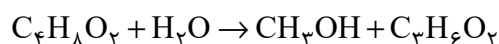
پاسخ تشریحی



$$6/4g \text{ متانول} \times \frac{1 \text{ mol}}{32g} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol}} \times \frac{14n + 32}{1 \text{ mol استر}} = 17/6 \Rightarrow n = 4$$

تعداد کل کربن‌های استر = ۴

۴ $C_4H_8O_2$ از متانول و پروپانویک اسید ساخته شده لذا نام آن «متیل پروپانوات» است.



$$6/4g \text{ متانول} \times \frac{1 \text{ mol}}{32g} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol متانول}} \times \frac{74g}{1 \text{ mol اسید}} = 14/8g$$

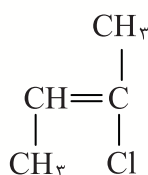
اسید آلی ۱۴/۸g

۸۵. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴



پاسخ تشریحی

۴ نام ترکیب زیر ۲-کلرو ۲-بوتن است.

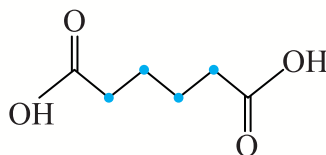


۸۶. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

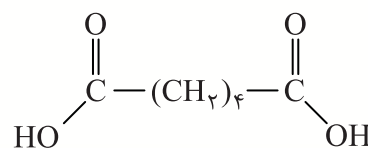


پاسخ تشریحی

۴ اسید سازنده این پلیمر به صورت زیر است.



$$\text{جرم مولی} = 4 \times 14 + 2 \times 45 = 146$$



۸۷. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴



پاسخ تشریحی

۱) غلط - نیروی بین مولکولی در پلیمرها بسیار قوی‌تر از الکل‌ها است.

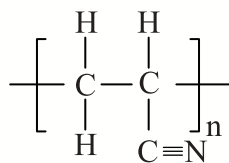
۲) غلط - هر دو پلی‌اتن چگالی کمتر از ۱ دارند و روی آب شناور می‌مانند.

۳) غلط - ماندگاری یا زیست تخریب بدون پلیمرها به مونومرهای سازنده آن بستگی دارد.

۴) درست است.

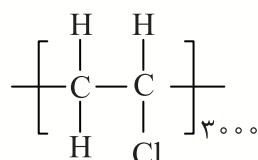
۸۸. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



$n =$ تعداد پیوندهای سه گانه

$$n = 2 \times (9000) = 18000$$



$\text{C}-\text{H}$ تعداد پیوندهای $3000 \times 3 = 9000$

$$\text{جرم مولی پلی سیانواتن} = 18000 \times 53 = 954 \times 10^5$$

۸۹. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

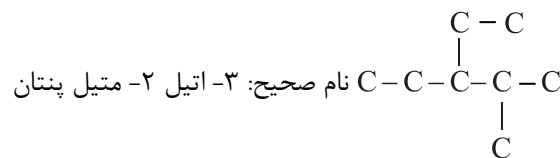
پاسخ تشریحی

آب + استر $\rightarrow$ الکل + اسید + عاملی

$$\frac{\bar{R}_{1-20}}{\bar{R}_{0-2}} = \frac{\frac{0.019 - 0.016}{10}}{\frac{0.030 - 0.024}{2}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} = 0.1$$

۹۰. گزینه ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی



به جز مورد سوم سایر موارد به درستی اصلاح شده است.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پاسخ	۲	۱	۳	۴	۲	۳	۴	۳	۱	۲
شماره سؤال	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
پاسخ	۳	۳	۳	۴	۱	۲	۴	۳	۴	۱
شماره سؤال	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
پاسخ	۳	۱	۳	۳	۲	۳	۱	۱	۱	۲
شماره سؤال	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰
پاسخ	۲	۴	۳	۲	۲	۱	۲	۲	۳	۱
شماره سؤال	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰
پاسخ	۳	۱	۴	۳	۳	۴	۱	۳	۳	۴
شماره سؤال	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰
پاسخ	۱	۲	۳	۲	۲	۱	۴	۱	۳	۴
شماره سؤال	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰
پاسخ	۳	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۴	۱	۳
شماره سؤال	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰
پاسخ	۳	۴	۲	۳	۲	۲	۲	۳	۱	۱
شماره سؤال	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰
پاسخ	۱	۲	۱	۱	۴	۲	۴	۴	۱	۲