

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱

$$x < -\frac{1}{2} \Rightarrow -2x - 1 - x + 2 = 3 \Rightarrow x = \frac{-2}{3} \text{ صحیح}$$

$$-\frac{1}{2} \leq x \leq 2 \Rightarrow 2x + 1 - x + 2 = 3 \Rightarrow x = 0 \text{ صحیح}$$

$$2 < x \Rightarrow 2x + 1 + x - 2 = 3 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \text{ غلط}$$

$$\Rightarrow x_{+x_2} = -\frac{2}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = 8 \xrightarrow{S=2\sqrt{3}} 12 - 2P = 8 \Rightarrow 2P = 4 \Rightarrow P = 2$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 2\sqrt{3}x + 2 = 0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳

$$\int x = \text{gof}\left(\frac{-5}{3}\right) = g\left(f\left(\frac{-5}{3}\right)\right) = g\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2} = 3$$

$$\int g(3) = 3^2 - 1 = 9 - 1 = 8$$

$$[(\text{fog})(3)] = \left\lfloor \sqrt{11} \right\rfloor = 3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو تابع مساوی‌اند، پس:

۴

$$f(x) = g(x) \xrightarrow{x \neq 0} \frac{ax^2 + bx}{x} = x - 2 \Rightarrow x^2 - 2x = ax^2 + bx \Rightarrow a = 1, b = -2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر سرعت قطار در مسیر برگشت x باشد، در مسیر رفت سرعت آن $x+2$ است:

۵

$$t_2 - t_1 = \frac{36}{60} \Rightarrow t_2 - t_1 = 0/6$$

$$240 \quad 240 \quad 6 \rightarrow 240 \quad \left(\quad 20 \quad \right) \quad 6 \rightarrow \dots \quad \text{km}$$

$$x^2 + 8 = (x+2)(x^2 - 2x + 4) \quad \int x^2 - 2x + 4; x \neq -2$$

$$\int_{x \neq -2} x^2 - 2x + 4 = x^2 - 2x + b \Rightarrow b = 4$$

$$2a + 3b = 2(12) + 3(4) = 36 \quad a(x) = x^2 - 2x + 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷

$$t_n = t_1 + (n-1)d; a_1 = 6, d = 5$$

$$t_n = 6 + (n-1)5 \Rightarrow t_n = 5n + 1 \Rightarrow 1000 \leq t_n \leq 9999 \Rightarrow 1000 \leq 5n + 1 \leq 9999$$

$$999 \leq 5n \leq 9998 \Rightarrow \frac{999}{5} \leq n \leq \frac{9998}{5}$$

$$200 \leq n \leq 1999$$

$$\text{تعداد جملات ۴ رقمی} = (1999 - 200) + 1 = 1800$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸

طرفین معادله را به توان ۲ رسانده و داریم:

$$\sqrt{x-1} = x-3 \xrightarrow{\text{توان } 2} x-1 = (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-5) = 0 \Rightarrow x = 2, x = 5$$

$$x = 2 \xrightarrow{\text{در معادله قرار می دهیم}} \sqrt{2-1} = 2-3 \Rightarrow \sqrt{1} = -1 \text{ نادرست}$$

$$x = 5 \xrightarrow{\text{در معادله قرار می دهیم}} \sqrt{5-1} = 5-3 \Rightarrow \sqrt{4} = 2 \text{ درست}$$

پس ۵ جواب معادله است و داریم:

$$a = 5 \Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{5+1}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹

در معادله $m^2 - 2m + 1 = 0$ (معادله m) را حل می‌کنیم، داریم:

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{1}{1} \Rightarrow -2m = -1 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$x^2 - 3x - 8 = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = 3, P = -8$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 9 - 2(-8) = 9 + 16 = 25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت زیر رادیکال یعنی $\frac{x^2+1}{x-1}$ باید همواره نامنفی باشد، صورت این کسر همواره مثبت است. پس باید شرط آن را بررسی کنیم که عبارت زیر رادیکال در مخرج مثبت و مخالف صفر باشد.

$$3 - |x - 1| > 0$$

برای حل نامعادله‌ی فوق، ۲ حالت در نظر می‌گیریم. اول اینکه عبارت قدرمطلق مثبت باشد:

$$\begin{aligned} 1) \quad x - 1 \geq 0 &\Rightarrow x \geq 1 \xrightarrow{|x-1|=x-1} 3 - |x - 1| = 3 - (x - 1) \\ &= 3 - x + 1 = 4 - x \Rightarrow 4 - x > 0 \Rightarrow 4 > x \Rightarrow 1 \leq x < 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad x - 1 < 0 &\Rightarrow x < 1 \xrightarrow{|x-1|=-(x-1)} 3 - |x - 1| = 3 + (x - 1) = 2 + x \\ 2 + x > 0 &\Rightarrow x > -2 \Rightarrow -2 < x < 1 \end{aligned}$$

با اجتماع \mathbb{R} بله به دست می‌آید.

اگر می‌خواهید اینگونه تست‌ها را سریع‌تر حل کنید، به نکته‌ی زیر توجه کنید:
نکته: اگر عدد حقیقی و مثبت باشد، داریم:

$$|x| < c \Rightarrow -c < x < c, |x| > c \Rightarrow x > c \text{ یا } x < -c$$

حالا با استفاده از این نکته نامعادله را خیلی راحت‌تر حل می‌کنیم:

$$3 - |x - 1| > 0 \Rightarrow |x - 1| < 3$$

طبق نکته
 $\xrightarrow{+1} -3 < x - 1 < 3 \xrightarrow{+1} -2 < x < 4$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\alpha + \beta = \alpha' + \beta' + 1 \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{-a}{2a} + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 1 \Rightarrow 2x^2 + x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha', \beta' = -2, \frac{3}{2} \Rightarrow \alpha, \beta = -\frac{3}{2}, 2 \Rightarrow \frac{b}{2} = \alpha\beta = -3 \Rightarrow b = -6$$

$$\left[\frac{ab}{4} \right] = \left[-\frac{6}{4} \right] = -\frac{3}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $x = \frac{-b}{2a} = 2$

صدق در ضابطه
 $(2, 0) \xrightarrow{\text{صدق در ضابطه}} 0 = 4a + 2b + c \quad (2)$

محور y ها $(0, 4) = 0 + 0 + c \Rightarrow c = 4 \quad (3)$

$$1, 2, 3 \Rightarrow 0 = 4a + 2(-4a) + 4 \Rightarrow a = 1, b = -4$$

$$f(x) = x^2 - 4x + 4$$

$$f(a + b + c - 4) = f(1 - 4 + 4 - 4) = f(-3) = (-3)^2 - 4(-3) + 4 = 25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $[x] + [-x] = \begin{cases} x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$

$$D_f = \mathbb{R} - \mathbb{Z}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای آن که معادله درجه دوم، دارای ۲ ریشه حقیقی منفی باشد، باید شرایط زیر را داشته باشد:

$$۱) S < 0 \Rightarrow \frac{-۴}{k+۱} < 0 \Rightarrow k+۱ > 0 \Rightarrow k > -۱$$

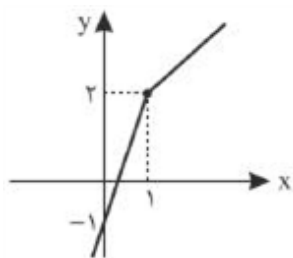
$$۲) P > 0 \Rightarrow \frac{k-۲}{k+۱} > 0 \Rightarrow k > ۲ \text{ یا } k < -۱$$

$$۳) \Delta > 0 \Rightarrow ۱۶ - ۴(k+۱)(k-۲) > 0$$

$$\xrightarrow{\times \frac{1}{4}} \rightarrow ۴ - k^2 + k + ۲ > 0 \Rightarrow k^2 - k - ۶ < 0 \Rightarrow -۲ < k < ۳$$

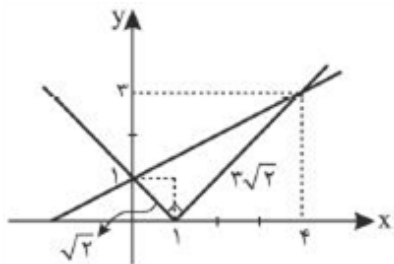
حالت بین سه شرط بالا اشتراک {مقی گیریم: $k \mid ۲$ } $\xrightarrow{(۱) \cap (۲) \cap (۳)}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$y = 2x - |x - 1| = \begin{cases} 3x - 1 & x < 1 \\ x + 1 & x \geq 1 \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$y = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1|$$

$$|x-1| = \frac{x}{3} + 1 \Rightarrow x = ۴$$

$$S = \frac{1}{2} \times \sqrt{۲} \times ۳\sqrt{۲} = ۳$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۲ - \sqrt{x} - ۲ - \sqrt{x}}{۴ - x} = \frac{x}{۵\sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow ۴x - x^2 = -۱۰x \Rightarrow x^2 - ۱۴x = 0 \xrightarrow{x > 0} x = ۱۴$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹

$x = \left\{ \begin{array}{l} \text{می دانیم} \\ \text{است} \end{array} \right.$

$$\begin{aligned} [-\sqrt{7}] + [\sqrt{7}] &= -1 \\ [-\sqrt{6}] + [\sqrt{6}] &= -1 \\ [-\sqrt{5}] + [\sqrt{5}] &= -1 \\ [-\sqrt{4}] + [\sqrt{4}] &= -1 \\ [-\sqrt{3}] + [\sqrt{3}] &= -1 \\ [-\sqrt{2}] + [\sqrt{2}] &= -1 \\ [-\sqrt{1}] + [\sqrt{1}] + [\sqrt{0}] &= 0 \end{aligned}$$

پس حاصل برابر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت داخل قدرمطلق را به کمک اتحاد چاق و لاغر به صورت زیر می نویسیم: ۲۰

$$|x - 2| = (x - 2) \cdot \begin{cases} 1 & x \geq 2 \\ -1 & x < 2 \end{cases}$$

$(x + 4)$ عبارت A داریم پس این معادله همواره مثبت است و از قدرمطلق خارج می شود: $a > 0$

$$|x - 2|(x^2 + 2x + 4) < x^2 + 2x + 4 \Rightarrow |x - 2| < 1 \Rightarrow -1 < x - 2 < 1 \Rightarrow 1 < x < 3$$

فقط عدد x صحیح در مجموعه جواب وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه های ۱، ۲ و ۳ نادرست هستند. مثال نقض این گزینه ها به ترتیب عبارت اند از: ۲۱

$$x = 3 \Rightarrow y = \frac{4}{3}$$

$$x = 4 \Rightarrow y = 0$$

$$x = 1 \Rightarrow y = -3$$

$$\text{در مورد گزینه ۴ داریم: } y - x = 4 \Rightarrow y = x + 4$$

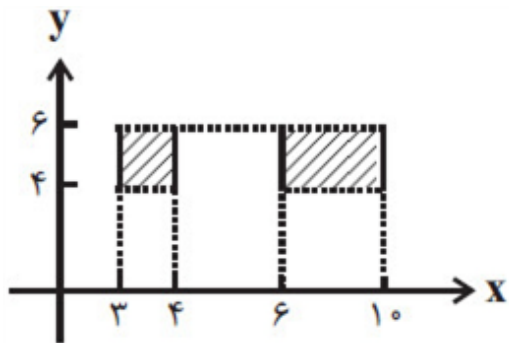
واضح است که به $x \in \mathbb{N}$ و در نتیجه به ازای هر x ، مقداری طبیعی برای y وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقیض ترکیب شرطی p به صورت $\neg p$ است. از طرفی نقیض گزاره $P(x)$ گزاره $\neg P(x)$ است، بنابراین ۲۲

نقیض گزاره صورت سؤال به شکل زیر نوشته می شود.

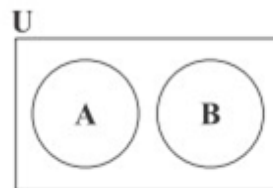
$$(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge \sim(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0) \equiv (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $A \cap B = \emptyset$ و $A \cup B = [3, 10]$ بنابرین B متناهی برابر است با: $A - B = [3, 10]$ داد (همیشه)



$$S = S_1 + S_2 \Rightarrow S = 1 \times 2 + 4 \times 2 = 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر A باشد B هیچ اشتراکی ندارند و جدا از هم هستند. بنابرین خواهیم داشت:



$$A \cap B = \emptyset$$

$$B - A = B$$

$$A - B = A$$

پس داریم:

$$\{(A \cap B) \cup [A - (B - A)]\} \cap B' = [\emptyset \cup (A - B)] - B = (A - B) - B = A - B = A$$

پس متمم مجموعه مورد نظر برابر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مجموعه A را مشخص می‌کنیم.

$$|x - 1| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x - 1 \leq 2 \Rightarrow -1 \leq x \leq 3 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x = 1, 2, 3$$

$$\Rightarrow n(A) = 3 \Rightarrow n(P(A)) = 2^3 = 8$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

$$n(A) = 3 \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌های حداقل ۳} = 2^3 - \binom{3}{0} - \binom{3}{1} - \binom{3}{2} = 8 - 1 - 3 - 3 = 1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$2^n - 2^{n-2} = 448 \Rightarrow 2^{n-2} \times 2^2 - 2^{n-2} = 448$$

$$\Rightarrow 2^{n-2}(4 - 1) = 448 \Rightarrow 2^{n-2} = 448 = 2^6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌های } A$$

از طرفی اگر دو عضو به مجموعه A اضافه کنیم، داریم:

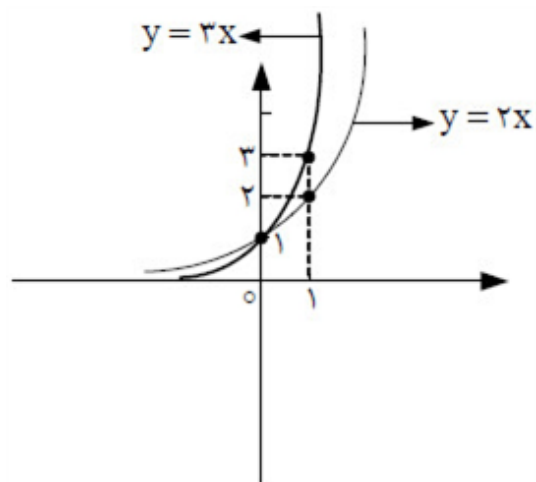
$$\text{جواب} = 2^{11} - 2^9 = 2048 - 512 = 1536$$

$$p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv \sim p \vee (\sim q \vee r) \equiv (\sim p \vee \sim q) \vee r \equiv \sim(p \wedge q) \vee r \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$$

p	q	r	$q \Rightarrow r$	$p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$	$(p \wedge q)$	$(p \wedge q) \Rightarrow r$
د	د	د	د	د	د	د
د	د	ن	ن	ن	د	ن
د	ن	د	د	د	ن	د
د	ن	ن	د	د	ن	د
ن	د	د	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د	ن	د
ن	ن	د	د	د	ن	د
ن	ن	ن	د	د	ن	د

یا:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط گزاره‌های الف و ه نادرست هستند. بنابراین ۴ گزاره درست بیان شده است. اعداد بین صفر و یک اگر به توان برسند کوچک‌تر می‌شوند و اگر از آن‌ها جذر گرفته شود بزرگ‌تر می‌شوند و اگر معکوس هم شوند از خودشان بزرگ‌تر می‌شوند. ضمناً در این بازه هر چه فرجه رادیکال بیشتر باشد حاصل بزرگ‌تر است. (توضیح برای گزاره‌های الف، ب، ج و د). گزاره ه فقط به x برقرار است که در بازه‌ی داده شده نیست. گزاره‌ی «و» را با نمودار تابع نمایی می‌توان بررسی کرد:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر A و B دو مجموعه‌ی غیرتهی باشند آن‌ها را می‌توان به گونه‌ای در نظر گرفت که A و B تنها در صورتی برقرار است که A و B هم‌چنین دو مجموعه‌ی A و B در صورتی برابر یکدیگرند که اعضای آن‌ها نظیر به نظیر برابر باشند. با توجه به مجموعه‌های A و B، دو حالت زیر امکان‌پذیر است.

$$\text{حالت اول:} \quad \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{5}} x - 2 = 5 \Rightarrow x = 7$$

$$\text{حالت دوم:} \quad \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{5}} x - 2 = 5 \Rightarrow x = 7$$

بنابراین بیش‌ترین مقدار، برابر ۱۱ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیشامد مجموع دو تاس مضرب ۴ باشد این است که در بین اعداد ۲ تا ۱۲ که مجموع دو تاس می‌تواند هریک از این اعداد باشد، مضارب ۴ عبارت‌اند از ۴ و ۸ و ۱۲، پس داریم:

$$f : \{(2, 2), (1, 3), (3, 1), (2, 4), (4, 2), (5, 3), (3, 5), (4, 4), (6, 6)\}$$

$$P(F) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

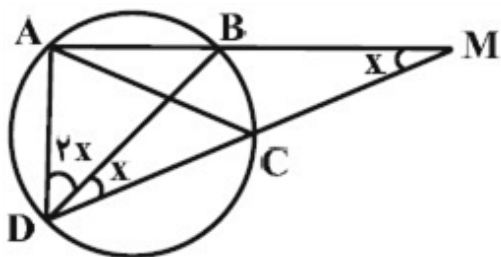
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنیم $\widehat{BC} = x$ باشد. در این صورت \widehat{AD} است و داریم:

$$\widehat{AMD} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = \frac{4x - 2x}{2} = x$$

$$\widehat{BDC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{2x}{2} = x \text{ (زاویهٔ محاطی)}$$

$$\widehat{ADB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{4x}{2} = 2x \text{ (زاویهٔ محاطی)}$$

زاویهٔ محاطی روبه‌رو به قطر BD و برابر 90° است، پس مطابق شکل داریم:



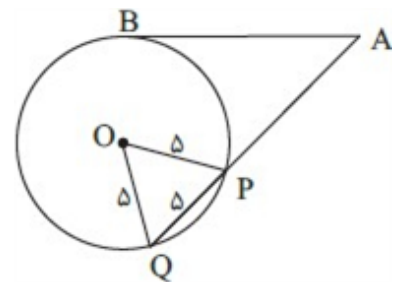
$$\begin{aligned} \triangle AMD : 3x + x + 90^\circ &= 180^\circ \\ \Rightarrow 4x &= 90^\circ \Rightarrow x = 22.5^\circ \text{ (زاویه } \widehat{AMD} \text{)} \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی طولی در دایره داریم:

$$AB^2 = AP \times AQ \Rightarrow 6^2 = 4 \times AQ \Rightarrow AQ = 9 \xrightarrow{AP=4} PQ = 5$$

حال اگر از مرکز دایره به نقاط P و Q وصل کنیم خطی شود است، پس \widehat{POQ} متساوی‌الساق است، داریم:

س کمان PQ



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی دو دایره فقط یک مماس مشترک دارند که دو دایره مماس داخلی باشند. شرط مماس داخلی بودن دو دایره \odot است، پس:

$$e = |a^2 - 2 - 6a + 1| \Rightarrow \begin{cases} a^2 - 6a - 1 = 6 \Rightarrow a^2 - 6a - 7 = 0 & (1) \\ a^2 - 6a - 1 = -6 \Rightarrow a^2 - 6a + 5 = 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow (a - 7)(a + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 7 \\ a = -1 \end{cases} \text{ غنجانا، قنما، } 1$$

$$(2) \Rightarrow (a - 1)(a - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 5 \end{cases} \text{ غیرقابل قبول}$$

پس کوچکترین مقدار ممکن برای a ، عدد ۵ است.

توجه کنید که قابل قبول نیستند، زیرا به ازای آنها شعاع منفی می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طول مماس‌های رسم شده بر یک دایره از هر نقطه خارج آن با هم برابرند، بنابراین داریم:

$$BE = BD = 3 \Rightarrow AE = 12 + 3 = 15$$

$$AF = AE = 15 \Rightarrow CF = 15 - 13 = 2 \Rightarrow CD = 2$$

در نتیجه مثلث ABC قائم‌الزاویه است، زیرا داریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

در صورتی که S و P به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند، شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ضلع BC به

$$P = \frac{13 + 12 + 5}{2} = 15 \text{ صورت زیر محاسبه می‌شود}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$$

$$r_a = \frac{S}{P - a} = \frac{30}{15 - 5} = \frac{30}{10} = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $OO' < R + R'$ و $OO' > |R - R'|$ هر صورتی متقاطع هستند. باشد.

$$OO' < R + R' \Rightarrow 1 < 2m - 1 + 1 \Rightarrow 2m > 1 \Rightarrow m > \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$OO' > |R - R'| \Rightarrow 1 > |2m - 1 - 1| \Rightarrow |2m - 2| < 1 \Rightarrow |m - 1| < \frac{1}{2}$$

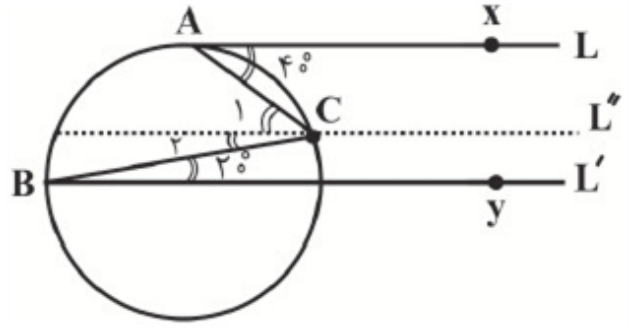
$$\Rightarrow \frac{-1}{2} < m - 1 < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} < m < \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$R > 0 \Rightarrow 2m - 1 > 0 \Rightarrow m > \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$1, 2, 3 \Rightarrow \frac{1}{2} < m < \frac{3}{2}$$

در بین گزینه‌ها تنها به $m = 1$ دو دایره متقاطع هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با رسم خطی موازی L و L' از نقطه‌ی C و به دست آوردن اندازه‌ی زاویه‌ی کمان AB داریم:

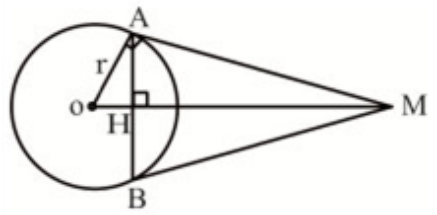


$$\left. \begin{array}{l} L \parallel L'' \Rightarrow \widehat{C}_1 = \widehat{CAx} = 40^\circ \\ \text{مورب } \widehat{AC} \\ L' \parallel L'' \Rightarrow \widehat{C}_2 = \widehat{CBY} = 20^\circ \\ \text{مورب } \widehat{BC} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{C} = 60^\circ$$

$$\widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} = 120^\circ \Rightarrow L = \frac{\pi R}{180} \alpha = \frac{\pi \times 3 \times 120}{180} = 2\pi$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل مقبول M عمود منصف پاره AB است پس AH می‌باشد. از طرفی به کمک روابط طولی در مثل قائم الزاویه OAM داریم:



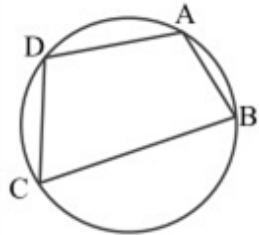
$$OA^2 = OH \times OM \Rightarrow R^2 = OH \times 18 \Rightarrow OH = \frac{R^2}{18}$$

حال به کمک قضیه‌ی فیثاغورس در AHO داریم:

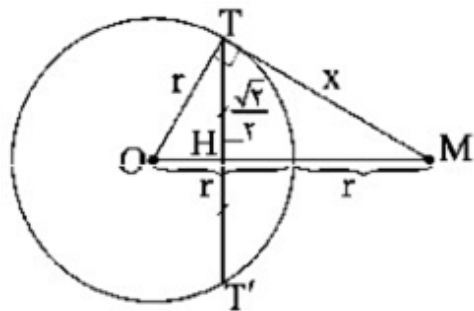
$$(4\sqrt{5})^2 = R^2 - \left(\frac{R^2}{18}\right)^2 \Rightarrow R^2 = 144 \Rightarrow R = 12$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم وترى که به مرکز دایره نزدیک‌تر باشد بزرگ‌تر است. پس \widehat{AB} که دورترین وتر از مرکز دایره است. کوچک‌ترین ضلع چهارضلعی است \widehat{BC} که نزدیک‌ترین وتر از مرکز دایره است، بزرگ‌ترین ضلع \widehat{ACD} است. \widehat{AB} کوچک‌ترین کمان دایره است و \widehat{BC} از دو کمان \widehat{BD} و \widehat{CD} بزرگ‌تر است داریم:

زاویه محاطی $\widehat{D} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{BC}}{2}$
 زاویه محاطی $\widehat{C} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{AD}}{2} \geq \widehat{C}$ (بزرگ‌ترین کمان \widehat{BC})
 ولی بین دو زاویه \widehat{B} و \widehat{D} رابطه‌ی خاصی نمی‌توان تشخیص داد. پس گزینه‌ی «۴» ممکن است برقرار نباشد.



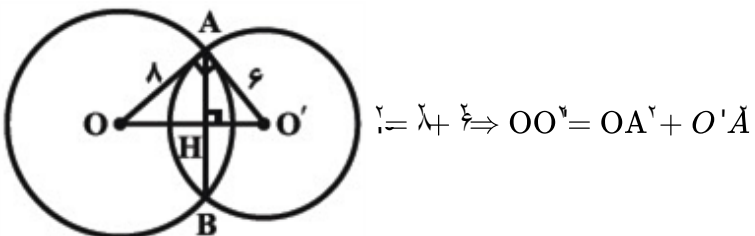
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به یاد داریم که: «در هر مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی ۳۰، نصف وتر است و بالعکس.»



$$\triangle OTM \text{ قائم‌الزاویه } \widehat{M} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{OT} = \frac{1}{2} OM \Rightarrow \widehat{M} = 30^\circ$$

$$\triangle HTM \text{ قائم‌الزاویه } \widehat{M} = 30^\circ \Rightarrow MT = 2HT = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مثلث $\triangle OAO'$ داریم:



بنابراین طبق عکس قضیه‌ی فیثاغورس، مثلث $\triangle OAO'$ قائم‌الزاویه است و در نتیجه داریم:
 $OA \times O'A = AH \times OO' \Rightarrow 10 \times 10 = AH \times 14 \Rightarrow AH = 100/14 = 50/7$
 $OO' \perp AB$ عمودمنصف پاره‌خط AB است، بنابراین داریم:
 طول وتر مشترک $AB = 2 \times AH = 2 \times 50/7 = 100/7$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از فرض تست مشخص است که میدان الکتریکی حاصل از ۲ بار، در وسط آنها همجهت است که این نشان می‌دهد دو بار ناهمنام هستند.

$$\text{فرض} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E_1 = \frac{40}{100} E \text{ برآیند} \\ E_2 = \frac{60}{100} E \text{ برآیند} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{2} \leftarrow E = K \frac{q}{r^2} \Rightarrow ? = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{3}{2}$$

دو بار ناهمنام اند $\Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{3}{2}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$q_1 = 4 \mu\text{C} \quad q_2 = -q_1 \quad q_3 = 3 \mu\text{C}$$

$$\text{خالص } F_{q_2} = F_2 - F_1 = K \frac{3 \times 1}{x^2} - K \frac{1 \times 1}{x^2} = K \times \frac{2}{x^2}$$

$$\text{خالص } F_{q_3} = F_3 - F_1 = K \frac{1 \times 3}{x^2} - K \frac{4 \times 3}{4x^2} = K \times \frac{5}{4x^2}$$

$$\frac{F_{q_2}}{F_{q_3}} = \frac{2}{5} = \frac{6}{5} \rightarrow F_{q_2} = 6 \dots$$

۲۰٪ از آن بزرگتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $W = E \cdot d$

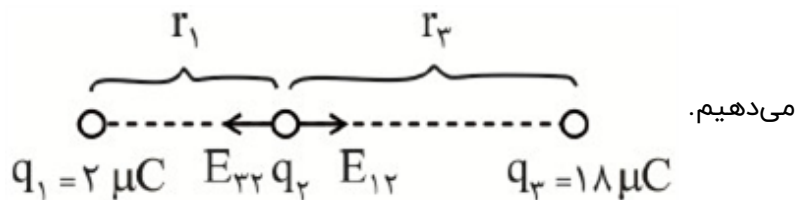
$$F_E = Eq$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow W = Eq \cdot d \Rightarrow W = \frac{V}{d} \cdot q \cdot d = Vq$$

$$W = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow \text{ولت } Vq = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow V \times 3 \times 10^{-9} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (10^6)^2$$

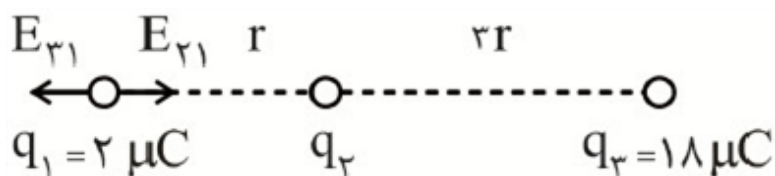
$$\Rightarrow V = \frac{1/5}{3} = 150V$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان خالص در هر سه نقطه صفر است. ابتدا میدان بارهای q_1 و q_3 را در محل بار q_2 برابر صفر قرار



$$E_{12} = E_{32} \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_3}{r_3^2} \Rightarrow \frac{r_3}{r_1} = \sqrt{\frac{q_3}{q_1}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = 3$$

حالا میدان بارهای q_1 و q_3 را در محل بار q_2 برابر صفر قرار می‌دهیم:



$$E_{12} = E_{32} \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{kq_3}{(2r)^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{q_3}{4} = \frac{18}{4} = 4.5$$

از جهت میدان E مشخص است که بار باید منفی باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است $V_2 = V_1 + \dots$ ۴۵

$$\text{برابر } \frac{36}{25} \leftarrow u = \frac{1}{2} C \cdot V^2 \Rightarrow u_2 = \frac{36}{25} u_1$$

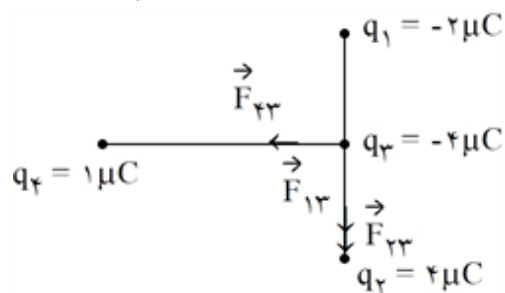
\downarrow ثابت
 \downarrow $\left(\frac{6}{5}\right)^2$

$$\text{فرض } \Rightarrow u_1 + 88 = \frac{36}{25} u_1 \Rightarrow \frac{19}{25} u_1 = 88 \Rightarrow u_1 = 8 \times 25 = 200 \mu\text{J}$$

$$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q^2 = u \times 2C = 200 \times 2 \times 4 \Rightarrow q = 40 \mu\text{C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا نیرویی که سه بار بر بار وارد می‌کنند را به دست آورده و با توجه به جهت نیروها

برآیند آن‌ها را به دست می‌آوریم:



$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{1^2} = 72 \times 10^{-3} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{12} = -80 \hat{j}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{1^2} = 36 \times 10^{-3} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{23} = -160 \hat{j}$$

$$F_{34} = k \frac{|q_3| |q_4|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{2^2} = 9 \times 10^{-3} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{34} = -10 \hat{i}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23} + \vec{F}_{34} = -80 \hat{j} - 160 \hat{j} - 10 \hat{i} = -10 \hat{i} - 240 \hat{j}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید معلوم کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود. بنابراین با توجه به رابطه $C = \frac{A}{d}$ داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \begin{matrix} d = \text{ثابت} \\ \kappa = \text{ثابت} \end{matrix} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2}$$

اکنون با توجه به رابطه $Q = CV$ می‌توان نوشت:

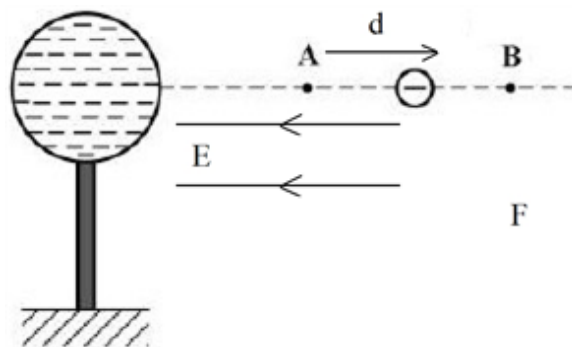
$$q = CV \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \quad \begin{matrix} V_2 = V_1 \\ V_1 = 0.8 V_1 \end{matrix} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{0.8} = 0.625$$

$$\Rightarrow q_2 = 0.625 q_1$$

در نهایت درصد تغییرات بار الکتریکی برابر است با:

$$\frac{\Delta q}{q_1} \times 100 = \frac{0.625 q_1 - q_1}{q_1} \times 100 = -37.5\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ذره در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند، بار هم منفی است، پتانسیل افزایش می‌یابد چون ذره منفی است انرژی کاهش می‌یابد.



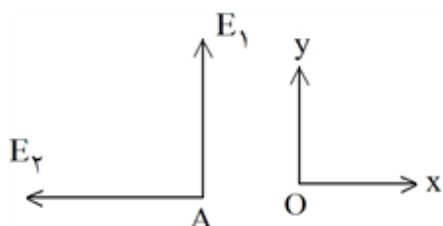
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسیر از سه قسمت تشکیل شده است. در مسیره‌های اول و سوم چون راستای حرکت بر راستای میدان الکتریکی عمود است، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی صفر است. اما در مسیر دوم که هم‌راستای میدان الکتریکی است، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = -qEd \cos(0) = -(-5 \times 10^{-6})(1)(0/3) = +0/15 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta C = A \epsilon_0 \left(\frac{1}{d-4} - \frac{1}{d} \right) = \frac{A \epsilon_0 \times 4 \times 10^{-2}}{d(d-4)} \Rightarrow \Delta C = \frac{40 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-2}}{5 \times 1 \times 10^{-6}} = 28/8 \times 10^{-14} \text{ F} = 28/8 \text{ pF}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$E_x = \frac{kq_x}{(0/4)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-2}} = 225 \times \frac{N}{C}$$

$$E_y = \frac{kq_y}{(0/3)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 400 \times \frac{N}{C}$$

E_x در جهت E_x در جهت E_y است. پس گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرگاه مجموع دو کمیت ثابت باشد، حاصل ضرب آن‌ها زمانی بیشینه خواهد بود که دو مقدار با هم برابر باشند.

$$q_1 + q_2 = q_1 + 2q_1 = 3q_1 = \text{ثابت}$$

نیروی کولنی بین دو بار با توجه به رابطه $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ زمانی بیشینه است که $q_1 = q_2$ باشد، یعنی بار کل $3q_1$ به یک اندازه بین بارها تقسیم

$$\text{شود. } q_1 = q_2 = \frac{3q_1}{2}$$

به عبارت دیگر بار جسم اول از $\frac{3}{2}q_1$ افزایش یابد و به همین ترتیب بار جسم دوم از $\frac{3}{2}q_1$ کاهش یابد.

$$\text{درصد تغییرات بار جسم اول } \frac{\Delta q}{q_1} \times 100 = \frac{\frac{3}{2}q_1 - q_1}{q_1} \times 100 = 50\%$$

$$\text{درصد تغییرات بار جسم دوم } \frac{\Delta q}{q_2} \times 100 = \frac{\frac{3}{2}q_1 - 2q_1}{2q_1} \times 100 = -\frac{1}{4} \times 100 = -25\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی اصل $R = \frac{L}{A} \rho$ است که:

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_2 = \rho_1 = \rho \\ R_1 = R_2 = R \end{array} \right.$$

و حتماً $\left(\frac{D}{\rho}\right)^2$ مساحت سطح مقطع سیم است؛ پس:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{D_1^2}{D_2^2} \times \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow 1 = 1 \times \frac{D_1^2}{D_2^2} \times \frac{4}{1} \Rightarrow 1 = 4 \frac{D_1^2}{D_2^2} \Rightarrow \frac{D_1^2}{D_2^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{D_2}{D_1} = 2$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با بستن کلید K ، بارهای الکتریکی دو کره‌ی فلزی مشابه، یکسان می‌شود، بنابراین:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow q' = \frac{(-10) + 8}{2} = -1 \mu\text{C}$$

بنابراین بار الکتریکی شارش شده بین دو کره برابر است با:

$$q = q' - q_A = -1 - (-10) = 9 \mu\text{C}, q = q_B - q' = 8 - (-1) = 9 \mu\text{C}$$

برای محاسبه‌ی شدت جریان متوسط در این مدت می‌توان نوشت:

$$\bar{I} = \frac{q}{t} \Rightarrow \bar{I} = \frac{9 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = 4.5 \times 10^{-4} \text{ A}$$

جهت قراردادی جریان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر است، یعنی از کره B به کره A است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $B = 24V$ ۵۵

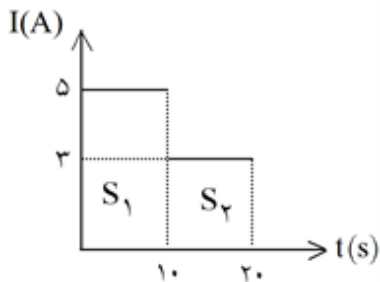
$$R = r_s \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{24V}{6\Omega} = 4A$$

$$q = It \Rightarrow q = 4A \times 5s = 20C$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{20}{1.6 \times 10^{-19}} = 12.5 \times 10^{19} \Rightarrow q = 1/25 \times 10^{20}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۶

توجه: مساحت زیر نمودار جریان الکتریکی بر حسب (زمان) برابر با مقدار بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع عرضی مدار در زمان مشخص است.



$$S_1 = I_1 \Delta t_1, S_2 = I_2 \Delta t_2$$

$$q = S_1 + S_2 = (10 \times 5) + (10 \times 3) = 50 + 30 = 80C$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{80}{1.6 \times 10^{-19}} = 50 \times 10^{19}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر در حجم ثابت، یک سیم را به طور یکنواخت بکشیم تا طول آن افزایش یابد، مقاومت الکتریکی سیم با مربع طول نسبت مستقیم خواهد داشت. به اثبات زیر توجه کنید: ۵۷

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad (1)$$

$$\text{حجم سیم در دو حالت ثابت: } V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 4 \xrightarrow{L_1 = 10 \text{ cm}} \frac{L_2}{10} = 4$$

$$\Rightarrow L_2 = 40 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی محرکه به نسبت مقاومت درونی و مقاومت خارجی تقسیم می‌شود. ۵۸

$$V_r = rI = 2 \times 2 = 4v$$

$$V_R = \frac{80}{20} \varepsilon \Rightarrow V_r = \frac{20}{20} \varepsilon = 4 \Rightarrow \varepsilon = 20v$$

توجه کنید که با قطع کلید، جریان مدار صفر گردیده و افت پتانسیل روی مقاومت درونی صفر می‌شود و ولت‌سنج همان نیروی محرکه باتری را نشان می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۹

ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد. باتری آرمانی است و مقاومت درونی ندارد، از این رو ولت‌سنج همواره را

نشان خواهد داد و عدد ولت‌سنج تغییر نمی‌کند. اما با دو برابر شدن مقاومت، جریان مدار نصف می‌شود و آمپرسنج

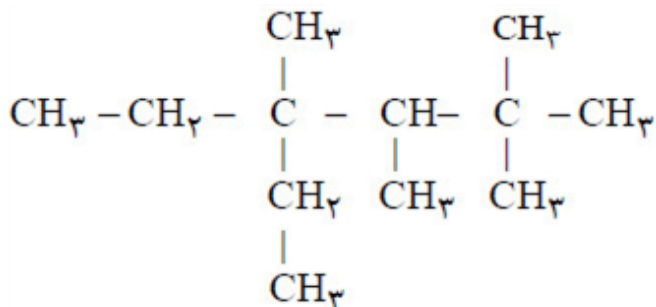
نصف حالت اول را نشان می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۰

جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{12}{4 + 2} = 2A$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نام‌گذاری مولکول گزینه ۱ درست است. ۶۱



بررسی گزینه‌های نادرست:

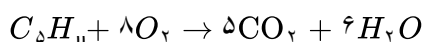
گزینه ۲: ۳، ۴- دی‌اتیل-۴- متیل هپتان

گزینه ۳: ۳- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل پنتان

گزینه ۴: ۳، ۴- دی‌متیل هگزان

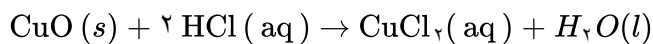
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکانی با n اتم کربن برابر با n است؛ بنابراین می‌توان ۶۲

$$C_n H_{2n+2} \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5 H_{12}$$



$$? g O_2 = \frac{3}{2} g C_5 H_{12} \times \frac{160}{172} = 14 g O_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است: ۶۳



$$? g CuCl_2 = 73 g HCl \times \frac{136}{73} = 136 g CuCl_2$$

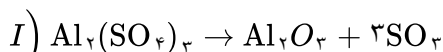
برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$? g CuO = 73 g HCl \times \frac{80}{73} = 80 g CuO$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 120 - 80 = 40 g$$

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 = 33.3\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



با توجه به اینکه حجم SO_2 تولیدی با حجم O_2 تولیدی در شرایط یکسان برابر است، پس SO_2 تولیدی با O_2 تولیدی برابر خواهد بود.

$$? \text{ mol } SO_2 = 171 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{801 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}$$

$$= 1/2 \text{ mol } SO_2 \xrightarrow{\text{mol } SO_2 = \text{mol } O_2} ? \text{ mol } O_2 = 1/2 \text{ mol } O_2$$

$$? \text{ g } KMnO_4 = 1/2 \text{ mol } O_2 \times \frac{158 \text{ g } KMnO_4}{1 \text{ mol } O_2} = 63.2 \text{ g } KMnO_4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه این چند عنصر به شکل متوالی در جدول وجود دارند و در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که عنصر D در گروه اول دوره بعدی قرار می‌گیرد و به همین ترتیب E در گروه ۲ و سه عنصری، B و A به ترتیب از راست به چپ در گروه‌های ۱۸، ۱۷ و ۱۶ قرار می‌گیرند؛ بنابراین عبارت‌های آ، ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت پ: دو عنصر E و D چون فلز هستند، الکترون از دست می‌دهند و دو عنصر A و B چون نافلز هستند می‌توانند الکترون به اشتراک گذارند اما عنصر C از گروه ۱۸ (گازهای نجیب) است.
عبارت ث: هر چه خاصیت فلزی و نافلزی بیشتر باشد شدت واکنش بین دو عنصر بیشتر می‌شود در بین این چند عنصر D قوی‌ترین فلز و B قوی‌ترین نافلز است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ) عناصری که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند، فلز هستند که دارای سطحی براق بوده و چکش‌خوار می‌باشند.

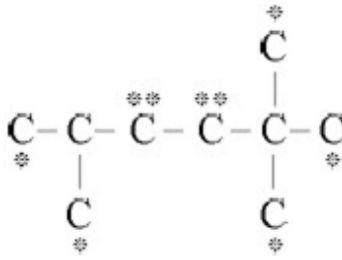
ب) در ۱۸ خانه ابتدایی جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارند که دمای جوش آن‌ها از دمای محیط پایین‌تر است؛ زیرا در دمای محیط به حالت گاز وجود دارند. این عناصر عبارتند از: هیدروژن، هلیم، نیتروژن، اکسیژن، فلئور، نئون، کلر و آرگون.

پ) نهمین عنصر دست (P) دارای آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه $3s^2$ با عدد اتمی ۱۵ و ششمین عنصر دست (S) با آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه $3s^2$ با عدد اتمی ۱۶، هر دو هم‌دوره هستند؛ بنابراین با توجه به اینکه در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی M_1 بزرگتر از M_2 است.

ت) یازدهمین عنصر جدول دوره‌ای (Al) است؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصری که در یازدهمین خانه جدول قرار دارد از واکنش‌پذیری دومین عنصر (Li) بیشتر است.

ث) کاتیون‌های فلزات دوره سوم جدول تناوبی، توانایی ایجاد ترکیبات رنگی ندارند. زیرا متعلق به دسته d نیستند.

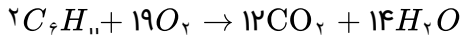
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت سوم سایر عبارات درست می‌باشند. بررسی عبارت‌ها:



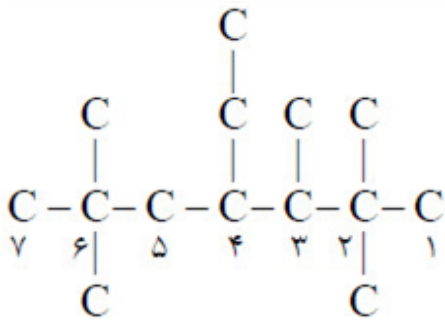
عبارت اول: با توجه به ساختار مولکولی ماده ۲، ۲، ۴-تری‌متیل‌هگزان که به صورت

است CH_3 (گروه) و CH_3 (***) داریم.

عبارت دوم: هگزان گرانروی بیشتری دارد و واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



$$?LO_2 = 1 \text{ mol } C_6H_{14} \times \frac{19 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_6H_{14}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 212.8 \text{ L } O_2$$



عبارت سوم: ابتدا ساختار نام برده شده را رسم می‌کنیم:

با توجه به تعیین زنجیر اصلی، شماره‌گذاری باید در جهتی انجام شود که اعداد کوچکتری به وجود آورد، پس از راست به چپ است؛ بنابراین نام این ترکیب به صورت ۴-اتیل - ۲، ۲، ۴-پنتامیل هپتان است.

عبارت چهارم: در شرایط یکسان، چگالی گازهای مختلف متناسب با جرم مولی آن‌ها است. از طرفی سوخت فندک همان

گاز بوتان است. $\rho_{butane} = \frac{58}{22.4} \approx 2.6 \text{ g/L}$
 جرم سوخت فندک است $\rho_{fuel} = \frac{44}{22.4} \approx 1.96 \text{ g/L}$
 عبارت پنجم: جمله داده شده درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$?g = 1 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{114 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 5 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت اول درست است؛ زیرا D جرم مولی بیشتری دارد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا دو ترکیب C و D سیرنشده هستند.

عبارت سوم درست است؛ زیرا هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی هستند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا نام ترکیب ۲، ۴-تری‌متیل هپتان است.

عبارت پنجم درست است؛ ترکیب A سیرشده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{16/25(g) \times 0/8 \times x(g)}{2 \times 65(g)} = \frac{0/25 \text{ mol}}{5 \text{ mol}}$$

۷۰

۵۰٪ = بازده درصدی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیشترین تفاوت شعاع اتمی در دوره سوم بین گروه‌های ۱۳ و ۱۴ دیده می‌شود و تغییرات شعاع از چپ به راست کاهش می‌یابد. در نافلزات این تغییرات بسیار کم مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت C مربوط به گروه اول، A مربوط به گروه دوم، B گروه ۱۳ و D گروه ۱۴ است که یک شبه‌فلز (Si) است.

۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تناسب

۷۲

جرم کل در لیتر آلکان

$$d = 1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $C_5H_{10} + Br_2 \rightarrow C_5H_8Br_2$

۷۳

$$?g C_5H_{10} = 160g Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160g Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{10}}{1 \text{ mol } Br_2} = 2/5 g C_5H_{10}$$

اگر جرم مخلوط اولیه، X فرض شود: $X - 2/5 = \text{جرم آلکان اولیه}$

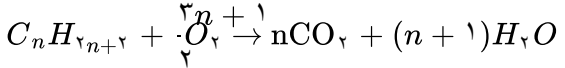
طبق قانون پایستگی جرم، جرم مخلوط پایانی برابر گرم است.

با توجه به درصد جرمی ۲- متیل پنتان در مخلوط پایانی داریم:

$$36 \approx \frac{x - 2/5}{x + 8}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

۷۴



$$1 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 1296g H_2O$$

$$144 + 144n = 1296 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow C_8H_{18}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

۷۵

$$1000J = 44 \times 0/85 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 26/7^\circ C$$

$Q = mc\Delta\theta$ داریم، H_2O

$$1000J = 18 \times 4/2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 13/2^\circ C$$

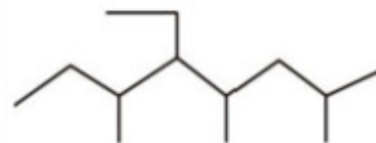
پس دمای دو جسم، همگرم و اختلاف دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۷۶

$$\frac{(10 \times 12)}{(10 \times 12) + (8 \times 1)} \times 100 = \%93/75$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا ساختار آن به صورت زیر است:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا دو اتم کربن در نفتالن به هیچ هیدروژنی وصل نیستند. در ساختار



۵۰ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ وجود دارد و $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ وجود دارد و $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ وجود دارد و $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا آرایش الکترونی آن به صورت زیر است و در دوره‌ی سوم سه فلز وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$