



آزمون ۷ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش یازدهم - مرحله پنجم
(۱۴۰۱/۱۰/۲۳)

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

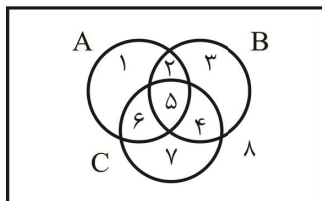


کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضیات

۱. گزینه ۳ درست است.

با کدگذاری نواحی جدا از هم در کل مجموعه مرجع و استفاده از قوانین جبر مجموعه‌ها:



$$\begin{aligned} & (A - B) \cup [(B \cap C)' \cap (B' \cup A) - B] \\ &= \{1, 6\} \cup [\{1, 2, 3, 6, 7, 8\} \cap \{1, 2, 5, 6, 7, 8\} - \{2, 3, 4, 5\}] \\ &= \{1, 6\} \cup [\{1, 2, 6, 7, 8\} - \{2, 3, 4, 5\}] \\ &= \{1, 6\} \cup \{1, 6, 7, 8\} = \{1, 6, 7, 8\} = B' \rightarrow B \text{ متمم مجموعه نهایی} \end{aligned}$$

۲. گزینه ۳ درست است.

از $A \times B = B \times A$ نتیجه می‌شود که $A = B$ بنابراین مجموعه A باید ۲ عضوی باشد:

۱ حالت $x = 4 \Rightarrow \{4, 16\} = \{y, y^2\} \Rightarrow y = 4$

۲ حالت $x^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \rightarrow \{y, y^2\} = \{-2, 4\} \rightarrow y = -2 \\ x = 2 \rightarrow \{y, y^2\} = \{2, 4\} \rightarrow y = 2 \end{cases}$

۳ حالت $x^2 = x \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow \{0, 4\} = \{y, y^2\} \text{ غیرممکن} \\ x = 1 \rightarrow \{1, 4\} = \{y, y^2\} \text{ غیرممکن} \end{cases}$

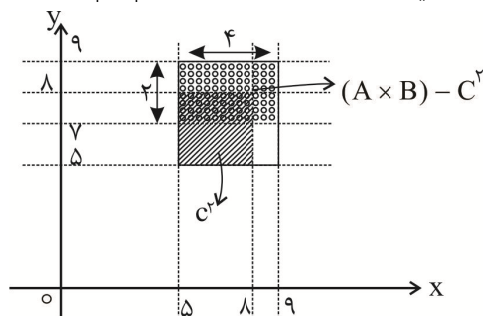
$$\left. \begin{aligned} \max(x + y) &= 4 + 4 = 8 \\ \min(x + y) &= (-2) + (-2) = -4 \end{aligned} \right\} \text{ ۱۲ = اختلاف مورد نظر سؤال}$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$A: |x - 7| \leq 2 \rightarrow -2 \leq x - 7 \leq 2 \rightarrow 5 \leq x \leq 9$$

$$B: \left[\frac{x-1}{2} \right] = 3 \rightarrow 3 \leq \frac{x-1}{2} < 4 \rightarrow 7 \leq x < 9$$

$$C: 5 \leq |x| \leq 8 \rightarrow -8 \leq x \leq -5 \text{ یا } 5 \leq x \leq 8 \xrightarrow{\text{ناحیه مشترک با } A \times B} 5 \leq x \leq 8$$



$$S_{A \times B - C} = S_{A \times B} - S_{C \times C} = 2 \times 4 - 1 \times 3 = 5$$

۴. گزینه ۲ درست است.

چون انتخاب دو عدد با جاگذاری صورت می‌گیرد پس تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با: $n(s) = 16 \times 16 = 256$

از بین ۲۵۶ زوج مرتب در ۱۶ زوج مرتب $(۱,۱), (۲,۲), \dots, (۱۶,۱۶)$ دو عدد برابرند. در میان زوج مرتب‌های باقی‌مانده در نصف حالات عدد اول و در نصف حالات دیگر عدد دوم بزرگ‌تر است بنابراین:

$$n(A) = \frac{256 - 16}{2} = 120$$

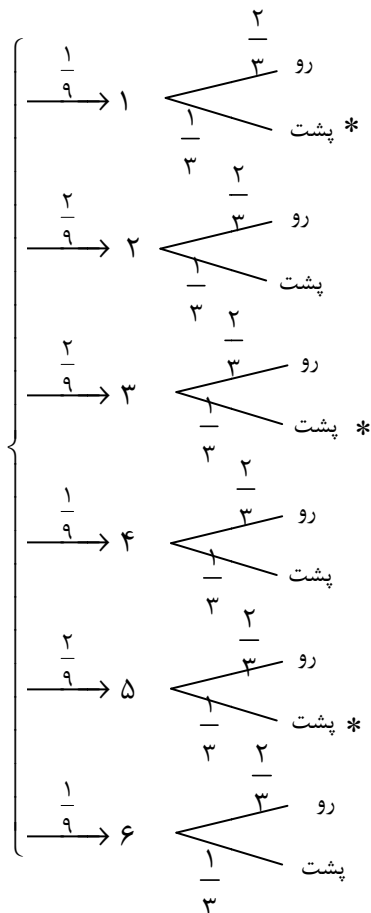
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(s)} = \frac{120}{256} = \frac{15}{32}$$

۵. گزینه ۱ درست است.

$$P(\text{رو}) + P(\text{پشت}) = 1 \rightarrow 2x + x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{3} \begin{cases} P(\text{رو}) = \frac{2}{3} \\ P(\text{پشت}) = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$y + 2y + 2y + y + 2y + y = 1 \rightarrow y = \frac{1}{9} \begin{cases} P(\text{عدد اول}) = \frac{2}{9} \\ P(\text{عدد غیر اول}) = \frac{1}{9} \end{cases}$$



$$P(\text{سکه پشت و تاس فرد}) = \frac{1}{9} \times \frac{1}{3} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{3} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{5}{27}$$

۶. گزینه ۴ درست است.

تعداد اعداد مضرب K در بین اعداد طبیعی ۱ تا n برابر است با $\left[\frac{n}{k} \right]$. (کروشه، علامت جزء صحیح است):

$$\left. \begin{array}{l} A = 2 \text{ اعداد بخش پذیر بر } 2 \\ B = 3 \text{ اعداد بخش پذیر بر } 3 \end{array} \right\} \Rightarrow A \cap B = \text{اعدادی که بر } 6 \text{ بخش پذیرند}$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B)$$

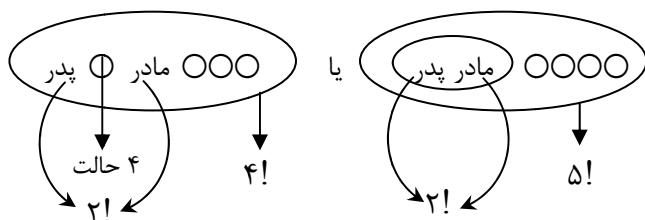
$$= 1 - \frac{\left[\frac{200}{2} \right]}{200} - \frac{\left[\frac{200}{3} \right]}{200} + \frac{\left[\frac{200}{6} \right]}{200} = 1 - \frac{100}{200} - \frac{66}{200} + \frac{33}{200} = \frac{67}{200} = 0.335$$

۷. گزینه ۳ درست است.

به روش متمم گیری سؤال را حل می کنیم:

هیچ فرزند - یک فرزند - ۱ حداقل دو فرزند

هیچ فرزند بین پدر و مادر نیستد یا یک فرزند بین پدر و مادر بایستد



$$P = 1 - \frac{4 \times 2 \times 4!}{6!} - \frac{2 \times 5!}{6!} = 1 - \frac{4}{15} - \frac{1}{3} = \frac{2}{5} \rightarrow 40\% \text{ یعنی}$$

۸. گزینه ۲ درست است.

$$\binom{n}{2} = \binom{n}{3} \rightarrow \boxed{n = 5}$$

$$\text{تعداد افزایندهای فاقد مجموعه تک عضوی} = \binom{5}{2} \binom{3}{3} + \binom{5}{5} = 10 + 1 = 11$$

۹. گزینه ۳ درست است.

یک سور عمومی زمانی نادرست است که مثال نقض داشته باشد و یک سور وجودی زمانی نادرست است که مجموعه جواب آن تهی باشد بنابراین:

الف) سور عمومی $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0$ نادرست است (مثال نقض $x = 0$) بنابراین گزاره شرطی نهایی به انتهای مقدم درست است. (در این گزاره تالی نادرست است)

ب) این سور عمومی همواره درست است زیرا:

$$\left[\frac{x^2 + 2x}{(x+1)^2} \right] = \left[\frac{x^2 + 2x + 1 - 1}{(x+1)^2} \right] = \left[\frac{(x+1)^2 - 1}{(x+1)^2} \right] = \left[1 - \frac{1}{(x+1)^2} \right] = 0 \text{ چون } 0 < 1 - \frac{1}{(x+1)^2} < 1; x \in \mathbb{N}$$

پ) نادرست است زیرا، $\Delta = (-5)^2 - 4(1)7 < 0$ و معادله درجه ۲ ریشه حقیقی ندارد و مجموعه جواب تهی است.

$$[x] + [x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \text{ می دانیم} \quad \text{بنابراین گزاره نهایی دو شرطی درست است، چون مقدم و تالی هر دو درست}$$

هستند. $(x = 2 \in \mathbb{N} \rightarrow x^2 - 4 = 0)$

ث) سور عمومی همواره درست است زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} x > 0 \rightarrow x + \frac{1}{x} \geq 2 \\ x < 0 \rightarrow x + \frac{1}{x} \leq -2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left| x + \frac{1}{x} \right| \geq 2$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

اگر بزرگ‌ترین عضو b و کوچک‌ترین عضو a باشد، آنگاه (a, b) یکی از حالات زیر را دارد که باید تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی را با انتخاب اعداد بین a و b همراه با a و b در هر حالت به دست آوریم:

$$\begin{array}{cccccccccccccccc}
 (3, 10) & (4, 10) & (6, 10) & (7, 10) & (2, 9) & (4, 9) & (5, 9) & (6, 9) & (3, 8) & (5, 8) & (2, 7) & (3, 7) & (4, 7) & (2, 5) \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 \binom{6}{2} + \binom{5}{2} + \binom{3}{2} + \binom{2}{2} + \binom{6}{2} + \binom{4}{2} + \binom{3}{2} + \binom{2}{2} + \binom{4}{2} + \binom{2}{2} + \binom{4}{2} + \binom{3}{2} + \binom{2}{2} + \binom{2}{2} \\
 = 15 + 10 + 3 + 1 + 15 + 6 + 3 + 1 + 6 + 1 + 6 + 3 + 1 + 1 = 71
 \end{array}$$

۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$\text{محل برخورد با محور } x: \left(-\frac{1}{3}, 0\right) \rightarrow 0 = 2^{\frac{-a}{3} + b} - 4 \rightarrow \frac{-a}{3} + b = 2 \rightarrow \boxed{-a + 3b = 6} \quad (1)$$

$$\text{محل برخورد با محور } y: (0, -2) \rightarrow -2 = 2^b - 4 \rightarrow \boxed{b = 1} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \boxed{a = -3}$$

$$\begin{cases} f(x) = 2^{-3x+1} - 4 \\ x \rightarrow +\infty \end{cases} \Rightarrow y = -4 = k$$

$$f\left(-\frac{5}{3}\right) + f\left(\frac{5}{3}\right) \times 4k = (2^6 - 4) + (2^{-4} - 4)(-16) = 60 + 63 = 123$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$x \rightarrow \pm\infty: (x^2 + 2x) \rightarrow +\infty \Rightarrow f(x) \rightarrow 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2(1)} = -1 \Rightarrow \min(x^2 + 2x) = (-1)^2 + 2(-1) = -1 \rightarrow f(x) = 3$$

بنابراین برد تابع $f(x)$ به صورت $(0, 3]$ می‌باشد که شامل ۳ عدد صحیح ۱ و ۲ و ۳ است.

۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$f^{-1}(g(m)) = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{اعمال } f \text{ به دو طرف}} g(m) = f\left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow g(m) = 2 \xrightarrow{\text{طبق تعریف } g^{-1}} g^{-1}(2) = m \rightarrow \boxed{\Delta = m} \quad (1)$$

$$f\left(\frac{2m}{5}\right) = g(n) \xrightarrow{\text{جاگذاری (1)}} f(2) = g(n) \rightarrow 6 = g(n) \rightarrow g^{-1}(6) = n \rightarrow n = \frac{13}{5} = 2\frac{3}{5}$$

۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \frac{(3x+1)(x-2)}{x-2} \Rightarrow f(x) = 3x+1; x \neq 2 \xrightarrow{\text{یافتن تابع وارون}}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}; x \neq 7 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{(x-1)(x-7)}{3(x-7)} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x^2 - 8x + 7}{3x - 21}$$

$$\xrightarrow{\text{مقایسه با ضابطه } f^{-1}} c = -21, a = -8, b = 7$$

$$f(a+b-c) + f^{-1}(3a+c-2b) = f(20) + f^{-1}(-59) = 61 + (-20) = 41$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = x[x] - |x|$$

$$-2 \leq x < -1 \rightarrow [x] = -2, |x| = -x \rightarrow f(x) = -x \quad \begin{array}{c|cc} x & -2 & -1 \\ \hline y & 2 & 1 \end{array}$$

$$-1 \leq x < 0 \rightarrow [x] = -1, |x| = -x \rightarrow f(x) = 0 \quad \begin{array}{c|cc} x & -1 & 0 \\ \hline y & 0 & 0 \end{array}$$

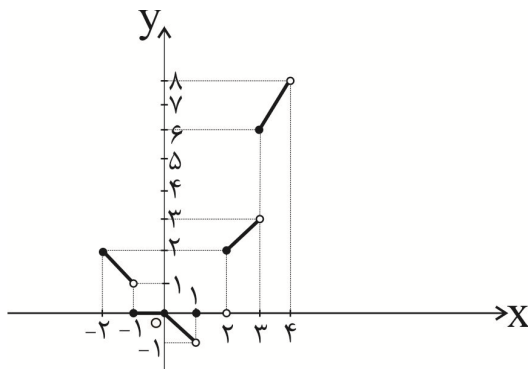
$$0 \leq x < 1 \rightarrow [x] = 0, |x| = x \rightarrow f(x) = -x \quad \begin{array}{c|cc} x & 0 & 1 \\ \hline y & 0 & -1 \end{array}$$

$$1 \leq x < 2 \rightarrow [x] = 1, |x| = x \rightarrow f(x) = 0 \quad \begin{array}{c|cc} x & 1 & 2 \\ \hline y & 0 & 0 \end{array}$$

$$2 \leq x < 3 \rightarrow [x] = 2, |x| = x \rightarrow f(x) = x \quad \begin{array}{c|cc} x & 2 & 3 \\ \hline y & 2 & 3 \end{array}$$

$$3 \leq x < 4 \rightarrow [x] = 3, |x| = x \rightarrow f(x) = 2x \quad \begin{array}{c|cc} x & 3 & 4 \\ \hline y & 6 & 8 \end{array}$$

$$s = \frac{3}{2} + 0 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{5}{2} + 7 = 11/5$$

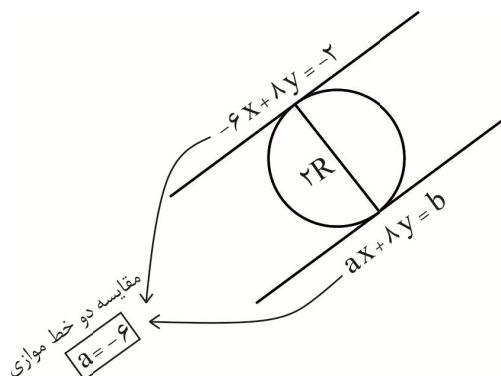


۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\pi R^2 = 16\pi \rightarrow \boxed{R=4} \rightarrow d = 8 = 2R$$

فاصله بین دو خط موازی

$$d = \frac{|b+2|}{\sqrt{a^2+1^2}} \Rightarrow 8 = \frac{|b+2|}{\sqrt{(-6)^2+1^2}}$$



$$|b+2|=8 \rightarrow \begin{cases} b=78 \rightarrow 3a+b=60 \\ b=-82 \rightarrow 3a+b=-100 \end{cases} \rightarrow 3a+b = 160 \text{ اختلاف بین دو مقدار}$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

مطابق نامساوی مثلث (صفحه ۲۵ کتاب حسابان (۱))

$|a| + |b| \geq |a + b|$ می توان نتیجه گرفت که در حالتی که a و b مختلف‌العلامه باشند $|a| + |b| > |a + b|$ خواهد بود و تساوی زمانی اتفاق می افتد که a و b متحدالعلامه باشند.

$$|19 - 5x| + |3x - 4| > |15 - 2x| \Rightarrow ab < 0 \Rightarrow (19 - 5x)(3x - 4) < 0$$

$$\rightarrow (-\infty, \frac{4}{3}) \cup (\frac{19}{5}, +\infty) = R - [\frac{4}{3}, \frac{19}{5}]$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$m = \frac{4}{3} \quad \text{و} \quad n = \frac{19}{5}$$

$$9m + 10n = 9(\frac{4}{3}) + 10(\frac{19}{5}) = 50$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

به توان ۲ $\sqrt{t-1} = t-7 \rightarrow t-1 = t^2 - 14t + 49$

غ ق $t^2 - 15t + 50 = 0 \rightarrow (t-10)(t-5) = 0 \rightarrow \boxed{t=10} \checkmark$ و $t=5 \times$

$$t=10 \rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0 \rightarrow (x-5)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} \boxed{x_1=5} & \checkmark \\ \boxed{x_2=-2} & \checkmark \end{cases}$$

حل معادله گویا $\left(\frac{x^2-1}{x+4} = 2 + \frac{2}{x-2} \right) \times (x+4)(x-2)$

$$(x^2-1)(x-2) = 2(x+4)(x-2) + 2(x+4)$$

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 2x^2 + 4x - 16 + 2x + 8$$

با تقسیم بر $(x-1)$ $x^3 - 4x^2 - 7x + 10 = 0 \rightarrow (x-1)(x^2 - 3x - 10) = 0$
چون $x=1$ یک ریشه معادله است $(x-1)(x-5)(x+2) = 0$

$$\boxed{x=1}, \boxed{x=5}, \boxed{x=-2}$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$b=1 \quad c=5 \quad a=-2$$

$$\frac{a+2b+3c}{x_1+2x_2} = \frac{-2+2+15}{5+2(-2)} = \frac{15}{1} = 15$$

۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 = 16 \end{cases} \rightarrow x_1 = 5, x_2 = -2$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \rightarrow 5(-2) = \frac{-2m+1}{1} \Rightarrow \boxed{m = \frac{11}{2}}$$

$$m(2x_1^2 - 3x_2^2) = \frac{11}{2}(2(5)^2 - 3(-2)^2) = \frac{11}{2} \times 74 = 407$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.

دنباله حسابی دارای جمله عمومی $a_n = a_1 + (n-1) \times 6$ است بنابراین:

جمله پنجم $a_1 + 24$ و جمله دوم $a_1 + 6$ و جمله اول a_1

جمله پنجم $\times$ جمله اول $=$ (جمله دوم)^۲: شرط تشکیل دنباله هندسی

$$(a_1 + 6)^2 = a_1(a_1 + 24) \rightarrow \boxed{a_1 = 3}$$

$$\text{دنباله حسابی: } \begin{cases} 3, 9, 15, \dots \Rightarrow s_{30} = \frac{30}{2} [2(3) + 29(6)] = 2700 & (1) \\ s_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \end{cases}$$

$$\text{دنباله هندسی: } \begin{cases} 3, 9, 27, \dots \Rightarrow \boxed{q = 3} & (2) \\ a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \end{cases} \quad (1), (2) \Rightarrow \frac{s_{30}}{q} = \frac{2700}{3} = 900$$

۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \hat{\alpha} &= \frac{\widehat{EF} - \widehat{AB}}{2} = \frac{122 - 60}{2} = 31^\circ \Rightarrow \boxed{\hat{\alpha} = 31^\circ} \\ 180 - \hat{\beta} &= \frac{\widehat{EF} + \widehat{AB}}{2} = \frac{122 + 60}{2} = 91 \Rightarrow \boxed{\hat{\beta} = 89^\circ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2\hat{\beta} - 3\hat{\alpha} = 2(89^\circ) - 3(31^\circ) = 85^\circ$$

۲۲. گزینه ۴ درست است.

$$d = R + R' \rightarrow \boxed{R + R' = 10} \quad (1)$$

$$(R > R') \text{ فرض سوال: } \pi R^2 - \pi R'^2 = 80\pi \rightarrow R^2 - R'^2 = 80 \rightarrow (R - R')(R + R') = 80 \rightarrow (R - R') \times 10 = 80 \rightarrow \boxed{R - R' = 8} \quad (2)$$

$$(1), (2) \begin{cases} R - R' = 8 \\ R + R' = 10 \end{cases} \rightarrow R = 9, R' = 1$$

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{9 \times 1} = 6$$

۲۳. گزینه ۱ درست است.

در قطاعی از دایره $C(O, R)$ ، طول کمان L روبه‌رو به زاویه مرکزی قطاع (α) برحسب درجه برابر است با:

$$L = \frac{\pi R}{180} \alpha^\circ \text{ و مساحت قطاع برابر است با: } S = \frac{\pi R^2}{360} \alpha^\circ$$

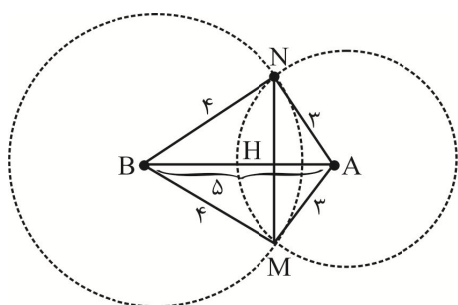
با فرض $\pi = 3$:

$$\left. \begin{aligned} AB &= \frac{\pi(6)}{180} \times 60^\circ = 6 \\ MN &= \frac{\pi(3)}{180} \times 60^\circ = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{محیط ناحیه رنگی} = \widehat{AB} + \widehat{MN} + AM + BN = 6 + 3 + 3 + 3 = 15$$

$$\Delta S = \frac{\pi(6)^2}{360} \times 60^\circ - \frac{\pi(3)^2}{360} \times 60^\circ = 18 - 4.5 = 13.5$$

اختلاف عدد محیط و مساحت $= 1.5$

۲۴. گزینه ۴ درست است.



$$\left. \begin{aligned} AB^2 &= AN^2 + NB^2 \\ 5^2 &= 3^2 + 4^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{N} = 90^\circ$$

از طرفی چون $AM = AN$ و $BN = BM$ بنابراین AB عمود منصف قطر

MN است $(\Delta ABN \text{ ارتفاع } NH, \hat{H} = 90^\circ)$

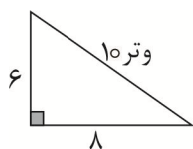
در مثلث قائم الزویه ABN : $AN \times NB = AB \times NH$

$$3 \times 4 = 5 \times NH \rightarrow \boxed{NH = 2.4} \rightarrow MN = 2NH = 4.8$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{N} = \hat{M} = 90^\circ &\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow \text{چهارضلعی } AMBN \text{ محاطی است.} \\ BN + AM &= BM + AN = 4 + 3 = 7 \Rightarrow \text{چهارضلعی } AMBN \text{ محیطی است.} \end{aligned} \right\} \rightarrow$$

چهارضلعی $AMBN$ هم محیطی و هم محاطی است.

۲۵. گزینه ۲ درست است.



$$\left\{ \begin{aligned} S_{\Delta} &= \frac{6 \times 8}{2} = 24 \\ 2P &= 6 + 8 + 10 \rightarrow P = 12 \end{aligned} \right.$$

$$r_1 = \frac{S}{P} = \frac{24}{12} = 2 \rightarrow S_1 = \pi r_1^2 = \pi(2)^2 = 4\pi$$

$$r_2 = \frac{S}{P - \text{طول وتر}} = \frac{24}{12 - 10} = \frac{24}{2} = 12$$

$$S_2 = \pi r_2^2 = \pi(12)^2 = 144\pi$$

$$S_2 - S_1 = 144\pi - 4\pi = 140\pi$$

۲۶. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم شعاع بر خط مماس در نقطه تماس عمود است:

$$\sin \hat{C} = \frac{OA}{OC} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{6}{OC} \rightarrow \boxed{OC = 12}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AC}{OC} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{12} \rightarrow \boxed{AC = 6\sqrt{3}}$$

با در نظر گرفتن دایره کوچک:

$$AC^2 = CB \cdot OC \rightarrow (6\sqrt{3})^2 = CB \times 12 \rightarrow \boxed{CB = 9}$$

با نوشتن روابط طولی در دایره بزرگتر:

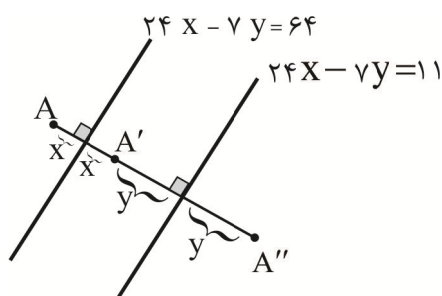
$$ED = 2 \times 6 = 12 \Rightarrow AC^2 = CD \cdot CE \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = CD \cdot (CD + 12)$$

$$\Rightarrow CD^2 + 12CD - 108 = 0 \rightarrow (CD - 6)(CD + 18) = 0 \rightarrow \boxed{CD = 6}$$

$$BD = CB - CD = 9 - 6 = 3$$

۲۷. گزینه ۳ درست است.

دو محور بازتاب داده شده موازی اند، بنابراین مطابق شکل و ویژگی‌های آن $AA'' = 2(x + y)$ است:



$$\text{فاصله دو خط موازی } ax + by = c \text{ و } ax + by = c' \quad \frac{|C - C'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|64 - (-11)|}{\sqrt{7^2 + 24^2}} = \frac{75}{25} = 3 = x + y$$

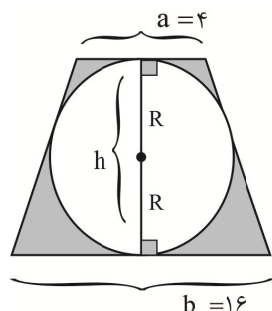
$$AA'' = 2(3) = 6$$

۲۸. گزینه ۲ درست است.

با توجه به تمرین‌های ۱ و ۴ صفحه ۲۹ کتاب هندسه (۲)، هر دوزنقه متساوی‌الساقین محاطی است. از طرفی بر اساس فرض سؤال این دوزنقه محیط بر دایره است و می‌دانیم مساحت یک دوزنقه محیطی و محاطی برابر حاصل ضرب میانگین حسابی و هندسی دو قاعده آن است:

$$S_{\Delta} = \frac{a+b}{2} \times \sqrt{ab} = \frac{(a+b) \times 2R}{2} \Rightarrow 2R = \sqrt{ab} = \sqrt{4 \times 16} = 8 \rightarrow \boxed{R = 4}$$

$$\Delta S = S_{\Delta} - S_{\bigcirc} = \frac{4+16}{2} \sqrt{4 \times 16} - \pi(4)^2 = 10 \times 8 - 3 \times 16 = 80 - 48 = 32$$



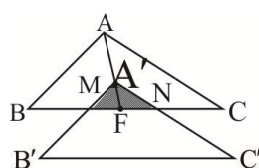
۲۹. گزینه ۴ درست است.

انتقال با بردار AA' انجام شده است که در آن A' محل هم‌رسمی میانه‌های مثلث ABC

است، با فاصله $\frac{2}{3}AF$ از رأس A و $\frac{1}{3}AF$ از وسط BC (نقطه F) قرار دارد. ناحیه مشترک

بین مثلث ABC و انتقال یافته‌اش $(A'B'C')$ همان مثلث $A'MN$ است که متشابه با

مثلث ABC است. در انتقال با بردار AA' شیب خطوط ثابت می‌ماند، بنابراین:



$$\left. \begin{array}{l} A'B' \parallel AB \Rightarrow A'M \parallel AB \\ A'C' \parallel AC \Rightarrow A'N \parallel AC \end{array} \right\} \Rightarrow A'MN \sim \Delta ABC \quad \left\{ \begin{array}{l} A'M \parallel AB, FB \text{ مورب} \Rightarrow \hat{M} = \hat{B} \\ A'N \parallel AC, CF \text{ مورب} \Rightarrow \hat{N} = \hat{C} \end{array} \right.$$

$$\frac{S_{\Delta A'MN}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{A'F}{AF} \right)^2 = \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{S_{\Delta A'MN}}{144} = \frac{1}{9} \rightarrow \boxed{S_{\Delta A'MN} = 16}$$

نسبت تشابه = نسبت میانه‌ها

۳۰. گزینه ۱ درست است.

اگر مرکز تقارن هر یک از چند ضلعی‌های داده شده را به تمام رئوس آن چند ضلعی وصل کنیم و زاویه بین هر دو پاره‌خط متوالی، شمارنده‌ای از 90° نباشد، آن چند ضلعی تحت دوران 90° حول مرکز تقارنش بر خودش منطبق نمی‌شود:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ \text{ : مربع (۴ ضلعی منتظم)} \\ \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \text{ : ۶ ضلعی منتظم} \\ \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ \text{ : ۸ ضلعی منتظم} \\ \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \text{ : ۱۲ ضلعی منتظم} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{فقط در ۶ ضلعی منتظم زاویه بین دو پاره‌خط} \\ \text{متوالی شمارنده ۹۰° نیست، بنابراین یک ۶ ضلعی} \\ \text{منتظم با دوران ۹۰° حول مرکز تقارنش بر} \\ \text{خودش منطبق نمی‌شود.} \end{array}$$

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

حداکثر نیروی الکتریکی بین دو بار همانم زمانی رقم می‌خورد که دو بار هم‌اندازه باشند:

$$q_1 = q_2 = \frac{Q}{2} = \frac{2+6}{2} = 4 \mu C$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 4 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 40 \text{ N}$$

۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$F_2 = F_1 - \frac{36}{100} F_1 = \frac{64}{100} F_1$$

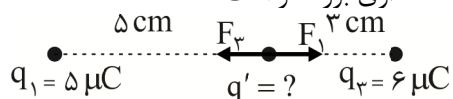
بار اولیه : Q $|-Q| = Q$
 بار ثانویه : $Q-1$ $|-Q+1| = Q-1$

$$F \propto |q_1 \times q_2| \Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{Q-1}{Q}\right)^2$$

$$\frac{8}{10} = \frac{Q-1}{Q} \Rightarrow 10Q - 10 = 8Q \Rightarrow Q = 5 \mu C$$

۳۳. گزینه ۱ درست است.

اندازه نیروی خالص وارد بر q' به علامت آن وابسته نیست. با فرض مثبت بودن آن، جهت نیروها در شکل رسم شده است. واضح است که نیروی وارده از طرف q_3 به دلیل بزرگی اندازه آن و نزدیکی فاصله، مقداری بزرگ‌تر است.



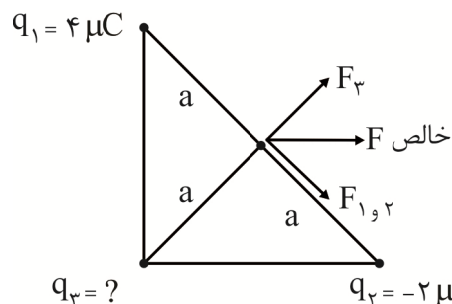
اگر اندازه بارها برحسب μC و فاصله آن‌ها بر حسب cm باشد، قانون کولن به صورت $F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ در می‌آید:

$$F = F_3 - F_1 \Rightarrow 84 = 90 \frac{6q'}{9} - 90 \frac{5q'}{25}$$

$$84 = 60q' - 18q' \Rightarrow 84 = 42q' \Rightarrow q' = 2 \mu C$$

۳۴. گزینه ۳ درست است.

طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است. برای افقی شدن نیروی خالص وارد بر q' باید نیروی وارده از q_3 به آن، هم‌اندازه نیروی خالص وارده از q_1 و q_2 به q' باشد.

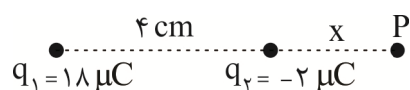


$$F_{1,2} = F_3 \Rightarrow k \frac{(4+2) \times q'}{a^2} = k \frac{q_3 \times q'}{a^2} \Rightarrow q_3 = 6 \mu C$$

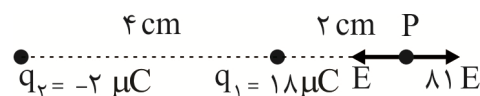
۳۵. گزینه ۱ درست است.

لازمه صفر شدن میدان خالص در نقطه P، هم‌اندازه و خلاف جهت بودن میدان حاصل از دو بار است که این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که نسبت بارها، توان ۲ نسبت فاصله‌ها باشد:

$$E = k \frac{q}{r^2} \quad \begin{matrix} \nearrow \text{برابر ۹} \\ \searrow (?)^2 \end{matrix} \Rightarrow ? = \frac{4+x}{x} = 3 \Rightarrow 3x = 4+x \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$$



در ادامه محل دو بار را جابه‌جا می‌کنیم:



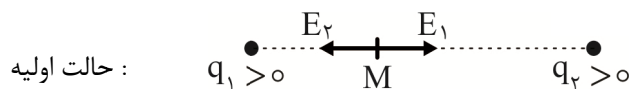
بار q_1 ، ۹ برابر q_2 و فاصله آن $\frac{1}{3}$ برابر است و لذا میدان حاصل از آن ۸۱ برابر میدان حاصل از q_2 است:

$$E_{\text{خالص}} = 81E - E = 80E = 80 \times 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

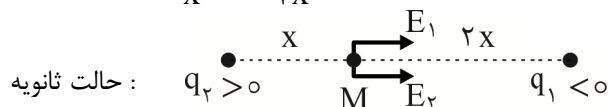
$$E_{\text{خالص}} = 4 \times 10^8 \frac{N}{C}$$

۳۶. گزینه ۴ درست است.

می‌توان نشان داد در هر دو حالت، میدان خالص باید به طرف راست باشد.



$$E_{\text{خالص}} = k \frac{q_1}{x^2} - k \frac{q_2}{4x^2}$$



$$E_{\text{خالص}} = k \frac{q_1}{4x^2} + k \frac{q_2}{x^2}$$

$$\Rightarrow K \frac{q_1}{\cancel{r}} - K \frac{q_2}{\cancel{4r}} = K \frac{q_1}{\cancel{r}} + K \frac{q_2}{\cancel{r}}$$

$$q_1 - \frac{1}{4}q_2 = \frac{1}{4}q_1 + q_2$$

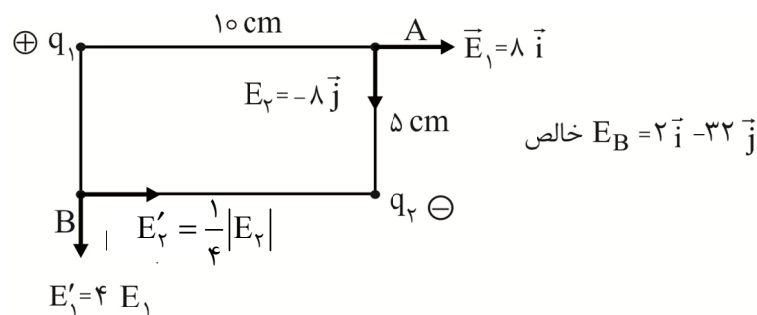
$$\frac{3}{4}q_1 = \frac{5}{4}q_2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{3}{5}$$

۳۷. گزینه ۲ درست است.

توجه کنید میدان حاصل از q_1 در نقطه B در راستای قائم بوده و میدان حاصل از q_2 در این نقطه در راستای افقی است. ضمناً توجه کنید میدان الکتریکی با مجذور فاصله رابطه عکس دارد.

$$\Rightarrow E'_1 = 4E_1 = 4 \times 8 = 32 \frac{N}{C} \quad \text{فاصله تا } q_1 \text{ تا } \frac{1}{4} \text{ برابر شده}$$

$$\Rightarrow E'_2 = \frac{1}{4}E_2 = \frac{1}{4} \times 8 = 2 \frac{N}{C} \quad \text{فاصله تا } q_2 \text{ تا } 2 \text{ برابر شده}$$

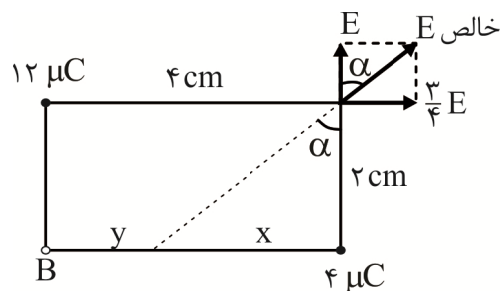


۳۸. گزینه ۳ درست است.

ابتدا نسبت میدان حاصل از دو بار را تعیین می کنیم:

$$E = K \frac{q}{r^2} \quad \text{برابر ۳} \quad \leftarrow \frac{3}{4} E \quad \text{برابر}$$

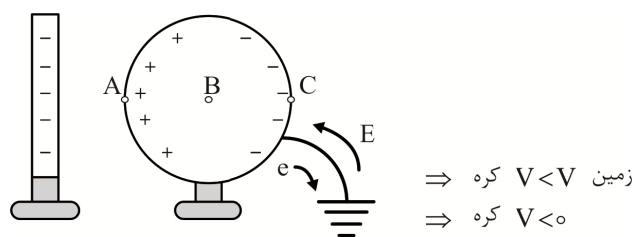
باید محل بار سوم در امتداد برآیند میدان حاصل از این دو بار باشد:



$$\tan \alpha = \frac{\frac{3}{4}E}{E} = \frac{3}{4} = \frac{x}{2} \Rightarrow X = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow y = 4 - x = 4 - 1.5 = 2.5 \text{ cm}$$

۳۹. گزینه ۴ درست است.

اولاً توجه کنید پتانسیل الکتریکی تمامی نقاط یک رسانا در شرایط پایدار یکسان است. برای تعیین علامت پتانسیل کره، آن را به زمین متصل می کنیم. مشاهده می کنیم الکترون ها از کره به زمین منتقل می شوند که این نشان می دهد جهت میدان الکتریکی از زمین به سمت کره است. از آنجاکه می دانیم در جهت میدان پتانسیل کاهش می یابد، پتانسیل کره از پتانسیل زمین یعنی صفر، کمتر بوده و منفی است.



۴۰. گزینه ۲ درست است.

بیشتر بودن پتانسیل نقطه دوم نشان می‌دهد در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم که می‌دانیم سرعت بار مثبت در خلاف جهت میدان کاهش می‌یابد:

$$|\Delta V| = \frac{\Delta U}{q} = \frac{|\Delta k|}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{k_1 - k_2}{q} \quad \text{تا + باشد}$$

$$\Delta V = \frac{\frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)}{q} \Rightarrow 160 = \frac{10 \times 10^{-6} (10^2 - x^2)}{2 \times 2 \times 10^{-6}}$$

$$10^2 - x^2 = 4 \times 16 \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = v_2 = 6 \frac{m}{s}$$

۴۱. گزینه ۱ درست است.

تغییر پتانسیل الکتریکی به علامت بار وابسته نبوده و الزاماً در خلاف جهت میدان، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. از طرفی نیروی میدان الکتریکی بر بار مثبت در جهت میدان بوده و بار مثبت تمایل ندارد در خلاف جهت میدان حرکت کند. پس این حرکت به زور صورت گرفته که می‌دانیم انرژی صرف شده برای چنین حرکتی به افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی می‌انجامد.

$$+ \leftarrow \Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow \Delta u > 0$$

$$\Rightarrow u_2 > u_1$$

۴۲. گزینه ۳ درست است.

بعد از تماس دو کره مشابه، بار کل به نسبت مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$q'_A = q'_B = \frac{20 + (-6)}{2} = 7 \mu C$$

$$\frac{V}{20} \leftarrow \sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{V}{20} \sigma_1 \xrightarrow[\times 100]{\text{تبدیل به درصد}} \sigma_2 = 35\% \sigma_1$$

برابر ثابت

که به معنای ۶۵٪ کاهش است.

۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$u = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times (200)^2$$

$$u = 200 J$$

$$P = \frac{u}{t} = \frac{200}{25 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^3 W \Rightarrow P = 8 kW$$

۴۴. گزینه ۴ درست است.

در هنگام اتصال خازن به باتری، ولتاژ آن ثابت می ماند:

$$E = \frac{V}{d} \quad \begin{array}{l} \text{ثابت} \\ \text{برابر } \frac{1}{2} \\ \text{برابر } 2 \end{array} \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} E_0$$

بعد از جدا کردن خازن از باتری، بار الکتریکی آن ثابت می ماند:

$$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \begin{array}{l} \text{برابر } 2 \\ \text{برابر } \frac{1}{2} \end{array}$$

$$q = C \cdot V \quad \begin{array}{l} \text{ثابت} \\ \text{برابر } 2 \\ \text{برابر } \frac{1}{2} \end{array}$$

$$E = \frac{V}{d} \quad \begin{array}{l} \text{برابر } \frac{1}{2} \\ \text{ثابت} \\ \text{برابر } \frac{1}{2} \end{array} \Rightarrow E_2 = E_1 = \frac{1}{2} E_0$$

۴۵. گزینه ۲ درست است.

در ساختمان خازن تغییری ایجاد نشده و لذا ظرفیت خازن ثابت می ماند:

$$V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 = \frac{80}{100} V_1 = \frac{4}{5} V_1$$

$$\frac{16}{25} \leftarrow u = \frac{1}{2} C \cdot V^2 \rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^2 \quad \begin{array}{l} \text{ثابت} \end{array}$$

$$u_2 = \frac{16}{25} u_1 \xrightarrow[\times 100]{\text{تبدیل به درصد}} u_2 = 64\% u_1$$

این به معنای ۳۶٪ کاهش انرژی است.

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$\text{فرض: } u_2 = u_1 + 6 \mu J = 8 \mu J = 4 u_1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اولیه } k = x \\ \text{ثانویه } k = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{x} \leftarrow C = K \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{ثابت}$$

در خازن جدا از باتری، بار الکتریکی ثابت می ماند:

$$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \quad \begin{array}{l} \text{ثابت} \\ \text{برابر } 4 \\ \text{برابر } \frac{1}{x} \end{array} \Rightarrow x = 4$$

۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$q = I \cdot t \Rightarrow q = 3,2 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-3} = 6,4 \times 10^{-12} \text{ C}$$

$$q = n \cdot e \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{6,4 \times 10^{-12}}{1,6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^7$$

که این مقدار معادل با ۴۰ میلیون الکترون است.

۴۸. گزینه ۴ درست است.

حجم جسم در خلال فرآیند ثابت می ماند:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow V = A \times l$$

برای r برابر ۲، A برابر ۴، l برابر ۱/۴، V ثابت

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

برای l برابر ۱/۴، A برابر ۴، R برابر ۱/۱۶

$$R = \frac{1}{16} R_{\text{اولیه}} = \frac{1}{16} \times 480 = 30 \Omega$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

نسبت مس به آلومینیوم را بررسی می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

برای m برابر ۱۰، V برابر ۳، ρ برابر ۱۰/۳

$$V = A \times l$$

برای l برابر ۱۰، A برابر ۳، V برابر ۳۰

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

برای l برابر ۱، A برابر ۳، R برابر ۵/۳

$$\Rightarrow R_{\text{Cu}} = \frac{5}{3} R_{\text{Al}}$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

لازمه هم اندازه شدن مقاومت ویژه دو فلز، آن است که افزایش مقاومت ویژه فلز A، به اندازه 1×10^{-8} واحد از فلز B بیشتر باشد.

$$\Delta \rho_A = \Delta \rho_B + 1 \times 10^{-8} \quad (\Delta \rho = \rho_1 \alpha \Delta \theta)$$

$$2 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{-3} \times \Delta \theta = 3 \times 10^{-8} \times 2 \times 10^{-3} \times \Delta \theta + 1 \times 10^{-8}$$

$$10 \times 10^{-11} \Delta \theta = 6 \times 10^{-11} \Delta \theta + 1$$

$$4 \times 10^{-11} \Delta \theta = 1 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{10^{+11}}{4} = 25^\circ \text{C}$$

$$\theta = 20 + 25 = 45^\circ \text{C}$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است: تمامی انواع دیود جزء مقاومت‌های غیر اهمی محسوب می‌شوند.

ب) درست است: نیم‌رساناها با افزایش دما، دچار کاهش مقاومت می‌شوند ولی در دماهای پایین، مقاومت الکتریکی آن‌ها زیاد بوده و همانند نارسا رفتار می‌کنند.

پ) نادرست است: با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.

ت) درست است: با خاموش شدن لامپ حبابی، مقاومت الکتریکی LDR افزایش شدید یافته و تقریباً جریان مدار صفر شده و لامپ LED خاموش می‌شود.

۵۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ ، شیب نمودار بیانگر مقاومت درونی باتری و عرض از مبدأ آن بیانگر نیروی محرکه باتری است. ضمناً توجه کنید نیروی محرکه به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود: $(V \times R)$

$$\left. \begin{aligned} r_1 = \frac{12}{3} = 4\Omega \Rightarrow V_{r_1} &= \frac{4}{4+8} \times 12 \\ r_2 = \frac{12}{6} = 2\Omega \Rightarrow V_{r_2} &= \frac{2}{2+8} \times 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_{r_2}}{V_{r_1}} = \frac{\frac{10}{4}}{\frac{12}{4}} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$\text{فرض} \Rightarrow V = \frac{10}{100} \mathcal{E} = \frac{4}{5} \mathcal{E}$$

این یعنی $\frac{1}{5} \mathcal{E}$ روی مقاومت درونی مولد تلف می‌شود. چون سهم ولتاژ مقاومت خارجی ۴ برابر سهم ولتاژ مقاومت درونی است، $R = 4r = 8\Omega$ است. با قطع کلید، جریان مدار به صفر رسیده و این یعنی جریان اولیه مدار 1Ω است.

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow 1 = \frac{\mathcal{E}}{8+2} \Rightarrow \mathcal{E} = 10V$$

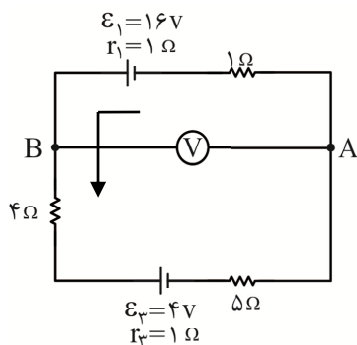
عدد ولت‌سنج بعد از قطع کلید همان نیروی محرکه باتری یعنی $10V$ است.

$$\text{در حالت اولیه: } V = \frac{4}{5} \mathcal{E} = \frac{4}{5} \times 10 = 8V$$

پس عدد ولت‌سنج $2V$ تغییر داشته است.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

جریانی وارد شاخه ولت‌سنج نشده و لذا در تعیین جریان کل مدار مزاحمتی ایجاد نمی‌کند. ضمناً توجه کنید باتری‌ها در خلاف جهت هم بسته شده و همدیگر را تضعیف می‌کنند.



$$I = \frac{V}{R} = \frac{16-4}{12} = 1A$$

$$V_A - 1 \times 1 - 1 \times 1 + 16 = V_B$$

$$V = |V_B - V_A| = 14V$$

۵۵. گزینه ۴ درست است.

در هنگام بسته شدن کلید، باتری ۲ بی‌تأثیر می‌شود. لازمه تحقق فرض تست آن است که جریان مدار در دو حالت یکسان باشد:

$$I = \frac{V}{R} \xrightarrow{I_1=I_2} \frac{12+3}{R+4/5} = \frac{12}{R+3}$$

$$\frac{15}{R+4/5} = \frac{4}{R+3} \Rightarrow 5R+15 = 4R+18 \Rightarrow R = 3\Omega$$

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا کربن در آلوتروپ (دگر شکل) گرافیت رسانایی الکتریکی دارد و سایر عناصرها نیز شبه فلز یا فلزاند.

۵۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا Ge جزو عناصرهای گروه ۱۴ است و دو عنصر واسطه و ۶ عنصر دسته p در این دوره، آرایش الکترونی $3d^{10}$ دارند.

۵۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا در گروه ۱۴، عناصرهای فلزی مثل Pb و Sn وجود دارند.

۵۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا آرایش الکترونی لایه آخر این گروه ns^2 است پس آرایش الکترونی این عنصر به صورت $4s^2$ بوده و ۱۴ الکترون در زیرلایه S آن وجود دارد و دو ظرفیتی است.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

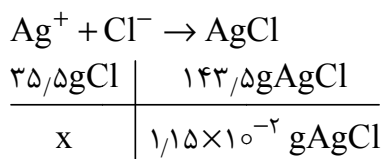
زیرا این سه عنصر هم گروه هستند و با توجه به روند تغییرات شعاع اتمی، این مقدار صحیح است.

۶۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا تنها در TiO، کاتیون فلزی آرایش $3d^2$ دارد.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



$$x = 2.8 \times 10^{-3} \text{ g Cl}$$

$$\text{ppm} = \frac{2.8 \times 10^{-3} \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 10^6 = 2.8 \text{ ppm}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا در محلول کاتیونهای این آلیاژ، در اثر حل شدن Zn فقط Cu^{2+} با Ag^+ با Zn، کاهش می یابند. پس داریم:

$$\text{gAg} = 5 \text{ g} \times \frac{1}{100} = 0.35 \text{ g}$$

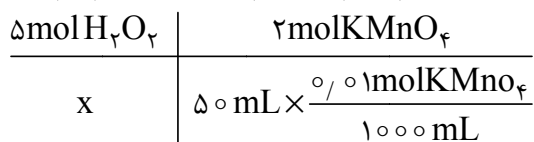
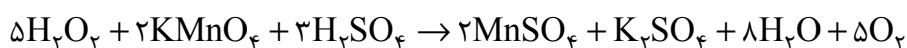
$$\text{gCu} = 5 \text{ g} \times \frac{5}{100} = 0.25 \text{ g}$$

پس در مجموع ۰/۶ گرم از این دو فلز به دست می آید.

$$\text{g} = 0.35 + 0.25 = 0.6 \text{ g}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



$$x = 0.00125 \text{ mol H}_2\text{O}_2$$

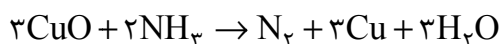
زیرا با توجه به رقیق کردن محلول، در واقع ۲۰ mL از محلول H_2O_2 ، به اندازه $\frac{1}{5}$ (۰.۲ mL) از محلول اصلی، دارای واکنش دهنده است.

۰.۲ mL	H_2O_2 محلول اولیه	$0.00125 \text{ mol} \times 34 \text{ g H}_2\text{O}_2$
۱۰۰ mL	H_2O_2 محلول اولیه	y

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مواد خالص}}{\text{جرم مواد ناخالص}} \times 100$$

$$y = 21.25 \text{ g} \rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{21.25 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 21.25\%$$

۶۵. گزینه ۳ درست است.



زیرا داریم:

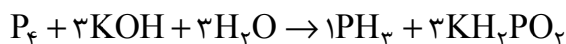
$3 \times 80 \text{ g CuO}$	22400 mL N_2
x	112 mL N_2

$$x = 1.2 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{1.2}{20} \times 100 = 6\%$$

۶۶. گزینه ۱ درست است.

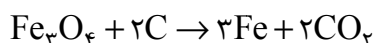


زیرا داریم:

$4 \times 31 \text{ g P}_4$	30 L PH_3
$12 \text{ g} \times \frac{75}{100} \text{ g P}_4 \times \frac{90}{100}$	x

$$x = 1.96 \text{ L}$$

۶۷. گزینه ۴ درست است.



زیرا داریم:

$$\text{آهن زنگ زده} = 1000 \text{ kg} \times \frac{80}{100} = 800 \text{ kg}$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 = 200 \text{ kg}$$

$232 \text{ g Fe}_3\text{O}_4$	$3 \times 56 \text{ g Fe}$
$2 \times 10^5 \text{ g Fe}_3\text{O}_4$	x

$$X = 1.45 \times 10^5 = 145 \text{ kg}$$

پس در مجموع $800 + 145 = 945$ کیلوگرم آهن از کوره به دست می آید.

۶۸. گزینه ۴ درست است.

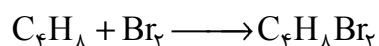
زیرا شامل دو گروه CH_3 و دو گروه CH_2 است.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا فرمول مولکولی ترکیب $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ است.

۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

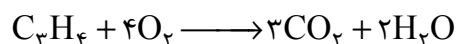


$56g C_6H_8$	$2 \times 160g Br_2$
$1g C_6H_8$	x

$$x = 2/86g Br_2$$

۷۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

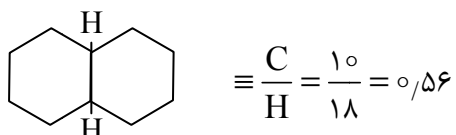


$22/4 LC_3H_8$	$3 mol CO_2$
$50 LC_3H_8$	x

$$x = 6/7 mol CO_2$$

۷۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



۷۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا گرمای سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.

۷۴. گزینه ۴ درست است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 200 \times 4/2 \times 2 = 1680 J$$

$5g \text{ غذا}$	$1680 J$
$1g \text{ غذا}$	x

$$x = 336$$

۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$Q_1 = Q_2 \text{ (روغن) (آب)}$$

$$150 \times 4/2 \times (40 - \theta_r) = 200 \times 2 \times (\theta_r - 20)$$

$$25200 - 630\theta_r = 400\theta_r - 8000$$

$$\theta_r = 32/2$$

۷۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$CO_{2 \text{ جرم}} = 20 mol \times \frac{44g CO_2}{1 mol CO_2} = 880 g$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 880 \times 0/84 \times 5 = 3696 J = 3/7 kJ$$

۷۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$Al: Q = mc\Delta\theta$$

$$18000 = 250 \times 0.9 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 80$$

$$Ag: Q = mc\Delta\theta$$

$$18000 = 250 \times 0.24 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 300$$

$$\Delta\theta = 300 - 80 = 220^\circ C$$

پس اختلاف دمای دو جسم 220° درجه است.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا انرژی گرمایی یک جسم به جرم جسم و دمای آن بستگی دارد.

زمین‌شناسی

۸۱. گزینه ۱ درست است.

رصدگاه کویر خارا در اصفهان دارای شب‌های صاف و بدون ابر و در مکانی که آلودگی نوری ندارد، قرار گرفته است.

۸۲. گزینه ۴ درست است.

قانون اول کپلر بیان می‌کند که هر سیاره در مداری بیضوی چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

۸۳. گزینه ۲ درست است.

در دوران پالئوزویک، نخستین بندپایان مانند تریلوبیت‌ها ظاهر شدند.

۸۴. گزینه ۱ درست است.

در اول دی‌ماه، نیمکره جنوبی حالت تابستانی دارد، یعنی روزهای طولانی با سایه‌های کوتاه.

۸۵. گزینه ۳ درست است.

در شرق آفریقا، شاهد مرحله اول ویلسون یعنی بازشدگی هستیم و کوه‌های کنیا و کلیمانجارو تشکیل می‌شوند.

۸۶. گزینه ۴ درست است.

در داخل سنگ مخزن به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند.

۸۷. گزینه ۳ درست است.

گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه‌ای ته‌نشین شوند، مانند پلاسر الماس.

۸۸. گزینه ۲ درست است.

مقدار عنصر کلسیم در سنگ‌های پوسته‌ای از سدیم بیشتر بوده و از آهن، سیلیسیم و آلومینیم کمتر است.

۸۹. گزینه ۱ درست است.

زغال بیتومینه یک نوع سوخت فسیلی است و برای تولید انرژی کاربرد دارد.

۹۰. گزینه ۳ درست است.

زبرجد، نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

$$Q = A \times V$$

$$Q = (4 \times 1.5) \times 0.5 = 3 \frac{m^3}{s}$$

۹۲. گزینه ۳ درست است.

سنگ‌های آهکی حفره‌دار معروف به آهک کارستی، قادر به ایجاد چشمه‌های پرآب و دائمی هستند.

۹۳. گزینه ۴ درست است.

بیان منفی در یک منطقه یعنی بهره‌برداری بیش از تغذیه آبخوان، باعث اعلام دشت ممنوعه می‌شود.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

شکل نمایش داده‌شده، نمونه‌ای از فرسایش زمین توسط عوامل فرسایشی مانند، آب و باد است.

۹۵. گزینه ۳ درست است.

مطالعه حرکت آب در درون زمین و ویژگی آب‌های زیرزمینی، در علم هیدروژئولوژی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



آنلاین و حضوری

آزمون‌های آزمایشی سنجش ویژه آمادگی دانش‌آموزان پایه یازدهم

۱۲ نوبت آزمون

۲ نوبت آزمون
تابستانه

۸ نوبت آزمون
مرحله‌ای

۲ نوبت آزمون
جامع

صدای داوطلب ۴۲۹۶۶-۰۲۱ | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۳- ۷۹۱ ۴۴ ۸۸۸-۰۲۱

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv