



آزمون ۸ 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 ششم (۱۴۰۲/۱۱/۱۳)

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.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} 3, 0, 0, 0, 768 &\Rightarrow 768 = 3 \times q^4 \rightarrow q = \pm 4 \xrightarrow{\text{دنباله هندسی صعودی}} \boxed{q = 4} \\ &\Rightarrow 3, 12, 48, 192, 768 \xrightarrow{\text{در دنباله حسابی}} 12, \dots, \dots, 192, \dots \rightarrow 192 = 12 + 4d \quad \boxed{d = 45} \\ &\quad \downarrow \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \downarrow \\ &\quad \text{واسطه سوم} \quad \text{واسطه اول} \quad \quad \quad \text{جمله پنجم} \quad \text{جمله اول} \end{aligned}$$

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \rightarrow S_{21} = \frac{21}{2} [2 \times 12 + 20 \times (45)] = 9702$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 1 &= 0 \begin{cases} \nearrow s = \alpha + \beta = 3 \\ \searrow P = \alpha\beta = 1 \rightarrow \beta = \frac{1}{\alpha} \end{cases} \\ \alpha^3 + \frac{1}{\alpha^3} = \alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3PS = 27 - 9 = 18 \\ \begin{cases} \beta \Rightarrow \beta^2 - 3\beta + 1 = 0 \rightarrow \beta^2 = 3\beta - 1 \\ \sqrt{2\alpha^2(\beta - 2)} = \sqrt{4\alpha^2(3\beta - 1)} = \sqrt{4\alpha^2\beta^2} = \sqrt{4(1)^2} = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین می‌خواهیم معادله درجه دومی بنویسیم که ریشه‌هایش ۲، ۱۸ باشد:

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} \text{جدید } S = 18 + 2 = 20 \\ \text{جدید } P = 18 \times 2 = 36 \end{array} \right\} \xrightarrow{X^2 - SX + P = 0} X^2 - 20X + 36 = 0 \\ \quad \quad \quad \downarrow \times 4 \\ \quad \quad \quad 4X^2 - 80X + 144 = 0 \\ \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\ \quad \quad \quad b = -80 \quad C = 144 \\ \quad \quad \quad b + c = 64 \end{aligned}$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} &A(\lambda \text{ و } \delta) \quad B \\ &\quad \quad \quad \rightarrow (m-1)x + my - \delta = 0 \\ &D \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad C \\ &\quad \quad \quad (2m-3)x + (1-m)y + 2 - m = 0 \end{aligned}$$

دو خط BC و CD بر هم عمودند؛ بنابراین حاصل ضرب شیب‌های این دو خط برابر -۱ است:

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

$$BC: 2x + 3y - 5 = 0 \xrightarrow{\text{فاصله A از BC}} AB = \frac{|2 \times 8 + 3 \times 5 - 5|}{\sqrt{4+9}} = \frac{26}{\sqrt{13}} = 2\sqrt{13}$$

$$CD: 3x - 2y - 1 = 0 \xrightarrow{\text{فاصله A از CD}} AD = \frac{|3 \times 8 - 2 \times 5 - 1|}{\sqrt{9+4}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

$$\text{مساحت مستطیل} = AB \times AD = 2\sqrt{13} \times \sqrt{13} = 26$$

۴. گزینه ۱ درست است.

$$۱) |5 - 2x| = 17 - |2y + 3| \xrightarrow{|5-2x| \geq 0} 17 - |2y + 3| \geq 0$$

$$\rightarrow |2y + 3| \leq 17 \rightarrow -17 \leq 2y + 3 \leq 17 \xrightarrow{-3} -20 \leq 2y \leq 14$$

$$\rightarrow -10 \leq y \leq 7 \xrightarrow{y \in \mathbb{Z}} n = 18$$

$$۲) |2y + 3| = 17 - |5 - 2x| \xrightarrow{|2y+3| \geq 0} 17 - |5 - 2x| \geq 0$$

$$\rightarrow |5 - 2x| \leq 17 \rightarrow -17 \leq 5 - 2x \leq 17 \xrightarrow{-5} -22 \leq -2x \leq 12$$

$$\xrightarrow{\div (-2)} 6 \leq x \leq 11 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} m = 6$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow m + n = 6 + 18 = 24$$

۵. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{x+1} = 1 + \sqrt{2x-5} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} x+1 = 1+2x-5+2\sqrt{2x-5}$$

$$\rightarrow 5-x = 2\sqrt{2x-5} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} 25-10x+x^2 = 8x-20 \Rightarrow x^2-18x+45=0$$

$$(x-15)(x-3)=0 \begin{cases} \nearrow x=15 \\ \searrow x=3 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-b}{2a} = \frac{-k}{2(-1)} = +3 \Rightarrow \boxed{k = +6}$$

$$\rightarrow f(x) = -x^2 + 6x + 5 \Rightarrow f(+3) = -9 + 18 + 5 = 14$$

۶. گزینه ۱ درست است.

$$\text{تابع } f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \text{ با شرط } a+d=0 \text{ و همچنین تابع } y = mx+h \text{ با فرض } h \neq 0 \text{ با شرط } m = -1 \text{ بر وارون}$$

خود منطبق است؛ بنابراین:

$$f(x) = \frac{ax+13}{x-3} \rightarrow a+(-3)=0 \rightarrow \boxed{a=3}$$

$$g(x) = -bx+3 \rightarrow \boxed{b=1}$$

$$\text{بنابراین } f^{-1}(x) = f(x) = \frac{3x+13}{x-3} \text{ و } g^{-1}(x) = g(x) = -x+3 \text{ است و عبارت مورد نظر سؤال برابر است با:}$$

$$(f^{-1} \circ g + g^{-1} \circ f)(4) = f(g(4)) + g(f(4)) = f(-1) + g(25) = -2/5 + (-22) = -24/5$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$32^{0/3} = (2^5)^{0/3} = 2^{1/5} = 2^{2/10} = \sqrt[10]{2^2} = \sqrt[10]{4} \Rightarrow 2 < \sqrt[10]{4} < 3 \quad (1)$$

$$(0/4)^{2/3} = \left(\frac{1}{25}\right)^{2/3} = (5^{-2})^{2/3} = 5^{-4/3} = \sqrt[3]{5^{-4}} = \sqrt[3]{\frac{1}{5^4}} = \sqrt[3]{\frac{1}{625}} \Rightarrow 1 < \sqrt[3]{\frac{1}{625}} < 9 \quad (2)$$

$9 < \text{اعداد صحیح مورد نظر} < 2 \Rightarrow (1), (2)$



$\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$33 = \text{مجموع اعداد صحیح مورد نظر}$

۸. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = (x+3)^2 - 9; x < -3 \Rightarrow (x+3)^2 \geq 0 \Rightarrow (x+3)^2 - 9 \geq -9 \Rightarrow f(x) \geq -9$$

$$\rightarrow R_f = (-9, +\infty) \quad D_{f^{-1}} = R_f \rightarrow \text{طبق تعریف تابع وارون} \quad D_{f^{-1}} = (-9, +\infty)$$

$$D_{f^{-1} \circ g} = \{x \mid x \in Dg, g(x) \in D_{f^{-1}}\}$$

$$= \left\{x \mid x \neq 3, \frac{x+1}{x-3} > -9\right\} = \left\{x \mid x \neq 3, \frac{10x-26}{x-3} > 0\right\}$$

$$= \left(-\infty, \frac{13}{5}\right) \cup (3, +\infty) = R - \left[\frac{13}{5}, 3\right] \begin{cases} a = \frac{13}{5} \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow 5a + b = 16$$

۹. گزینه ۱ درست است.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(3^x - 1) = \log_3(3^x - 1 + 1) = \log_3 3^x = \frac{x}{2} \quad (1)$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(\log_3^{(x+1)}) = 3^{\log_3^{(x+1)}} - 1 = 3^{\log_3^{(x+1)}} - 1 \rightarrow$$

$$= 3^{\frac{1}{2} \log_3(x+1)} - 1 = 3^{\log_3(x+1)^{1/2}} - 1 = 3^{\log_3 \sqrt{x+1}} - 1 = \sqrt{x+1} - 1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \sqrt{x+1} - 1 = \frac{x}{2} \Rightarrow \sqrt{x+1} = 1 + \frac{x}{2} \quad \text{دو طرف به توان ۲}$$

$$x+1 = 1 + x + \frac{x^2}{4} \Rightarrow \frac{x^2}{4} = 0 \rightarrow \boxed{x=0}$$

معادله فقط یک جواب دارد.

۱۰. گزینه ۲ درست است.

الگوی جرم باقی مانده $\Rightarrow$ پس از گذشت هر سال ۹۳٪ جرم ماده $\Rightarrow$ پس از گذشت هر سال ۷٪ جرم ماده
پس از X ماه به صورت رادیواکتیو (پرتوزا) باقی می ماند. رادیواکتیو (پرتوزا) از بین می رود.

$$m(x) = m_0 \times (0/93)^x$$

جرم اولیه $\downarrow$ جرم باقی مانده پس از X ماه

$$0.31 m_0 = m_0 \times (0.93)^x$$

$$0.31 = (0.93)^x \xrightarrow{\text{از طرفین log می‌گیریم}} \log 0.31 = x \cdot \log 0.93$$

$$x = \frac{\log 0.31}{\log 0.93} = \frac{\log 31 - \log 100}{\log 93 - \log 100} = \frac{1.49 - 2}{\log 3 \times 31 - 2} = \frac{-0.51}{\log 3 + \log 31 - 2}$$

$$= \frac{-0.51}{0.48 + 1.49 - 2} = \frac{-0.51}{-0.03} = 17 \text{ سال}$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

با فرض $\log_2^x = t$:

$$\left[2 \log_2^x + \frac{1}{3} \right] = \log_2^x + \frac{1}{2} \rightarrow \left[\frac{2}{3} \log_2^x + \frac{1}{3} \right] = \frac{1}{2} \log_2^x + \frac{1}{2}$$

$$\left[\frac{2}{3} t + \frac{1}{3} \right] = \frac{1}{2} t + \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{حاصل عبارت جزء صحیح}} \frac{1}{2} t + \frac{1}{2} = k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\rightarrow t = 2k - 1, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[\frac{2}{3} (2k - 1) + \frac{1}{3} \right] = k$$

$$\rightarrow \left[\frac{4k}{3} - \frac{1}{3} \right] = k \rightarrow \left[k + \frac{k}{3} - \frac{1}{3} \right] = k \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} \left[\frac{k-1}{3} \right] = 0$$

تفکیک عبارت کسری

$$0 \leq \frac{k-1}{3} < 1 \Rightarrow 1 \leq k < 4, k \in \mathbb{Z} \begin{cases} \xrightarrow{k=1} t=1 \rightarrow \log_2^x = 1 \rightarrow x=2 \\ \xrightarrow{k=2} t=3 \rightarrow \log_2^x = 3 \rightarrow x=8 \\ \xrightarrow{k=3} t=5 \rightarrow \log_2^x = 5 \rightarrow x=32 \end{cases}$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = 2 + 8 + 32 = 42$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

اگر به دو طرف معادله تابع f^{-1} اعمال کنیم:

$$f^{-1}(x+2) = 2^{x+1} - 3 \log(1+3x) + \sqrt{x+1}$$

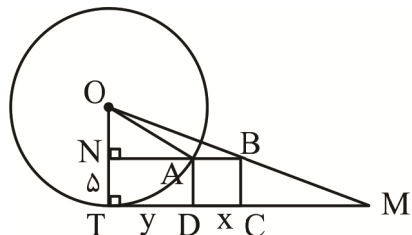
$$x=3 \Rightarrow f^{-1}(5) = 2^4 - 3 \log 10 + \sqrt{4} = 16 - 3 + 2 = 15$$

۱۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا AB (ضلع مربع) را امتداد می‌دهیم تا OT را در نقطه N قطع کند. می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس

عمود است. لذا $\angle OTD = 90^\circ$. از طرفی $\angle ONA = 90^\circ$. اگر x طول ضلع

مربع و $AN = y$ باشد، خواهیم داشت:



$$\triangle OAN : OA^2 = AN^2 + ON^2 \Rightarrow 25 = y^2 + (5-x)^2 \Rightarrow 25 = y^2 + 25 - 10x + x^2$$

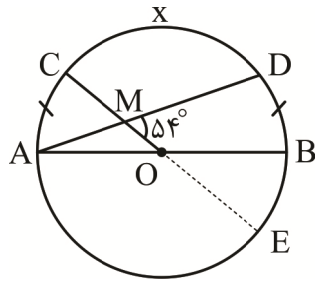
$$\Rightarrow x^2 - 10x + y^2 = 0 \quad (1)$$

$$\triangle OMT: BC \parallel OT \xrightarrow[\text{تالس}]{\text{قضیه}} \frac{MC}{MT} = \frac{BC}{OT} \Rightarrow \frac{10 - (x + y)}{10} = \frac{x}{5}$$

$$\Rightarrow 10 - x - y = 2x \Rightarrow y = 10 - 3x \xrightarrow[\text{قرار می دهیم}]{\text{در رابطه ۱}} x^2 - 10x + (10 - 3x)^2 = 0$$

$$\Rightarrow 10x^2 - 70x + 100 = 0 \Rightarrow x = \frac{70 \pm \sqrt{4900 - 4000}}{20} = \frac{70 \pm 30}{20} \begin{cases} \nearrow x = 5 \text{ غیر قابل قبول} \\ \searrow x = 2 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

۱۴. گزینه ۱ درست است.



چون $CD \parallel AB$ ، کمان‌های درگیر در آن‌ها یعنی $\widehat{AC}$ و $\widehat{DB}$ برابرند.
اندازه کمان CD را x در نظر می‌گیریم و OC را نیز امتداد می‌دهیم تا دایره را در E قطع کند.

$$AB \text{ قطر دایره} \Rightarrow \widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DB} = 180^\circ \Rightarrow 2\widehat{DB} + x = 180^\circ \quad (2)$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AC} + \widehat{DBE}}{2} \Rightarrow 54^\circ = \frac{\widehat{DB} + \widehat{DB} + \widehat{BE}}{2} \quad (1)$$

از طرفی CE نیز قطر دایره است لذا $\widehat{CD} + \widehat{DB} + \widehat{BE} = 180^\circ$ یا $\widehat{DB} + \widehat{BE} = 180^\circ - x$ حال در رابطه (۱) این را قرار می‌دهیم:

$$54^\circ \times 2 = \widehat{DB} + 180^\circ - x$$

$$\Rightarrow x - \widehat{DB} = 72^\circ$$

$$\Rightarrow 3x = 2 \times 72^\circ + 180^\circ = 324^\circ \Rightarrow x = 108^\circ$$

(۲)

$$\Rightarrow x + 2\widehat{DB} = 180^\circ$$

۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$DC \times CB = EC \times CF$$

برای دو وتر DB و EF داریم:

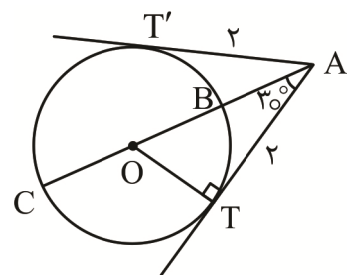
$$2 \times CB = 5 \times 4 \Rightarrow CB = 10$$

برای مماس AT و قاطع AD داریم:

$$AT^2 = AB \times AD$$

$$AT^2 = 6 \times 18 \Rightarrow AT = 6\sqrt{3}$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.



اگر A را به O وصل کنیم و امتداد دهیم تا دایره را در نقطه C قطع کند، AC بلندترین فاصله A تا نقاط دایره است.

طبق کار در کلاس صفحه ۲۰ کتاب OA زاویه A را نصف می‌کند.

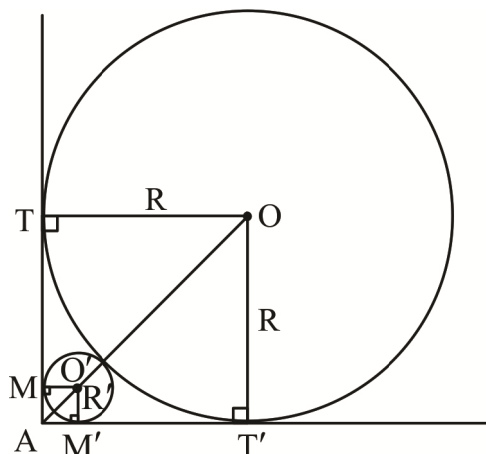
از طرفی شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است. پس $\widehat{T} = 90^\circ$

$$\Delta OAT : \cos 30^\circ = \frac{AT}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{OA} \Rightarrow OA = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{OT}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R}{\frac{4\sqrt{3}}{3}} \Rightarrow R = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow AC = OA + OC = \frac{4\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.



$$OT = OT' = R, \hat{T} = \hat{T}' = 90^\circ \Rightarrow OTAT' \text{ مربع}$$

$$\Rightarrow OA = \sqrt{2}R = 2$$

$$O'M = O'M' = R', \hat{M} = \hat{M}' = 90^\circ \Rightarrow O'MAM' \text{ مربع}$$

$$\Rightarrow O'A = \sqrt{2}R'$$

در دو دایره مماس خارج $OO' = R + R'$ از طرفی $OA = OO' + O'A$

$$\Rightarrow 2 = \sqrt{2} + R' + \sqrt{2}R' \Rightarrow 2 - \sqrt{2} = (1 + \sqrt{2})R' \Rightarrow R' = \frac{2 - \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = 3\sqrt{2} - 4$$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$S_{\Delta ABC} = 64 \quad 2P_{\Delta ABC} = 32 \Rightarrow P_{\Delta ABC} = 16 \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{64}{16} = 4$$

طبق قسمت (ب) تمرین صفحه ۳۰ کتاب داریم:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} = \frac{1}{4}$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.

از A به مرکز دایره محاطی وصل می کنیم.

OA نیمساز $\hat{A}$ است و $OE \perp AB$

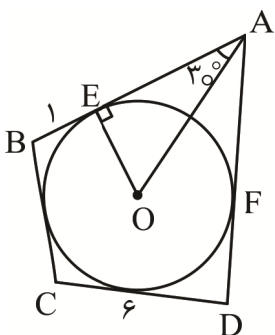
$$\Delta OAE : \tan 30^\circ = \frac{OE}{AE} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{AE} \Rightarrow AE = 3$$

$$2P_{ABCD} = AB + AD + BC + CD$$

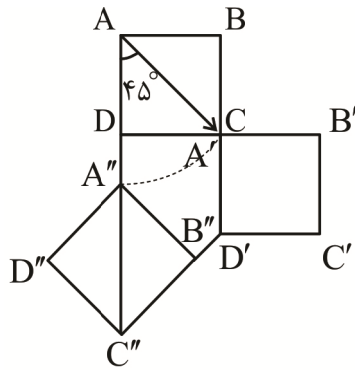
چهارضلعی ABCD محیطی است. بنابراین $AB + CD = AD + BC$

$$2P_{ABCD} = 2(4 + 6) = 20 \text{ پس } 2P_{ABCD} = 2AB + 2CD$$

$$S = rP \Rightarrow S = \sqrt{3} \times 10 = 10\sqrt{3}$$



۲۰. گزینه ۳ درست است.



ابتدا رئوس مربع $ABCD$ را با بردار $\overrightarrow{AC}$ انتقال می‌دهیم تا مربع $A'B'C'D'$ که رأس A' و C بر هم منطبق می‌شوند به‌وجود آید. طول بردار $\overrightarrow{AC}$ برابر $\sqrt{2}a$ (a طول ضلع مربع) است.
حال به مرکز A مربع $A'B'C'D'$ را 45° ساعتگرد دوران می‌دهیم. شکل روبه‌رو حاصل می‌شود. شکل $DCD'C''$ دوزنقه است. که طول قاعده‌های آن CD' برابر a و DC'' به‌صورت زیر است.

$$DC'' = AC'' - AD = AC' - AD = 2 \times \sqrt{2}a - a = a(2\sqrt{2} - 1)$$

$$\Rightarrow S_{DCD'C''} = \frac{1}{2} DC(DC'' + CD') = \frac{1}{2} a \times (a + a(2\sqrt{2} - 1)) = \sqrt{2}a = 4\sqrt{2}$$

۲۱. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم خط L عمودمنصف پاره‌خط AB است. برای نوشتن معادله عمودمنصف به عکس و قرینه شیب پاره‌خط AB و مختصات نقطه میانی A و B نیاز داریم.

$$M = \left(\frac{-1+3}{2}, \frac{4+0}{2} \right) = (1, 2) \text{ نقطه میانی } A \text{ و } B$$

$$m_{AB} = \frac{4-0}{-1-3} = -1 \Rightarrow m_L = 1$$

$$\text{معادله خط بازتاب: } y - 2 = 1(x - 1) \Rightarrow x - y + 1 = 0$$

$$O = \frac{|3-2+1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ فاصله نقطه } C \text{ از } L$$

۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$k^2 = \frac{32}{18} = \frac{16}{9} \text{ می‌دانیم اگر نسبت تجانس یک مثلث به مجانس آن } k \text{ باشد، نسبت مساحت آن‌ها } k^2 \text{ خواهد بود. لذا } k^2 = \frac{16}{9}$$

بنابراین نسبت تجانس در این سؤال $|k| = \frac{4}{3}$ است. از طرفی می‌دانیم طول پاره‌خط مجانس $|k|$ برابر طول پاره‌خط اصلی

است. در اینجا طول پاره‌خط مجانس را داریم؛ بنابراین طول پاره‌خط اصلی $\frac{1}{|k|}$ برابر طول پاره‌خط مجانس است. در نتیجه

$$\text{گزینه } \frac{3}{4} \times 13 = \frac{39}{4}$$

۲۳. گزینه ۴ درست است.

الف) در گزاره اول با قرار دادن $x = 2$ عبارت $\sqrt{3-x} = 1 \in \mathbb{N}$ برقرار است. اما با قرار دادن $x = 2$ در گزاره سوری دوم $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 = 1$ را داریم که نادرست است. پس ارزش گزاره دوم نادرست است (لازم به ذکر است که گزاره سوری $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 = 1$ همواره نادرست است، زیرا فقط برای $x = 1, -1$ جواب صحیح دارد). بنابراین گزاره دو شرطی قسمت الف نادرست است.

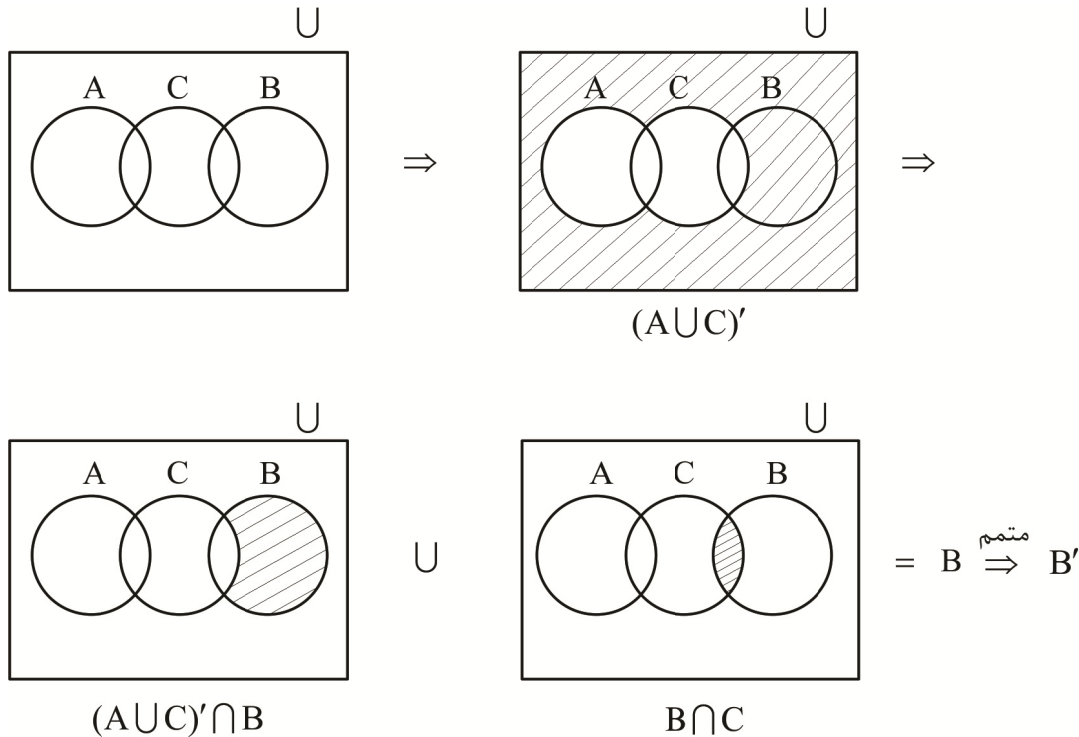
ب) گزاره اول کاملاً نادرست است؛ زیرا اتحاد مربع $(x+2)^2$ برابر با $x^2 + 4x + 4$ است که با قرار دادن آن در رابطه داده شده به $-4 = 4$ می‌رسیم که این نادرست است. در گزاره شرطی که مقدم نادرست باشد، به انتفای مقدم ارزش کل گزاره درست است.

پ) برای گزاره $\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1$ می‌توان $x = \frac{1}{2}$ را مثال زد که باعث می‌شود، گزاره اول درست باشد. اما در گزاره دوم

$x = \frac{1}{x}$ رابطه $x + \frac{1}{x}$ را به $\frac{5}{2}$ تبدیل می‌کند که $\frac{5}{2} \leq 2$ نیست، لذا گزاره دوم نادرست است و در ترکیب عطفی که یکی از گزاره‌ها نادرست باشد، ارزش کل گزاره نادرست است. در نتیجه فقط قسمت (ب) درست است.

۲۴. گزینه ۴ درست است.

A, B جدا از هم هستند؛ پس اشتراکی ندارند. لذا در نمودار ون برای این مجموعه شکل‌های زیر را داریم.



۲۵. گزینه ۲ درست است.

تک تک قسمت‌ها را بررسی می‌کنیم.

الف) $X \subseteq A$
 $X \subseteq A' \Rightarrow X \cap X \subseteq A \cap A' \Rightarrow X \subseteq \emptyset \wedge \emptyset \subseteq X \Rightarrow X = \emptyset \checkmark$

ب) $(A \cap B') \cup (A \cap B) = A \cap (B' \cup B) = A \cap U = A$

$\Rightarrow A \cup (B \cap A') = (A \cup B) \cap (A \cup A') = (A \cup B) \cap U = A \cup B \neq A \cap B \times$

پ) $(A \cap B') \cup (A \cap B) = A \cap (B' \cup B) = A \cap U = A \xrightarrow{\text{متمم}} A' \neq A \times$

ت) $(A \cup B) \cap (A \cup B)' = \emptyset \checkmark$ اجتماع هر مجموعه با متمم خودش تهی است.

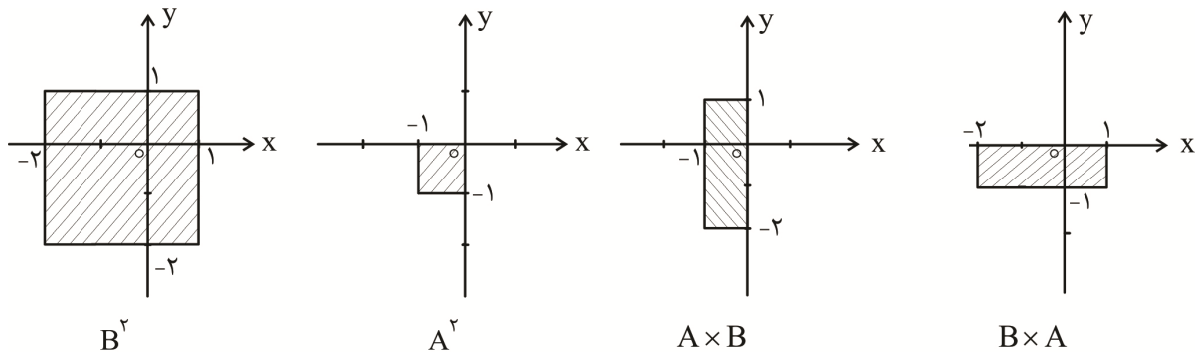
ث) $(A \cup B) - A = (A \cup B) \cap A' = (A \cap A') \cup (B \cap A') = \emptyset \cup (B \cap A') = B \cap A'$

$\Rightarrow (B \cap A') \cup (B \cap A) = B \cap (A' \cup A) = B \cap U = B \checkmark$

جابه‌جایی عکس بخشی

۲۶. گزینه ۴ درست است.

نمودارهای A^2 و B^2 و $A \times B$ و $B \times A$ را رسم می‌کنیم.



در نتیجه نمودار داده شده $B' - A \times B$ است.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

$$A = \{x \in S \mid x = 6k (k \in \mathbb{N})\} \quad P(A) = \frac{\left\lfloor \frac{200}{6} \right\rfloor}{200} = \frac{33}{200}$$

$$B = \{x \in S \mid x = 9k (k \in \mathbb{N})\} \quad P(B) = \frac{\left\lfloor \frac{200}{9} \right\rfloor}{200} = \frac{22}{200}$$

$A \cap B$ یعنی اعدادی که هم بر ۶ و هم بر ۹ بخش پذیر باشند که در حقیقت اعدادی هستند که بر ک.م.م ۶ و ۹ بخش پذیر خواهند بود، یعنی مضارب ۱۸.

$$A \cap B = \{x \in S \mid x = 18k (k \in \mathbb{N})\}$$

$$P(A \cap B) = \frac{\left\lfloor \frac{200}{18} \right\rfloor}{200} = \frac{11}{200}$$

$$P(A' \cap B') = P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) = 1 - \left(\frac{33}{200} + \frac{22}{200} - \frac{11}{200} \right) = 1 - \frac{44}{200} = \frac{156}{200}$$

$$\frac{\text{درصد}}{\text{احتمال}} \rightarrow \frac{156}{200} \times 100 = 78\%$$

۲۸. گزینه ۳ درست است.

$$P(\text{عدد فرد}) = x \Rightarrow P(\text{عدد زوج}) = kx$$

$$P(1) + P(2) + \dots + P(6) = 1 \Rightarrow 3P(\text{عدد فرد}) + 3P(\text{عدد زوج}) = 1$$

$$\Rightarrow 3x + 3kx = 1 \Rightarrow 3x(k+1) = 1 \quad (1)$$

$$\Rightarrow P(\{1, 2, 3\}) = \frac{5}{12} \Rightarrow P(1) + P(2) + P(3) = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow 2P(\text{عدد فرد}) + P(\text{عدد زوج}) = \frac{5}{12} \Rightarrow 2x + kx = \frac{5}{12} \Rightarrow x(k+2) = \frac{5}{12} \quad (2)$$

$$\Rightarrow (1): x = \frac{1}{3(k+1)}, (2): x = \frac{5}{12(k+2)} \Rightarrow \frac{1}{3(k+1)} = \frac{5}{12(k+2)} \Rightarrow \boxed{k=3}$$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} x = \frac{1}{12} \Rightarrow P(\text{عدد فرد}) = \frac{1}{12}, P(\text{عدد زوج}) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(\{4, 5\}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$$

۲۹. گزینه ۴ درست است.

چون $P(\{a\})$, $P(\{b\})$, $P(\{c\})$ و $P(\{d\})$ دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ تشکیل می‌دهند؛ پس احتمال وقوع این ۴ پیشامد به ترتیب برابر $P(\{a\})$, $۲P(\{a\})$, $۴P(\{a\})$ و $۸P(\{a\})$ است.

$$P(\{a\}) + 2P(\{a\}) + 4P(\{a\}) + 8P(\{a\}) = 1 \Rightarrow P(\{a\}) = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow P(\{b\}) = \frac{2}{15}, P(\{c\}) = \frac{4}{15}, P(\{d\}) = \frac{8}{15}$$

$$\Rightarrow P(\{c\}') = 1 - P(\{c\}) = \frac{11}{15}$$

۳۰. گزینه ۲ درست است.

چون مجموع اعداد ظاهر شده کمتر از ۷ است. پس فضای نمونه تغییر کرده است و به صورت زیر خواهد شد.

$$S' = \left\{ \underbrace{(1,1), (1,2), (2,1)}_{\text{مجموع ۳}}, \underbrace{(1,3), (2,2), (3,1)}_{\text{مجموع ۴}}, \underbrace{(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)}_{\text{مجموع ۵}}, \underbrace{(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)}_{\text{مجموع ۶}} \right\} \Rightarrow n(S') = 15$$

$$S' \text{ در } A = \{(2,2), (2,3), (3,2), (3,3)\} \Rightarrow n(A) = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{15}$$

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

بار، داخل کره موجود نیست و در سطح خارجی توزیع می‌شود. پتانسیل همه نقاط جسم رسانا که بارهای آن ساکن هستند برابر است.

۳۲. گزینه ۱ درست است.

بار در جهت میلش، خلاف میدان در حرکت است، پس علامت بار منفی است. از طرفی در جهت میدان که حرکت کنیم پتانسیل نقاط کاهش می‌یابد؛ پس: $V_A < V_B$

۳۳. گزینه ۳ درست است.

تغییر انرژی جنبشی بار برابر قرینه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است.

$$\Delta U = -\Delta K$$

$$\Delta U = -(K_2 - K_1)$$

$$\Delta U = K_1$$

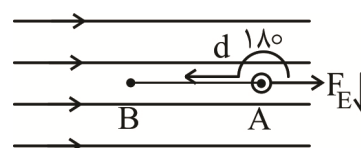
$$\Delta U = -W_E$$

$$K_1 = -Eqd \cos \theta$$

$$\frac{1}{2} m V_1^2 = -10^5 \times 2 \times 10^{-3} \times d \times \cos 180^\circ$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times 10^6 = 2 \times 10^2 d$$

از طرفی ΔU برابر قرینه کار میدان است.



$$d = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

۳۴. گزینه ۲ درست است.

بار منفی در خلاف جهت میلش جابه‌جا شده است؛ پس $\Delta U > 0$ است.

$$\Delta U = -W_E = 20 \mu\text{J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{20 \times 10^{-6}}{-10 \times 10^{-6}} = -2 \text{ V}$$

$$\Delta V = V_B - V_A \quad -2 = 8 - V_A \quad \boxed{V_A = 10 \text{ V}}$$

۳۵. گزینه ۳ درست است.

خازن از باتری جدا شده، پس q آن ثابت می‌ماند. با خارج کردن عایق، K کاهش می‌یابد و ظرفیت هم کاهش می‌یابد.

$$\downarrow C = K \epsilon \frac{A}{d}$$

با کاهش C ، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد.

$$\downarrow C = \frac{q}{V} \quad \begin{matrix} \text{ثابت } q \\ \text{افزایش } V \end{matrix}$$

با کاهش C ، انرژی خازن هم افزایش می‌یابد.

$$\uparrow U = \frac{q^2}{2C} \quad \begin{matrix} \text{ثابت } q \\ \text{افزایش } C \end{matrix}$$

۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$C = \frac{q}{V} \quad q = CV \quad \Delta q = C \times \Delta V$$

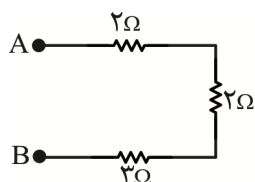
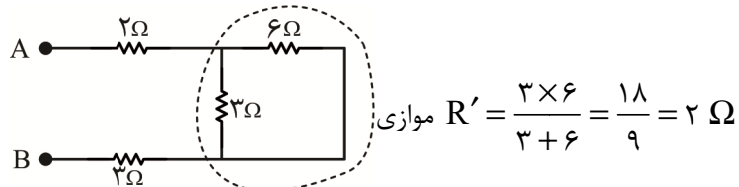
$$\Delta V = 10 \text{ V}$$

$$\Delta q = 5 \times 10 = 50 \mu\text{C}$$

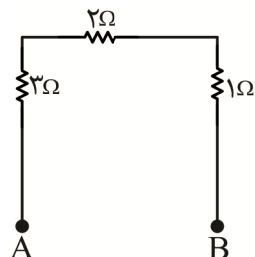
اختلاف پتانسیل 10 V افزایش یافته است؛ پس:

بار افزایش می‌یابد.

۳۷. گزینه ۲ درست است.



$$R_t = 2 + 2 + 3 = 7 \Omega$$



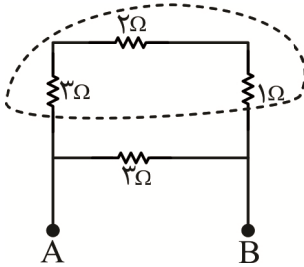
$$R_1 = 3 + 2 + 1 = 6 \Omega$$

۳۸. گزینه ۲ درست است.

کلید باز:

کلید بسته:

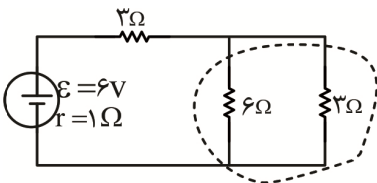
$$3 + 2 + 1 = 6 \Omega$$



$$R_p = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

$$\frac{R_p}{R_1} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

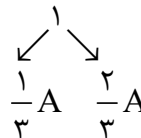
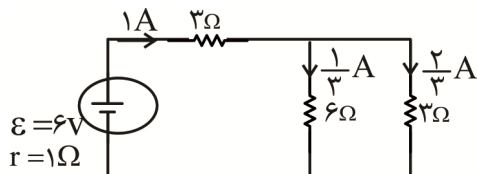
۳۹. گزینه ۱ درست است.



$$R' = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{6}{2 + 3 + 1} = \frac{6}{6} = 1 A$$

جریان ۱A بین دو مقاومت ۳Ω و ۶Ω به نسبت عکس تقسیم می‌شود.



$$U = R I^2 t = 3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times 30 = 3 \times \frac{4}{9} \times 30 = 40 J$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

با بستن کلید، مقاومت R_p به صورت موازی در مدار قرار می‌گیرد و مقاومت معادل، کاهش می‌یابد. با کاهش مقاومت کل

$$\uparrow \quad \text{افزایش}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t \downarrow + r}$$

مدار، جریان کل افزایش می‌یابد.

پس آمپرسنج A_1 ، عدد بیشتری نشان می‌دهد.

قبل از بستن کلید جریان کل از R_1 می‌گذشت. با بستن کلید جریان بین R_1 و R_p تقسیم می‌شود و جریان کمتری از

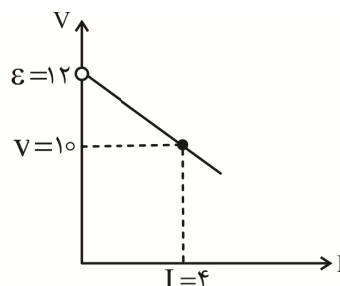
R_1 می‌گذرد، پس A_2 عدد کمتری نشان می‌دهند.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

$$V = \varepsilon - r I$$

$$10 = 12 - 4 r$$

$$4r = 2 \quad r = \frac{2}{4} = 0.5 \Omega$$



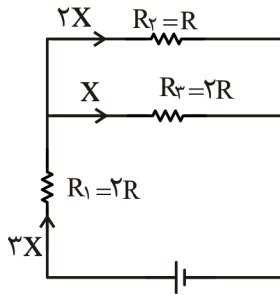
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{3.5 + 0.5} = \frac{12}{4} = 3 A$$

$$P = \varepsilon I - r I^2 = 12 \times 3 - 0.5 \times 9 = 36 - 4.5 = 31.5 W$$

خروجی

۴۲. گزینه ۴ درست است.

جریان در شاخه R_3 کمتر است، چون مقاومت آن بزرگتر است. آن را X فرض می‌کنیم.



$$\frac{I_1}{I_3} = \frac{3X}{X} = 3$$

۴۳. گزینه ۴ درست است.

$$3, 6 \xrightarrow{\text{موازی}} R' = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_t + r} = \frac{12}{2 + 3 + 1} = \frac{12}{6} = 2 A$$

$$P_Q = \epsilon I - r I^2 = 12 \times 2 - 1 \times 2^2 = 24 - 4 = 20 W$$

۴۴. گزینه ۲ درست است.

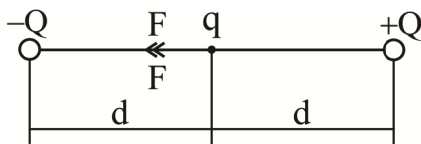
$$V_{CA} = V_C - V_A = V_C - (\phi + V_B) = V_C - [\phi + (\phi + V_C)]$$

$$V_{CA} = V_C - (\phi + \phi + V_C) = V_C - \phi - \phi - V_C \Rightarrow V_{CA} = -8V \quad V_{CA} = -8000 mV$$

۴۵. گزینه ۳ درست است.

نیرو با مجذور فاصله نسبت عکس و با حاصل ضرب بارها نسبت مستقیم دارد.

۴۶. گزینه ۴ درست است.



$$R = F + F = 2F$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.

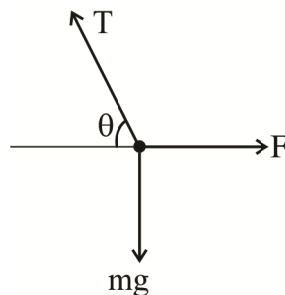
چون باید در خلاف جهت خواسته میدان عمل کنیم.

۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$T \sin \theta = mg \Rightarrow T = \frac{mg}{\sin \theta}$$

$$T \cos \theta = F$$

$$F = \frac{mg}{\sin \theta} \cdot \cos \theta = mg \cot \theta$$

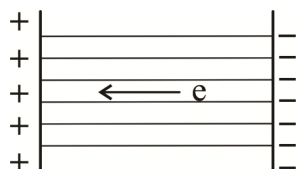


۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$F = m \cdot a$$

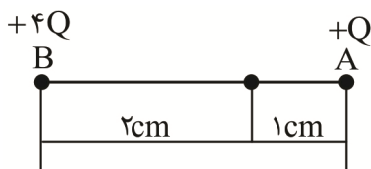
$$eE = m \cdot a$$

$$a = \frac{eE}{m}$$



۵۰. گزینه ۳ درست است.

در بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر شرط تعادل دارد.



۵۱. گزینه ۱ درست است.

اختلاف پتانسیل ثابت است. ظرفیت ۲ برابر شده است، بنابراین بار نیز دو برابر می شود.

۵۲. گزینه ۴ درست است.

مقاومت با سطح مقطع نسبت معکوس دارد و با طول نسبت مستقیم $R = \rho \frac{L}{A}$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$R_a = R_B \Rightarrow \rho_a \frac{L_a}{A_a} = \rho_B \frac{L_B}{A_B}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow \frac{\rho_B}{A_A} = \frac{\rho_B}{A_B} \Rightarrow A_A = 2A_B$$

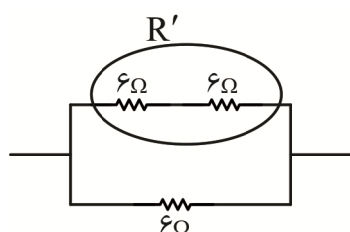
$$D_A = \sqrt{2} D_B$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

مقاومت ۴۰ با ۱۶۰ حالت موازی دارد. بنابراین جواب معادل کمتر از ۴۰ قابل قبول است.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل زیر مقاومت معادل، برابر 4Ω می شود.



$$R' = 6 + 6 = 12\Omega$$

$$R_t = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت ها:

الف) درست: قلع و سرب فلز، کربن نافلز و سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز هستند.

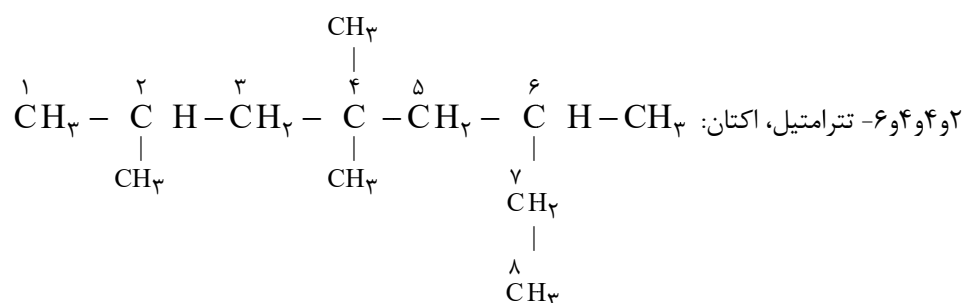
ب) درست: زیرا قلع فلز است و فلزها برای واکنش با اتم های دیگر الکترون از دست می دهند.

پ) نادرست: زیرا کربن سطحی تیره دارد ولی در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

ت) درست: ژرمانیم یک شبه فلز است و بر اثر ضربه خرد می شود. (فصل ۱ - ص ۷)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

به شماره گذاری و نام گذاری به صورت زیر توجه کنیم:



(فصل ۱ - صفحات ۳۶ و ۳۷)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

(۲) با توجه به پاراگراف سوم صفحه (۱۸) کتاب درسی آهن در طبیعت به شکل اکسید (نه سولفید) یافت می شود. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با توجه به خط اول صفحه (۱۸) کتاب درسی عبارتی درست است.

(۳) با توجه به خط چهارم پاراگراف اول صفحه (۲۱) کتاب درسی درست است.

(۴) واکنش پذیری پتاسیم از سدیم بیش تر است، پس می تواند سدیم را آزاد کند و واکنش انجام پذیر است. (فصل ۱ - صفحات ۱۸ تا ۲۱)

۵۹. گزینه ۴ درست است.

چون در صورت سؤال اشاره شده، ۴۰٪ ناخالص، پس ۶۰٪ آن خالص است. حالا معادله را موازنه می کنیم و سپس مسئله را حل می کنیم:



$$24/5\text{gKClO}_3 \times \frac{60\text{gKClO}_3}{100\text{gKClO}_3} \times \frac{1\text{molKClO}_3}{122/5\text{gKClO}_3} \times \frac{3\text{molO}_2}{2\text{molKClO}_3} \times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} \times \frac{1\text{LO}_2}{1/6\text{gO}_2} = 3/6\text{LO}_2$$

(فصل ۱ - صفحات ۲۲ تا ۲۵)

۶۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت ها:

(الف) درست است. چون آلکین ها دارای پیوند سه گانه هستند، پس اولین عضو خانواده آن ها دو کربنه با فرمول C_2H_2 است.

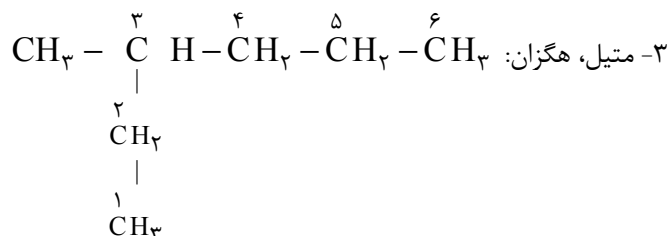
(ب) درست است. با توجه به صفحه (۴۱) کتاب درسی.

(پ) درست است. چون پیوند سه گانه دارد ترکیبی سیر نشده است.

(ت) نادرست است؛ زیرا این کاربرد اتن است نه اتین. (فصل ۱ - ص ۴۱)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

در خصوص مورد (پ) نام گذاری درست به صورت زیر است:



(فصل ۱ - صفحات ۳۶ و ۳۷)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست است؛ زیرا با توجه به پاراگراف اول صفحه (۴۲) کتاب درسی سیکلوهگزان هیدروکربنی سیر شده است.

(ب) نادرست است؛ زیرا بنزن هیدروکربنی سیر نشده با فرمول C_6H_6 است.

(پ) درست است. با توجه به خط سوم پاراگراف صفحه (۴۳) کتاب درسی.

(ت) نادرست است؛ زیرا با توجه به خط اول پاراگراف اول صفحه (۴۳) کتاب درسی، نمک ها، اسیدها و آب جدا می شوند و سپس نفت خام را پالایش می کنند. (فصل ۱ - صفحات ۴۲ و ۴۳)

۶۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به توضیحات صفحه (۴۵) کتاب درسی، هر چهار عبارت درست هستند. (فصل ۱ - ص ۴۵)

۶۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به خط دوم پاراگراف صفحه (۵۱) کتاب درسی عبارت گزینه (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) با توجه به خط دوم پاراگراف اول صفحه (۵۲) کتاب درسی به جای واژه راه‌سازی باید وعده‌های غذایی نوشته شود.
- (۳) با توجه به خط اول پاراگراف دوم صفحه (۵۲) کتاب درسی به جای بهداشت و سلامت باید تأمین غذای افراد جامعه باشد.
- (۴) با توجه به خود را بیازمایید صفحه (۵۳) کتاب درسی، شیر و فرآورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به‌ویژه کلسیم است. (فصل ۲ - صفحات ۵۱ تا ۵۳)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

به حل سؤال توجه کنیم:

$$920 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{94 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{65 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 650 \text{ kJ}$$

(فصل ۲ - ص ۶۴)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

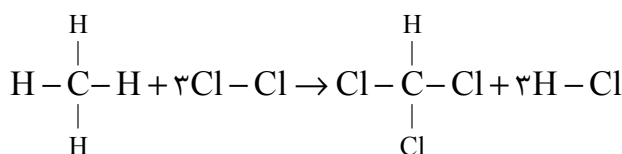
$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 158 = 14 \times 0.902 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 12.51^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i \rightarrow 12.51 = 45.03 - \theta_i \rightarrow \theta_i = 32.52^\circ \text{C}$$

(فصل ۲ - صفحات ۵۸ و ۵۹)

۶۷. گزینه ۴ درست است.

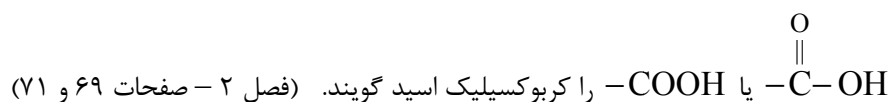
مدل ساختاری واکنش داده‌شده را رسم کرده و مسئله را حل می‌کنیم:



$$\Delta H = [(4 \times 415) + (3 \times 240)] - [(1 \times 415) + (3 \times 326) + (3 \times 431)] = -306 \text{ kJ}$$

(فصل ۲ - ص ۶۸)

۶۸. گزینه ۳ درست است.



۶۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست است. با توجه به خط آخر صفحه (۶۴) کتاب درسی از دو ظرف سفالی (از جنس خاک رس) درون یکدیگر قرار داشته و فضای میان آن‌ها را با شن خیس پر می‌شود.

(ب) نادرست است؛ زیرا اگر آب با سرعت تبخیر شود نمی‌تواند غذا را برای مدت طولانی نگه دارد.

(پ) نادرست است؛ زیرا معادله فرآیند به صورت: $\text{H}_2\text{O(l)} + 44 \text{ kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ است.

(ت) درست است. با توجه به پاراگراف اول خط سوم صفحه (۶۵) کتاب درسی.

(فصل ۲ - صفحات ۶۴ و ۶۵)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست است؛ زیرا دارای $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$ است که عاملی کتونی است.

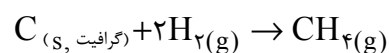
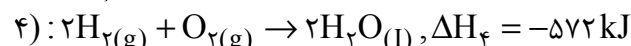
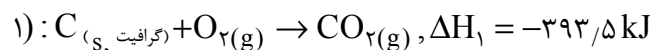
(ب) درست است. با شمارش اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن فرمول شیمیایی $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}$ به دست می‌آید.

پ) درست است. چون دارای حلقه بنزنی است، پس آروماتیک است و چون دارای یک اتم اکسیژن است و هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

ت) نادرست است؛ زیرا در این ساختار عامل اتری وجود ندارد. (فصل ۲ - ص ۷۱)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

معادله (۱) بدون تغییرات؛ زیرا در معادله اصلی (گرافیت $C_{(s)}$) در سمت چپ و در این معادله نیز در سمت چپ است، معادله (۲) را باید در عدد (۲) ضرب کنیم؛ زیرا در معادله اصلی ضریب H_2 برابر (۲) است ولی در این معادله برابر (۱) است. معادله (۳) را باید معکوس کنیم؛ زیرا در معادله اصلی $CH_4(g)$ در سمت راست قرار دارد ولی در معادله سوم در سمت چپ قرار دارد، با توجه به این توضیحات داریم:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_4 + \Delta H_5 = (-393/5) + (-572) + (+890) = -75/5 \text{ kJ}$$

(فصل ۲ - صفحات ۷۳ و ۷۴)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

معادله واکنش را موازنه می‌کنیم و سپس مسئله را حل می‌کنیم:



$$1/12 LH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 LH_2} \times \frac{2 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 1/6 \text{ g } CH_4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 = \frac{1/6}{3/2} \times 100 = 50\%$$

(فصل ۱ - صفحات ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به تمرینات دوره‌ای فصل اول تیتانیم در بدنه دوچرخه کاربرد دارد و در ساخت سلول‌های خورشیدی از سیلیسیم استفاده می‌شود. (مشترک فصل ۱ و ۲)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

به حل مسئله توجه کنیم:

$$11/2 LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 LCO_2} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } CO_2} = -390 \text{ kJ}$$

(فصل ۲ - ص ۶۴)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) علامت q منفی است.

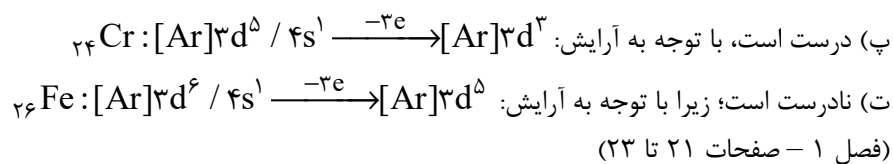
ت) در واکنش گرماده مواد فرآورده از واکنش‌دهنده پایدارتر هستند. (فصل ۲ - صفحات ۶۲ و ۶۳)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست است؛ عنصر خانه (۲۱) جدول اسکندیم است که فلزی واسطه است و در وسایل خانه وجود دارد.

ب) نادرست است؛ زیرا اگر شعاع نافلز بزرگ باشد، الکترون گرفتن سخت‌تر است.



۷۷. گزینه ۲ درست است.

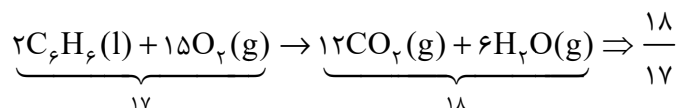
واکنش پذیری کربن از سدیم کم تر است، پس نمی تواند آن را آزاد نماید. (فصل ۱ - صفحات ۲۰ و ۲۱)
 ۷۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت ها:

الف) درست است. با توجه به خط اول پاراگراف دوم صفحه (۴۰) کتاب درسی.
 ب) درست است. با توجه به خط دوم پاراگراف دوم صفحه (۴۰) کتاب درسی.
 پ) درست است. با توجه به خط آخر پاراگراف اول صفحه (۴۱) کتاب درسی.
 ت) درست است. با توجه به پاراگراف سوم صفحه (۴۱) کتاب درسی.
 (فصل ۱ - صفحات ۴۰ و ۴۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

معادله سوختن کامل و موازنه آن به صورت زیر است:



(فصل ۱ - ص ۴۳)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

به حل مسئله دقت کنیم:

$$\left(\frac{13}{100} \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g}}\right) + \left(\frac{5}{100} \times \frac{38\text{kJ}}{1\text{g}}\right) + \left(\frac{4}{100} \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g}}\right) \approx 247\text{kJ}$$

(فصل ۲ - ص ۷۱)

زمین شناسی

۸۱. گزینه ۲ درست است.

سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست. برای احداث جاده در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می شود و روسازی شامل آستر و رویه است. با انطباق تصویر (الف) و (ب) شکل کتاب درسی، سایر گزینه ها مردود است. (فصل ۴ - ص ۷۰)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

پیامد بارش شدید و طولانی، وقوع سیل است.

بررسی سایر گزینه ها:

- بارش آرام و کوتاه باعث فرسایش خاک می شود.

- بارش آرام و طولانی باعث نفوذ آب به آبخوان می گردد.

- بارش شدید و کوتاه باعث ایجاد رواناب می شود. (فصل ۳ - ص ۵۶)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

عقیق، یک کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 و با رنگ های متنوع است که به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه

می‌شود. عقیق یک نوع کوارتز نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.

- درخشش رنگین‌مانی مربوط به جواهر آپال است.

- درجه سختی جواهرات باید زیاد باشد و قطعاً در مورد عقیق هم از محدوده پنج، بیشتر است. (فصل ۲ - ص ۳۵)

۸۴. گزینه ۱ درست است.

km واحد نجومی

$$150 \times 10^6 \quad 1$$

$$1200 \times 10^6 \quad X \quad \text{واحد نجومی تا خورشید } X = 8$$

$$P^2 = d^3$$

$$P^2 = 8^3$$

$$8\sqrt{8} \approx 16 \text{ سال}$$

(فصل اول - ص ۱۲)

۸۵. گزینه ۴ درست است.

تنش فشاری باعث متراکم شدن سنگ‌ها می‌شود. برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند یعنی

پس از رفع تنش، سنگ‌ها تغییر شکل یافته، به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند. شکل چین‌خوردگی نمونه‌ای از این

حالت است. (فصل ۴ - ص ۶۲)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

هیدروژئولوژی مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه

بهربرداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

سایر گزینه‌ها:

- شناسایی مکان‌هایی با ذخایر ارزشمند مربوط به زمین‌شناسی اقتصادی است.

- چگونگی حمل رسوبات مربوط به علم رسوب‌شناسی است.

- شیوه تشکیل و رده‌بندی رسوبات نیز مربوط به علم رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی است. (فصل ۳ - ص ۵۷)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مثل سنگ گچ یا شیل برسند، دیگر قادر به ادامه

مهاجرت نخواهند بود. این لایه نفوذناپذیر (پوش‌سنگ) نامیده می‌شود. از طرفی می‌دانیم که ریف مرجانی که سنگی متخلخل و

نفوذپذیر است؛ گزینه نامناسبی برای پوش‌سنگ به حساب می‌آید. (فصل ۲ - ص ۳۷)

۸۸. گزینه ۱ درست است.

در مدار استوا به‌علت انحراف محور ۲۳/۵ درجه‌ای زمین، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- استوا دارای زوایای تابش زیادی از خورشید است.

- استوا در اول بهار و پاییز، بدون سایه است. (فصل اول - ص ۱۲)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

وجود آب‌های زیرزمینی به‌علت جریان و فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاها زیرزمینی است و

خسارت‌های زیادی به سازه‌ها وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- افت سطح ایستابی برای سازه تونل بسیار مفید است.

- وجود مواد معلق در آب زیرزمینی تأثیری بر تخریب ندارد. (فصل ۴ - ص ۶۵)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

در صورتی که سطح ایستابی (سطح فوقانی منطقه اشباع) بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق ایجاد می‌شود. (فصل ۳ - ص ۴۶)

۹۱. گزینه ۴ درست است.

آمفیبول‌ها متعلق به خانواده سیلیکات‌ها هستند، پس عنصر Si دارند. شکل بنیان چهاروجهی داشته و فراوانی (۵٪) دارند. اما از فلدسپارها، فراوانی کمتری دارند. (فصل دوم - ص ۲۸)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

واحدهای زمانی زمین‌شناسی از کوچک به بزرگ عبارت‌اند از: عهد ← دوره ← دوران ← آبردوران
بررسی سایر گزینه‌ها:

- فانروزوییک یک ائون است.

- مزوزوییک از دوران پالئوزوییک کوتاه‌تر بوده است.

- ائون از دوره بزرگ‌تر است. (فصل اول - ص ۱۷)

۹۳. گزینه ۲ درست است.

از هسته رسی برای ساخت سدهای خاکی استفاده می‌کنند؛ زیرا با وجود تخلخل زیاد، نفوذپذیری کمی دارد و مانع فرار آب از بدنه سد می‌شود. (فصل ۴ - ص ۶۹)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

آب موجود در آب‌خوان‌های موجود در سنگ‌های کربناتی معمولاً از نوع آب‌های سخت است. یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد و به‌خوبی با صابون کف نمی‌کند و رسوباتی در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند. (فصل ۳ - ص ۴۸)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب با اقداماتی مانند راه‌های زیر انجام می‌شود که منجر به پایدارسازی دامنه می‌شوند: دیوار حائل (گابیون)، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی، میخ‌کوبی. (فصل ۴ - ص ۶۷)