



آزمون ۶ 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 چهارم (۱۴۰۳/۰۹/۳۰)

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.

$$f = \{(1,1)(2,7)(0,2)(-1,5)(-3,4)\}$$

$$g = \{(1,2)(5,4)(2,1)(4,-3)(7,5)\}$$

$$f^{-1} = \{(1,1)(7,2)(2,0)(5,-1)(4,-3)\}$$

$$g^{-1} = \{(2,1)(4,5)(1,2)(-3,4)(5,7)\}$$

$$f^{-1} + g = \{(1,3)(7,7)(2,1)(5,3)(4,-6)\}$$

$$2f - 3g^{-1} = \{(1,-4)(2,11)(-3,-4)\}$$

$$\frac{f^{-1} + g}{2f - 3g^{-1}} = \{(2, \frac{1}{11})(1, -\frac{3}{4})\}$$

$$g \circ f = \{(1,2)(2,5)(0,1)(-1,4)(-3,-3)\}$$

$$g \circ f = 9 \quad \text{حاصل جمع اعضای برد تابع} = 2 + 5 + 1 + 4 + (-3) = 9$$

$$\frac{f^{-1} + g}{2f - 3g^{-1}} = \frac{1}{11} \times (-\frac{3}{4}) = -\frac{3}{44}$$

$$\frac{9}{-\frac{3}{44}} = -132 \quad \text{نسبت خواسته شده در سؤال}$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲. گزینه ۱ درست است.

$$D_f = [-2, +\infty) \quad D_g = (-\infty, 3] \quad D_h = \mathbb{R} - \{-\frac{1}{2}\}$$

$$D_{g-h} = D_g \cap D_h = (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (-\frac{1}{2}, 3]$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} = [-2, 3] - \{3\} = [-2, 3)$$

$$D_{(g-h) \times \frac{f}{g}} = D_{g-h} \cap D_{\frac{f}{g}} = (-\frac{1}{2}, 3) \xrightarrow{\text{اعداد صحیح دامنه}} 0, 1, 2$$

۳ عدد صحیح در دامنه مورد نظر هستند.

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۱ درست است.

تابع سهمی با ضابطه کلی $f(x) = ax^2 + bx + c$ یک به یک نیست و فقط با محدود کردن دامنه آن برای نقطه رأس به صورت $(-\infty, \frac{-b}{2a}]$ یا $[\frac{-b}{2a}, +\infty)$ یک به یک و وارون پذیر می شود. بنابراین:

$$6 = -\frac{k}{2(1)} \rightarrow k = -12 \rightarrow f(x) = x^2 - 12x + 3$$

$$\rightarrow f(x) = (x - 6)^2 - 36 + 3 \rightarrow f(x) = (x - 6)^2 - 33$$

$$\begin{aligned} \rightarrow y + 33 &= (x - 6)^2 \rightarrow \sqrt{y + 33} = |x - 6| \\ \frac{x \leq 6}{|x - 6| = -(x - 6)} &\rightarrow \sqrt{y + 33} = -x + 6 \Rightarrow x = 6 - \sqrt{33 + y} \\ \rightarrow f^{-1}(x) &= 6 - \sqrt{33 + x} ; x \geq -33 \end{aligned}$$

$\swarrow$ $\searrow$ $\swarrow$ $\searrow$
 $a = 6$ $b = -1$ $c = 33$ $d = -33$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

$$a + b + c - d - k = 6 + (-1) + 33 - (-33) - (-12) = 83$$

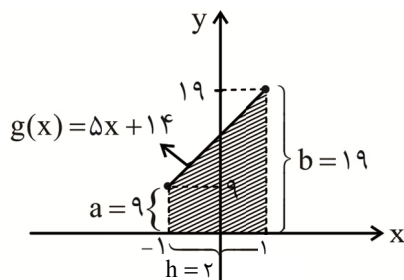
۴. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{1-x} - 1 \xrightarrow{\text{دامنه } f} 1-x \geq 0 \rightarrow D_f = (-\infty, 1] \\ \sqrt{1-x} &\geq 0 \rightarrow \sqrt{1-x} - 1 \geq -1 \xrightarrow{\text{بردار } f} R_f = [-1, +\infty) \\ f^{-1} \circ f(x) &= x ; D_{f^{-1} \circ f} = D_f = (-\infty, 1] = D_1 \quad (1) \end{aligned}$$

$$f \circ f^{-1}(x) = x ; D_{f \circ f^{-1}} = D_{f^{-1}} = [-1, +\infty) = D_2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \begin{cases} D_g = D_1 \cap D_2 \cap R = [-1, 1] \\ g(x) = 2x + 3x + 14 \rightarrow g(x) = 5x + 14 \end{cases}$$

نمودار $g(x)$ را در بازه $[-1, 1]$ رسم و مساحت محدود به آن و محور x را حساب می‌کنیم:



$$S_{\text{دورنقه}} = \frac{(a+b) \times h}{2} = \frac{(9+19) \times 2}{2} = 28$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۵. گزینه ۴ درست است.

با توجه به دامنه داده‌شده، مخرج فقط باید یک ریشه مضاعف داشته باشد؛ یعنی $\Delta = 0$:

$$3^2 - 4(1)(-b) = 0 \rightarrow b = -\frac{9}{4}$$

$$\text{ریشه مضاعف مخرج} \rightarrow x = \frac{-3}{2(1)} \rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

$$g(x) = \left[\frac{3}{2} \left(-\frac{9}{4} \right) x - 4 \left(-\frac{3}{2} \right) \right]$$

$$g(x) = \left[-\frac{27}{8} x + 6 \right]$$

$$g(-1) = \left[-\frac{27}{8} (-1) + 6 \right] = \left[\frac{27}{8} \right] + 6 = 3 + 6 = 9$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۳ درست است.

مخرج کسر باید صفر باشد تا دامنه تابع گویا تعریف نشده باشد:

$$\begin{aligned} \frac{2x}{3} - 2\left[\frac{x}{3}\right] + b - 3 &= 0 \rightarrow 2\left(\frac{x}{3} - \left[\frac{x}{3}\right]\right) = 3 - b \\ \rightarrow \frac{x}{3} - \left[\frac{x}{3}\right] &= \frac{3-b}{2} \xrightarrow{\text{چون } 0 \leq \frac{x}{3} - \left[\frac{x}{3}\right] < 1} 0 \leq \frac{3-b}{2} < 1 \\ \xrightarrow{\times 2} 0 \leq 3-b < 2 &\xrightarrow{\text{در هر ناحیه } (-3)} -3 \leq -b < -1 \xrightarrow{\times (-1)} 1 < b \leq 3 \xrightarrow{b \in \mathbb{Z}} \begin{cases} b=2 \\ b=3 \end{cases} \end{aligned}$$

$$b = 2^2 + 3^2 = 13 \quad \text{مجموع مربعات دو مقدار صحیح } b$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۳ درست است.

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

بنابراین با شرط $x \in \mathbb{Z}$ مخرج کسر تعریف شده است و تابع به صورت $f(x) = \sqrt{16-x^2} + 7$ ظاهر می شود:

$$16 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 \leq 16 \rightarrow -4 \leq x \leq 4 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = \begin{matrix} 0 \\ \downarrow \end{matrix}, \begin{matrix} \pm 1 \\ \downarrow \end{matrix}, \begin{matrix} \pm 2 \\ \downarrow \end{matrix}, \begin{matrix} \pm 3 \\ \downarrow \end{matrix}, \begin{matrix} \pm 4 \\ \downarrow \end{matrix}$$

$$y=11 \quad y=7+\sqrt{15} \quad y=7+2\sqrt{3} \quad y=7+\sqrt{7} \quad y=7$$

بنابراین فقط پنج خط افقی $y=k$ نمودار تابع را قطع می کند.

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸. گزینه ۱ درست است.

در نمایش تابع به روش گفته شده بازه $(-3, 3]$ دامنه تابع و R هم دامنه تابع است و برد به روش زیر حساب می شود که شامل تمام اعضای خروجی تابع بر مبنای دامنه است:

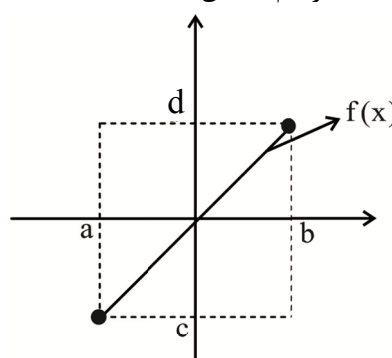
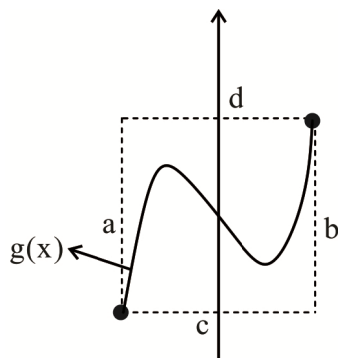
$$-3 < x \leq 3 \rightarrow 0 \leq x^2 \leq 9 \rightarrow -2 \leq x^2 - 2 \leq 7 \rightarrow -2 \leq f(x) \leq 7 \rightarrow \text{برد تابع } R_f = [-2, 7]$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۹. گزینه ۴ درست است.

۴ مورد «ب» و «ت» و «ث» و «ج» درست است؛ زیرا:

الف) دو تابع زمانی مساویند که در دامنه یکسان، تمام نقاط نمودار دو تابع نظیر به نظیر بر هم منطبق باشند، به عنوان مثال دو تابع زیر دامنه و برد یکسان دارند، اما بر هم منطبق نیستند:



$$\left. \begin{aligned} D_f &= D_g = [a, b] \\ R_f &= R_g = [c, d] \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

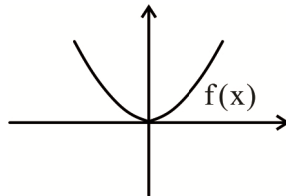
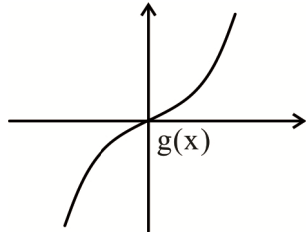
ب) برد زیرمجموعه هم دامنه است و می‌تواند با آن مساوی باشد به عبارت دیگر هم دامنه تابع را می‌توان هر مجموعه دلخواهی شامل برد تابع در نظر گرفت.

پ) با توجه به شرح «ب» هم دامنه الزاماً زیرمجموعه برد نیست، بلکه برد همواره زیرمجموعه هم دامنه است.

ت) درست است. در یک دامنه دلخواه بی‌شمار تابع می‌توان تعریف کرد که به‌ازای هر ورودی بیش از یک خروجی نداشته باشد.

ث) درست است. زیرا برای هر عضو دامنه $A = \{1, 2, 3\}$ دو انتخاب x یا y از هم دامنه وجود دارد، بنابراین $2 \times 2 \times 2 = 8$ تابع می‌توان تعریف کرد.

ج) نادرست است؛ زیرا $D_f = D_g = R$ اما برد دو تابع برای $x < 0$ یکسان نیست:



$$g(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases}$$

چ) درست است. زیرا $D_f = D_g = R$ و نیز:

$$f(x) = |3x - |x|| = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ -4x & ; x < 0 \end{cases}$$

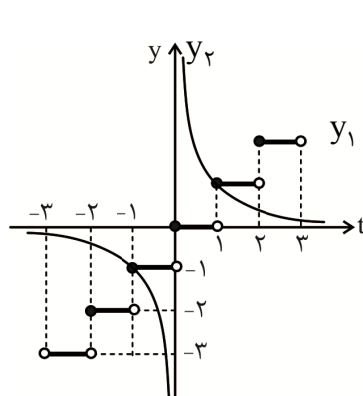
$$g(x) = 3|x| - x = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ -4x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = g(x)$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

با فرض $x^2 - 3 = t$ ضابطه تابع به صورت $f(t) = t[t] - 1$ در می‌آید و برای $f(t) = 0$ لازم است معادله $t[t] - 1 = 0$ را حل کنیم.

$$[t] = \frac{1}{t}, t \neq 0$$



با رسم نمودار تابع $y_1 = [t]$ و $y_2 = \frac{1}{t}$ در یک دستگاه مختصات، مطابق شکل

نمودار این دو تابع در نقطه به طول‌های $t = 1$ و $t = -1$ با هم برخورد دارند:

$$t = 1 \rightarrow x^2 - 3 = 1 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$t = -1 \rightarrow x^2 - 3 = -1 \rightarrow x^2 = 2 \rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \\ x = -\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\text{مجموع مربعات طول نقاط برخورد} = 2^2 + (-2)^2 + (\sqrt{2})^2 + (-\sqrt{2})^2 = 12$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} f^{-1} = \{(2, 1)(3, 2)(6, 3)(7, 4)\} \\ g(x) = x + \sqrt{x} \end{cases}$$

مطابق تعریف ماشینی تابع نمودار $3 \rightarrow f^{-1} \rightarrow g \rightarrow 3k$ معادل آن است که $g(3k)$ ورودی f^{-1} باشد و جواب (خروجی نهایی) برابر ۳ شود؛ یعنی:

$$\underbrace{f^{-1}(g(3k)) = 3, f^{-1}(6) = 3}$$



$$g(3k) = 6$$

$$3k + \sqrt{3k} = 6$$



$$\sqrt{3k} = 6 - 3k \rightarrow 3k = (6 - 3k)^2 \rightarrow 9k^2 - 36k + 36 = 0 \rightarrow 3k^2 - 12k + 12 = 0$$

$$\downarrow \Delta = 25$$

$$k = \frac{13 \pm 5}{6} \rightarrow \begin{cases} k = 3 \\ k = \frac{4}{3} \end{cases} \text{ غ ق}$$

فقط یک مقدار $k = \frac{4}{3}$ درست است.

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$2 < x < 3 \rightarrow \begin{cases} [x] = 2 \\ -3 < -x < -2 \rightarrow [-x] = -3 \end{cases}$$

$$f(x) = -3x + 2 \rightarrow y = -3x + 2 \rightarrow x = \frac{2-y}{3} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{2-x}{3}$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = \frac{4}{x-1}, D_f : x \neq 1 \quad g(x) = \frac{1}{2-x}, D_g : x \neq 2$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \neq 2 \mid \frac{1}{2-x} \neq 1\} = \{x \neq 2, x \neq 1\} = \mathbb{R} - \{1, 2\} \rightarrow a + b = 3$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \neq 1 \mid \frac{4}{x-1} \neq 2\} = \{x \neq 1, x \neq 3\} = \mathbb{R} - \{1, 3\} \rightarrow c + d = 4$$

$$(a+b) \times (c+d) = 3 \times 4 = 12$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

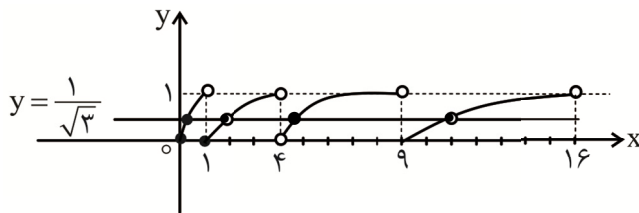
$$0 \leq x < 16 \rightarrow 0 \leq \sqrt{x} < 4$$

$$0 \leq \sqrt{x} < 1 \xrightarrow{[\sqrt{x}] = 0} f(x) = \sqrt{x}$$

$$1 \leq \sqrt{x} < 2 \xrightarrow{[\sqrt{x}] = 1} f(x) = \sqrt{x} - 1$$

$$2 \leq \sqrt{x} < 3 \xrightarrow{[\sqrt{x}] = 2} f(x) = \sqrt{x} - 2$$

$$3 \leq \sqrt{x} < 4 \xrightarrow{[\sqrt{x}] = 3} f(x) = \sqrt{x} - 3$$



بنابراین خط $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ($0 < \frac{1}{\sqrt{x}} < 1$) نمودار تابع $f(x)$ را در ۴ نقطه قطع می‌کند.

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا تا $f(x)$ را ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{x+4\sqrt{x-4}} = \sqrt{(\sqrt{x-4}+2)^2} = |\sqrt{x-4}+2| \Rightarrow \boxed{f(x) = \sqrt{x-4}+2}$$

عبارت مثبت

$$y = \sqrt{x-4}+2 \rightarrow y-2 = \sqrt{x-4} \xrightarrow{y \geq 2} (y-2)^2 = x-4 \rightarrow x = (y-2)^2 + 4$$

$$f^{-1}(x) = (x-2)^2 + 4 \rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 8; x \geq 2$$

$$a=1, b=-4, c=8, d=2$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 1 + 16 + 64 + 4 = 85$$

عبارت مورد نظر سؤال

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

هر تبدیل طولی علاوه بر حفظ طول پاره‌خط دو ویژگی مهم دیگر نیز داراست:

(الف) اندازه هر زاویه ثابت می‌ماند.

(ب) شکل و تصویرش هم نهشت هستند. یعنی اگر شکل S با تبدیل T به S' تبدیل گردد S و S' قابل انطباق‌اند.

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

تصویر مربع تحت یک تبدیل طولی با مساحت ۱۶ یک مربع با مساحت ۱۶ خواهد بود؛ پس:

$$a^2 = 16 \rightarrow a = 4 \quad \text{قطر مربع تصویر} = a\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

مطابق درسنامه صفحه ۳۸ و ۳۹ کتاب هندسه ۲، ابتدا بردار انتقال $\vec{V}$ را حساب می‌کنیم:

$$\vec{AB} = \vec{V} = B - A = (-3-2, 1-6) = (-5, -5)$$

$$B(-3, 1) + \vec{V} = B' \rightarrow (-3, 1) + (-5, -5) = (-8, -4) = B'$$

گزینه یک درست است

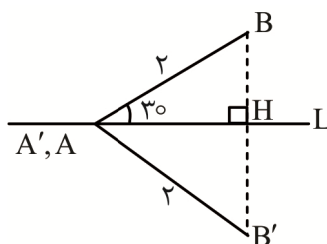
(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

تبدیل A روی A' ، A' روی A است، چون A روی خط L است. پس A' هم روی

L است. از B بر L عمود کرده و ادامه می‌دهیم تا نقطه H و به هم اندازه ادامه می‌دهیم

تا B' به دست آید.



$$BH = BH'$$

$$BH = \frac{\text{وتر}}{2} \quad \text{پس } ABH \text{ در مثلث قائم‌الزاویه } ABH \text{ پس } \angle ABH = 30^\circ \text{ است.}$$

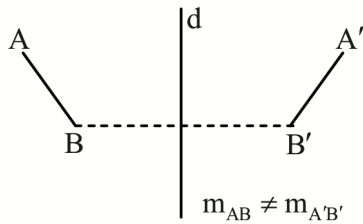
$$\text{یعنی } BH = 1 \text{ پس } B'H = 1 \text{ پس } BB' = 2$$

$$\Rightarrow AB + A'B' + BB' = 2 + 2 + 2 = 6$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۰. گزینه ۱ درست است.

چون BC و ED بر خط d عمودند، پس شیب تغییر نمی‌کند. از طرفی CD به موازات d است، پس باز هم شیب تغییر نمی‌کند. ولی حتماً شیب AB در تبدیل بازتاب توسط d تغییر خواهد کرد.



(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

فاصله خط از مرکزین دو دایره همان طول بردار انتقال است و شعاع تغییر نمی‌کند.

پس $d = 10$ و $r = 4$ و $r' = 4$

$$\text{مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (r + r')^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$$

$$\text{مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (r - r')^2} = \sqrt{10^2 + 0^2} = 10$$

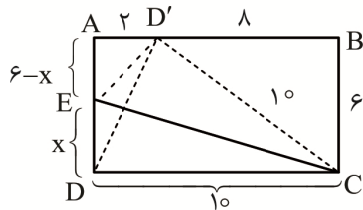
$$= \frac{\text{مماس مشترک داخلی}}{\text{مماس مشترک خارجی}} = \frac{6}{10} = 0.6$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

طبق شکل CE محور بازتاب است، پس $DC = D'C = 10$ و چون $BC = 6$ پس

$$D'B = 8$$



یعنی $AD' = 2$ ، از طرفی $DE = D'E = x$ پس در مثل قائم‌الزاویه $\triangle AD'E$ داریم:

$$x^2 = 2^2 + (6 - x)^2$$

$$\rightarrow x^2 = 4 + 36 - 12x + x^2 \rightarrow 12x = 40$$

$$\rightarrow x = \frac{40}{12} = \frac{10}{3}$$

$$\rightarrow DE = D'E = \frac{10}{3}$$

از طرفی در مثل قائم‌الزاویه $\triangle ADD'$ داریم:

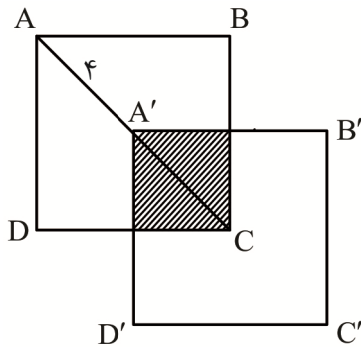
$$2^2 + 6^2 = DD'^2$$

$$\rightarrow DD' = \sqrt{40} \rightarrow DD' = 2\sqrt{10}$$

$$\rightarrow \text{محیط } DED' : \frac{10}{3} + \frac{10}{3} + 2\sqrt{10} = \frac{20}{3} + 2\sqrt{10}$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۳. گزینه ۲ درست است.



$$\text{ضلع مربع} = 8\sqrt{2} \rightarrow \text{قطر} = (8\sqrt{2})\sqrt{2} = 16$$

$$\text{قطر ناحیه مشترک} = 16 - 4 = 12$$

$$\text{ضلع ناحیه مشترک} = \frac{12}{\sqrt{2}}$$

$$\text{مساحت مربع ناحیه مشترک} = \left(\frac{12}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{144}{2} = 72$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۳ درست است.

با فرض نماد g برای دختر و نماد b برای پسر:

خانواده ۵ فرزندی

$$\left. \begin{aligned} (gggggb) &\rightarrow \frac{5!}{4!} = 5 \text{ حالت} \\ (ggggbb) &\rightarrow \frac{5!}{3!2!} = 10 \text{ حالت} \\ (gggggg) &\rightarrow 1 \text{ حالت} \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{تعداد حالات پیشامد A} = 5 + 10 + 1 = 16$$

خانواده ۴ فرزندی

$$\left. \begin{aligned} (bbbbg) &\rightarrow \frac{4!}{3!} = 4 \text{ حالت} \\ (bbbb) &\rightarrow 1 \text{ حالت} \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{تعداد حالات پیشامد B} = 4 + 1 = 5$$

$$\text{مقدار عبارت خواسته شده در سؤال} = \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

$$m = 6 \times 5 \times 4 = 120$$

$$n = 1 \times 5 \times 5 + 5 \times 1 \times 5 + 5 \times 5 \times 1 = 75$$

$$p = 6 \times 6 \times 6 - 5 \times 5 \times 5 = 216 - 125 = 91$$

$$\rightarrow m + n + p = 120 + 75 + 91 = 286$$

۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$p(A - B) + p(B - A) = p(A \cup B)$$

$$p(A) - p(A \cap B) + p(B) - p(A \cap B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

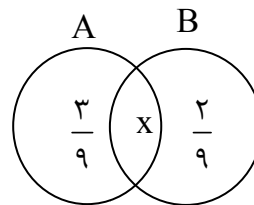
$$\Rightarrow p(A \cap B) = 0 \rightarrow A \cap B = \emptyset$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p(A - B) = p(A) \\ p(B - A) = p(B) \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{p(A - B)p(B)}{p(B - A)p(A)} = \frac{p(A)p(B)}{p(B)p(A)} = 1$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۷. گزینه ۳ درست است.



$$\max \frac{p(A)}{p(B)} = \frac{\frac{3}{9} + x}{\frac{2}{9} + x} = \frac{\frac{2}{9} + x + \frac{1}{9}}{\frac{2}{9} + x} = 1 + \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2}{9} + x}$$

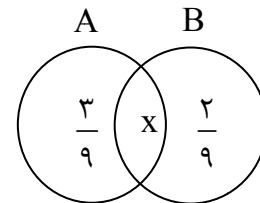
برای حداکثر شدن کسر باید x حداقل باشد، یعنی $x = 0$

$$\Rightarrow \max \frac{p(A)}{p(B)} = 1 + \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2}{9}} = 1 + \frac{1}{2} = 1.5 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{9} + x + \frac{2}{9} = 1 \rightarrow x = \frac{4}{9}$$

$$\rightarrow \min \frac{p(A)}{p(B)} = 1 + \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2}{9} + x} \stackrel{\substack{\text{X باید حداکثر باشد} \\ \text{یعنی } \frac{4}{9}}}{=} 1 + \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2}{9} + \frac{4}{9}} = 1 + \frac{1}{6} = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} - \frac{7}{6} = \frac{9-7}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$



(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

$$p(A) = 1 - \frac{\overbrace{5 \times 5 \times 5}^{\text{اصلاً ۵ نیاید}}}{6 \times 6 \times 6} = \frac{91}{216}$$

$$p(B) = 1 - \frac{\overbrace{1 \times 1 \times 1}^{\text{هر ۳ تاس ۵ بیاید}}}{6 \times 6 \times 6} = \frac{215}{216}$$

$$\rightarrow |p(A) - p(B)| = \left| \frac{91}{216} - \frac{215}{216} \right| = \left| \frac{124}{216} \right| = \frac{62}{108} = \frac{31}{54}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

$$p(1) = k$$

$$p(2) = 4k$$

$$p(3) = 9k$$

$$p(4) = 16k$$

$$p(5) = 25k$$

$$p(6) = 36k$$

$$+ \rightarrow p(1) + p(2) + \dots + p(6) = 91k = 1 \rightarrow k = \frac{1}{91}$$

$$p(\{1, 3, 5\}) = k + 9k + 25k = 35k = \frac{35}{91}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

Σ = جمع احتمالات: می دانیم

$$\rightarrow p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) = 1$$

$$\rightarrow x + 5x + 25x + 125x + 625x = 1$$

$$\rightarrow 781x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{781}$$

$$\rightarrow p\{2, 3, 5\} = 5x + 25x + 625x = 655x \xrightarrow{x=\frac{1}{781}} 655x = \frac{655}{781}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

فرض کنیم بار x از کره بزرگتر به کره کوچکتر منتقل شود، داریم:

$$\sigma_r = \sigma_1 \rightarrow \frac{\Delta q - x}{4\pi(r)^2} = \frac{x}{4\pi r^2} \rightarrow \frac{\Delta q - x}{4} = x \rightarrow \Delta q - x = 4x \rightarrow \Delta x = \Delta q \rightarrow x = q$$

$$\text{درصد بار منتقل شده} = \frac{q}{\Delta q} \times 100\% = 100\% = 20\%$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $\sigma = \frac{q}{A}$ چگالی سطحی بار کره برابر با $\sigma = \frac{q}{4\pi R^2}$ می باشد؛ حال داریم:

$$\sigma_1 = 8\sigma_2 \rightarrow \frac{q_1}{4\pi R^2} = 8 \frac{q_2}{4\pi (2R)^2} \rightarrow q_2 = \frac{1}{4} q_1 \quad (1)$$

اگر با انتقال مقداری از بار کره ۲ به کره ۱، σ_2 پنجاه درصد کاهش یابد، نتیجه می گیریم نصف بار کره ۲ به کره ۱ منتقل شده است. یعنی بار منتقل شده برابر است با:

$$q' = \frac{1}{4} q_2 \xrightarrow{(1)} q' = \frac{1}{4} q_1$$

پس بار کره ۱ به اندازه $\frac{1}{4} q_1$ افزایش می یابد. در نتیجه σ_1 به اندازه ۲۵ درصد افزایش می یابد و گزینه ۱ درست است.

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

طبق رابطه $c = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ فرمول مقایسه ای زیر را خواهیم داشت:

$$\frac{c_2}{c_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \rightarrow 6 = 5 \times \frac{d_1}{d_1 - 12} \rightarrow 6d_1 - 12 = 5d_1 \rightarrow d_1 = 12(\text{mm})$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ داریم:

$$C = \frac{Q^2}{2U} \rightarrow [C] = \frac{[Q]^2}{[U]} \rightarrow [C] = \frac{[A \cdot s]^2}{[J]} = \frac{A^2 s^2}{kg \frac{m^2}{s^2}} \rightarrow [C] = \frac{A^2 s^4}{kg m^2}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

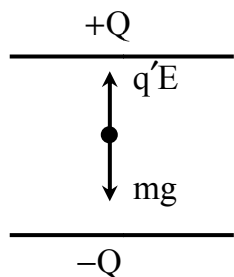
۳۵. گزینه ۴ درست است.

$$u = \frac{1}{2} c v^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{d} V^2 \rightarrow u = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A d}{d^2} V^2 \rightarrow u = \frac{1}{2} \epsilon_0 A d \left(\frac{V}{d}\right)^2 \rightarrow u = \frac{1}{2} \epsilon_0 A d E^2$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

شرط تعادل ذره آن است که:



$$q'E = mg \rightarrow q' \frac{V}{d} = mg$$

$$\frac{Q}{d} \rightarrow q' \frac{c}{d} = mg \rightarrow q' = \frac{mgcd}{Q}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

با جدا کردن خازن از مولد، Q ثابت می ماند.

$$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \text{برابر } \frac{1}{2} \text{ می شود. } C, 2 \text{ برابر می شود.}$$

$$V = \frac{Q}{C} \Rightarrow \text{ثابت} \Rightarrow \text{برابر } \frac{1}{2} \text{ می شود. } V, 2 \text{ برابر}$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \text{برابر } \frac{1}{2} \text{ می ماند. } E, \text{ ثابت می ماند. } \Rightarrow \text{برابر } \frac{1}{2}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \text{ثابت} \Rightarrow \text{برابر } \frac{1}{2} \text{ می شود. } U, 2 \text{ برابر}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$u_1 = \frac{1}{2} c V_1^2 \rightarrow u_1 = \frac{1}{2} \times 5 \times (6)^2 \rightarrow u_1 = 90 \mu J$$

$$q_1 = c V_1 \rightarrow q_1 = 5 \times 6 \Rightarrow q_1 = 30 \mu C$$

$$u_2 = u_1 - 50 \mu J = 90 - 50 \Rightarrow u_2 = 40 \mu J$$

$$u_r = \frac{q_r}{rc} \rightarrow 40 = \frac{q_r}{10} \rightarrow q_r = 400 \rightarrow q_r = 20 \mu C$$

$$\Delta q = q_r - q_1 = 20 \mu C - 30 \mu C = -10 \mu C$$

پس باید $10 \mu C$ بار از صفحه مثبت به صفحه منفی خازن منتقل شود.

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۹. گزینه ۳ درست است.

$$c = \frac{\Delta q}{\Delta v} \rightarrow c = \frac{7.2 \times 10^{-9}}{100} \rightarrow c = 7.2 \times 10^{-11} F$$

$$c = \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow 7.2 \times 10^{-11} = 9 \times 10^{-12} \frac{16 \times 10^{-4}}{d}$$

$$\rightarrow d = 2 \times 10^{-4} (m) \rightarrow d = 0.2 (mm)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{cd} \rightarrow \Delta E = \frac{\Delta q}{cd} \rightarrow c = \frac{\Delta q}{(\Delta E) \cdot d} \rightarrow c = \frac{8 \times 10^{-6}}{(160) \times (0.4 \times 10^{-3})}$$

$$= \frac{8000 \times 10^{-6}}{64} \rightarrow c = 125 \times 10^{-6} F \rightarrow C = 125 \mu F$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

$$\bar{P} = \frac{u}{t} = \frac{\frac{1}{2} CV^2}{t} \rightarrow \bar{P} = \frac{\frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times (6 \times 10^3)^2}{4 \times 10^{-3}}$$

$$\rightarrow \bar{P} = \frac{10^{-5} \times 36 \times 10^4}{4 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^2 (w) \rightarrow \bar{P} = 0.9 (kw)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

$$u_r = u_1 + \lambda \rightarrow \frac{q_r}{rc} = \frac{q_1}{rc} + \lambda \rightarrow \frac{(q_1 + 4)^2}{2 \times 4} = \frac{q_1^2}{2 \times 4} + \lambda$$

$$\rightarrow q_1^2 + 4q_1 + 16 = q_1^2 + 64 \rightarrow 4q_1 = 48 \rightarrow q_1 = 6 mc$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_a}{R_b} = \frac{L_a}{L_b} \times \frac{A_b}{A_a}$$

$$\frac{R_a}{R_b} = \frac{L_a}{L_b} \times \frac{\pi(r_{b_2}^2 - r_{b_1}^2)}{\pi r_a^2} = \frac{40}{50} \times \frac{5^2 - 3^2}{2^2} \Rightarrow \frac{R_a}{R_b} = \frac{16}{5} = 3.2$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \Omega = [\rho] \frac{m}{m^2} \Rightarrow [\rho] = \Omega \cdot m, \quad \Omega = \frac{V}{A} \rightarrow [\rho] = \frac{V \cdot m}{A}, \quad V = \frac{J}{C}$$

$$\rightarrow [\rho] = \frac{J \cdot m}{C \cdot A}, \quad C = A \cdot S \rightarrow [\rho] = \frac{J \cdot m}{A^2 \cdot S}, \quad J = N \cdot m$$

$$\rightarrow [\rho] = \frac{N \cdot m^2}{A^2 \cdot S^2}, \quad N = \frac{kg \cdot m}{S^2} \rightarrow [\rho] = \frac{kg \cdot m^3}{A^2 \cdot S^4}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{10^3} = 12 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_1 t_1 = I_2 t_2 \rightarrow (36 \text{ A})(1 \text{ h}) = (12 \times 10^{-3} \text{ A}) t_2 \rightarrow t_2 = 3000 \text{ h} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} = 125 \text{ day}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم است.

جهت حرکت الکترون‌ها خلاف جهت میدان الکتریکی است.

میلی آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است.

LED مقاومت غیر اهمی است.

مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

اگر سیم کشیده شود جرم آن و در نتیجه حجم سیم ثابت می‌ماند؛ اما طول و مساحت سطح مقطع آن تغییر می‌کند.

$$V = AL \rightarrow V_1 = V_2 \rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \xrightarrow{A = \pi R^2} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2^4 = 16$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۸. گزینه ۲ درست است.

هر آمپر - ساعت معادل با ۳۶۰۰ C است.

$$q = ne = 7.2 \times 10^{21} \times 1.6 \times 10^{-19} = (72 \times 16) \text{ C} \Rightarrow q = (72 \times 16) \text{ C} \times \frac{1 \text{ Ah}}{3600 \text{ C}} \times \frac{1 \text{ mA}}{10^{-3} \text{ A}}$$

$$\Rightarrow q = 320 \text{ mAh}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$V_1 = V_2, \quad V_1 = R_1 I_1 \Rightarrow V_1 = 10 \times 4 = 40 \quad \text{ولت}$$

$$\Rightarrow V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow R_2 = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow R_2 = \frac{40}{5} = 8 \Omega$$

$$\text{یا } R_2 = 8 \times 10^3 \text{ m}\Omega$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \rightarrow \bar{I} = \frac{5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}}{20 \times 10^{-6}} \rightarrow \bar{I} = \frac{8}{20} = 0.4(A) \rightarrow \bar{I} = 400(mA)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

چون کره‌ها مشابه هستند؛ پس از تماس بار کره‌ها برابر خواهد شد و خواهیم داشت:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{(12mc) + (-6mc)}{2} = 3mc$$

نتیجه می‌گیریم کره A، ۹mc بار از دست داده و کره B این مقدار بار را به دست آورده است؛ پس بار عبوری از سیم واصل دو کره ۹mc خواهد بود و داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{9mc}{3ms} \rightarrow \bar{I} = 3(A)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{8}{5} \rightarrow I = 1.6(A)$$

$$q = It = ne \rightarrow 1.6 \times 600 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 6 \times 10^{21}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۱ درست است.

طبق قانون اهم $V = RI$ فرمول مقایسه‌ای زیر را داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{120}{100} = \frac{R_1 + 5}{R_1} \times \frac{40}{100} \\ \rightarrow \frac{R_1 + 5}{R_1} = 3 \rightarrow 3R_1 = R_1 + 5 \rightarrow 2R_1 = 5 \rightarrow R_1 = 2.5\Omega$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 560 - 200 = 360\Omega$$

$$\Delta R = R_1 \propto \Delta \theta \rightarrow 360 = 200 \times 4 \times 10^{-3} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = \frac{1800}{4} = 450$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 450 \rightarrow \theta_2 - 40 = 450 \rightarrow \theta_2 = 490^\circ C$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۳ درست است.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\Delta V}{\Delta I} \rightarrow R = \frac{10}{0.2} \rightarrow R = 50(\Omega)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کشف و درک خواص مواد موجب گسترش فناوری می‌شود.

(۲) نمک خوراکی از خشکی و دریا تهیه می‌شود.

(۳) زمین منبع عظیم منابع ارزشمند است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

عبارت گزینه ۱ نادرست است. از جمله ویژگی‌های طلا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ رسانایی با تغییر دما در قطعات الکترونیکی
- چکش‌خواری، ورقه شدن و قابلیت تبدیل به نخ طلا
- واکنش‌پذیری کم و عدم واکنش با اکسیژن هوا
- تولید پسماند زیاد در فرآیند استخراج
- مقدار آن در معادن بسیار کم است و در طبیعت به شکل عنصری و فلزی یافت می‌شود.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

در عناصر دوره چهارم، تنها عناصر گروه ۱۰ دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی هستند. بنابراین عنصر A با عدد اتمی ۲۸ دارای آرایش الکترونی $[Ar]3d^8 4s^2$ است. B^{3+} دارای آرایش $[Ar]3d^1$ است، پس اتم B دارای آرایش $[Ar]3d^2 4s^2$ می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

(۱) عدد اتمی A و B به ترتیب ۲۸ و ۲۲ است بنابراین تفاوت شمار الکترون‌های آن‌ها، برابر با ۶ است.

(۲) اتم A در زیر لایه‌های s خود دارای ۸ الکترون ($1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$) و یون B^{3+} دارای ۶ الکترون ($1s^2, 2s^2, 3s^2$) هستند.

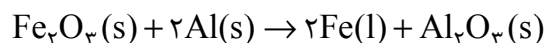
(۳) زیر لایه‌های پر شده اتم هر دو عنصر به شکل $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ می‌باشد.

(۴) اتم B در گروه ۴ جدول قرار داشته و S در گروه ۱۶ قرار دارد. بنابراین به ترتیب ۴ و ۶ الکترون ظرفیت دارند.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

واکنش موازنه شده به شکل زیر است:



$$? \text{ mol } Fe_2O_3 = 100 \text{ g } Fe \times \frac{42}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} = 0.375 \text{ mol } Fe_2O_3$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

جرم نمونه سنگین‌تر برابر با ۳۰۰ گرم است و درصد خلوص یک مخلوط از دو ماده ناخالص یکسان به شکل زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{[(\text{جرم ناخالص})_1 \times \frac{p_1}{100}] + [(\text{جرم ناخالص})_2 \times \frac{p_2}{100}] + \dots}{(\text{جرم ناخالص})_1 + (\text{جرم ناخالص})_2 + \dots} \times 100$$

$$\%68 = \frac{(200 \times \frac{50}{100}) + 300 \times \frac{p_2}{100}}{200 + 300} \times 100$$

$$p_2 = \%80$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) برای جداسازی اجزاء نفت خام از تقطیر جزء به جزء استفاده می‌شود که براساس اختلاف نقطه جوش مواد را جداسازی می‌کند.

(۲) کمتر از ده درصد نفت خام برای تولید مواد دیگر استفاده می‌شود.

(۳) نفت کوره بیشترین نقطه جوش و فراوانی را در اجزاء سازنده نفت خام دارد.

(۴) در نیروگاه‌ها از واکنش کلسیم اکسید با گوگرد دی‌اکسید برای به دام انداختن آن استفاده می‌کنند.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اتن، اتین و هیدروژن سیانید به ترتیب ۶، ۵ و ۴ پیوند اشتراکی دارند.
 - (۲) کربن و نیتروژن هر دو توانایی تشکیل پیوند سه گانه را دارند.
 - (۳) در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش، چسبندگی و نیروهای بین مولکولی افزایش یافته و فراریت مولکول کاهش می‌یابد.
 - (۴) یکی از ویژگی‌های آلکان‌ها اتصال همه اتم‌های کربن به چهار اتم دیگر است.
- (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{18}{100} = \frac{\text{جرم گلوکز خالص}}{50} \Rightarrow \text{جرم گلوکز} = 9\text{g}$$

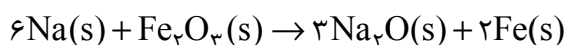
$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 9\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0.05 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.2 = \frac{0.05 \text{ mol}}{V(L)} \Rightarrow V = 0.25 \text{ L} \rightarrow V = 250 \text{ mL}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به روش حل زیر، $A = 75$ ، $B = 6$ ، $C = 100$ و $D = 42$ است.



$$? \text{ g Fe} = 69 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mol Na}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{75}{100} = 42 \text{ g Fe}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

واکنش پروپن با برم مایع قرمز رنگ باعث بی‌رنگ شدن مخلوط می‌شود و فرآورده واکنش ۱، ۲- دی برم پروپان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) از اتین یا استیلن در جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می‌شود.
 - (۳) در واکنش آلکن‌ها با آب که تولید الکل می‌کند، از سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 - (۴) در واکنش هیدروژن دار شدن آلکن‌ها، آلکن، گاز هیدروژن و آلکان تولید شده همه ناقطبی هستند.
- (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

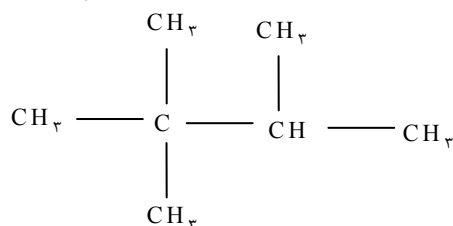
۶۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آلکن‌ها با سیکلو آلکان‌های تک حلقه ایزومر هستند و در هر دو دسته، تعداد پیوندهای بین اتم‌های کربن با تعداد اتم‌های کربن برابر است.

- (۲) بیشترین نسبت H به C در هیدروکربن‌ها متعلق به آلکان‌ها و برابر با $\frac{2n+2}{n}$ است. وجود هر حلقه در ساختار هیدروکربن، باعث کاهش ۲ واحدی تعداد هیدروژن‌ها و هر پیوند دوگانه نیز ۲ واحد شمار هیدروژن‌ها را کاهش می‌دهد بنابراین چون $n = 5$ است، نسبت گفته شده به شکل $\frac{[2(5)+2] - (2+2)}{5}$ و برابر با $\frac{8}{5}$ است.
- (۳) فرمول شیمیایی نفتالن و بنزن به ترتیب $C_{10}H_8$ و C_6H_6 است و در نفتالن و بنزن به ترتیب ۵ و ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

۴) مطابق شکل زیر سبک‌ترین آلکانی که ۵ گروه متیل دارد، دارای فرمول C_6H_{14} بوده و نسبت H به C در آن برابر با $\frac{7}{3}$ است.



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

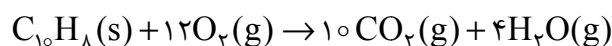
(۱) واکنش‌های نامطلوب فرآورده‌ها را کاهش می‌دهند.

(۲) تخمیر بی‌هوازی گلوکز، تولید سوخت سبز اتانول می‌کند.

(۳) ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها یکی از دلایل پیش رفتن واکنش‌هاست. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

معادله سوختن نفتالن:



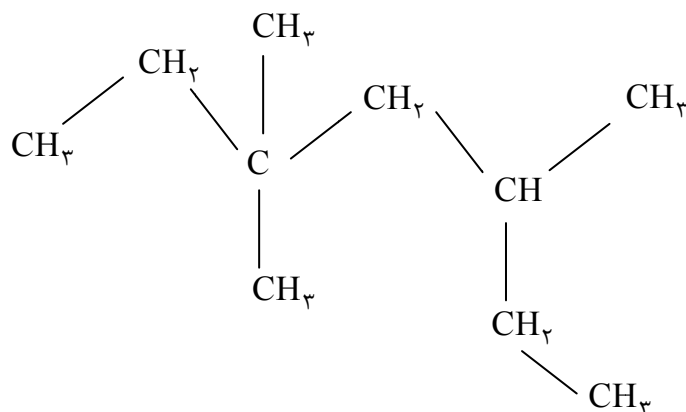
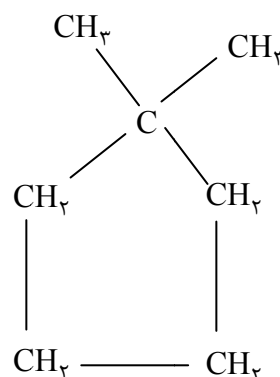
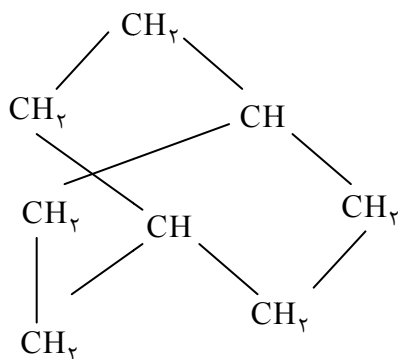
$$? g O_2 = 1 \text{ mol } C_{10}H_8 \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 384 g$$

پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها C_6H_{10} با نسبت H به C برابر $\frac{10}{6}$ است. همین نسبت در بنزن (C_6H_6) برابر یک است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

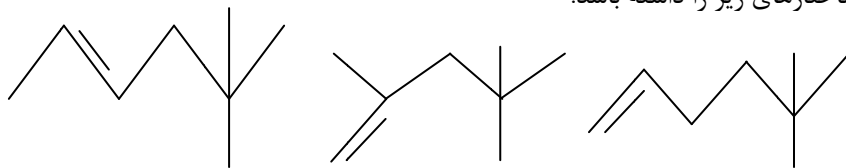
با توجه به فرمول‌های ساختاری زیر شمار گروه‌های $-CH_3$ ، γ ، $-C_2H_5$ ، α ، C ، β و CH ، ۳ است.



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۲ درست است.

ترکیب داده شده می تواند یکی از ساختارهای زیر را داشته باشد:



معادله سوختن ترکیب به شکل زیر است:



$$? \text{ mol } C_8H_{16} = \frac{1}{2} \times 10^4 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{6 \times 10^2 \times 10^3 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{16}}{8 \text{ mol } CO_2} = 0.25 \text{ mol } C_8H_{16}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

واکنش پس از موازنه به شکل زیر است:



$$\frac{\text{جرم} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{اختلاف جرم مواد}}{(\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}) - (\text{جرم مولی} \times \text{ضریب})}$$

$$x \times \frac{40}{100} = \frac{5/52}{(3 \times 80) - (1 \times 102)} \Rightarrow x = 34.2 \text{ g } Al_2(SO_4)_3$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

تنها عبارت اول نادرست است.

عبارت اول: متان بی رنگ و بی بو است.

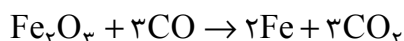
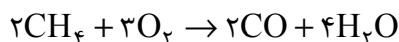
عبارت دوم: در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

عبارت سوم: در آلکان ها با افزایش شمار اتم های کربن درصد جرمی آن نیز افزایش می یابد و فراریت ترکیب کمتر می شود.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

واکنش های موازنه شده به شکل زیر هستند:



$$8/4 \text{ g Fe} = x \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{25}{100} \times \frac{2 \text{ mol } CO}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{3 \text{ mol } CO} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{75}{100} \times \frac{80}{100}$$

$$\Rightarrow x = 24 \text{ g } CH_4$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در عناصر گروه ۱۷ از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، بار مثبت هسته بیشتر می شود.

عبارت دوم و سوم: در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش یافته بنابراین در واکنش هالوژن با فلز نوری کم انرژی‌تر و با طول موج بلندتر تولید می‌شود.

عبارت چهارم: در همه عناصر گروه ۱۷، ۷ الکترون در لایه بیرونی وجود دارد.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اتم فلزها با از دست دادن الکترون پایدارتر شده، واکنش‌پذیری آن‌ها کمتر می‌شود.

عبارت دوم: Cu^{2+} و Cu^{+} هر دو دارای سه لایه الکترونی کاملاً پر هستند.

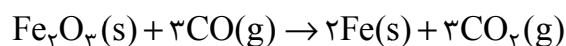
عبارت سوم: مقایسه شعاع به شکل $\text{Br} < \text{Br}^{-}$ و واکنش‌پذیری به شکل $\text{Br}^{-} < \text{Br}$ درست است.

عبارت چهارم: در شرایط یکسان چگالی گاز با افزایش جرم مولی آن افزایش می‌یابد و NO که قطبی است، گشتاور دو قطبی بیشتری نسبت به CO_2 ناقطبی دارد.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

واکنش موازنه‌شده به شکل زیر است:



$$\frac{100 \times \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ماده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{اختلاف جرم دو ماده}}{(\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}) - (\text{جرم مولی} \times \text{ضریب})}$$

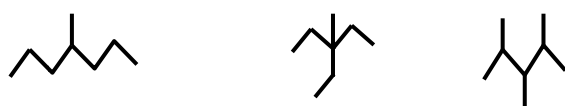
$$\Rightarrow \frac{32 \times \frac{p}{100}}{1 \times 160} = \frac{2/4}{(1 \times 160) - (2 \times 56)} \Rightarrow p = \%25$$

۴۸

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

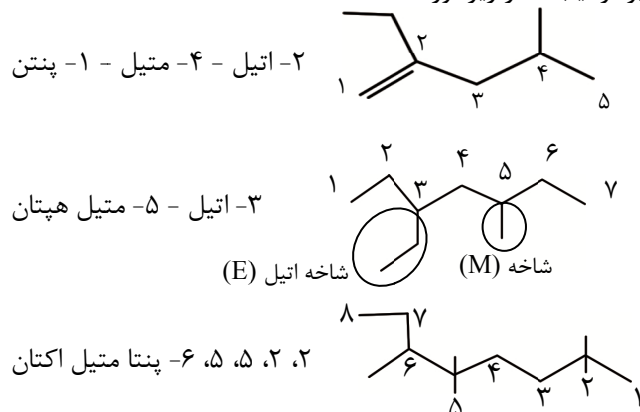
برای این ترکیب سه ایزومر با ساختار زیر می‌توان رسم نمود که شماره شاخه‌ها از هر دو طرف یکسان است.



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۱ درست است.

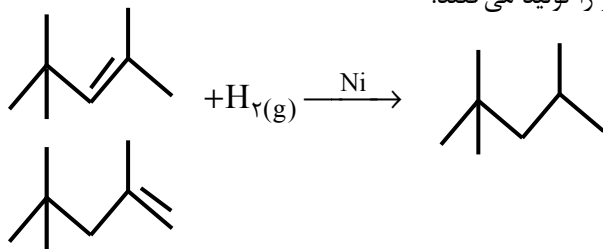
فقط مورد سوم به درستی نامگذاری شده است. نام درست سایر ترکیب‌ها در زیر آورده شده است:



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق واکنش زیر هر دو آلکن داده شده، فرآورده مورد نظر را تولید می کنند.



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

واکنش پذیری فلزها در جدول دوره‌ای عناصر همسو با شعاع اتمی افزایش می‌یابد، بنابراین واکنش پذیری سدیم بیشتر از لیتیم است. در نافلزهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای واکنش پذیری و خصلت نافلزی برخلاف شعاع اتمی تغییر می‌کند. بنابراین واکنش پذیری فلوئور از کلر بیشتر است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

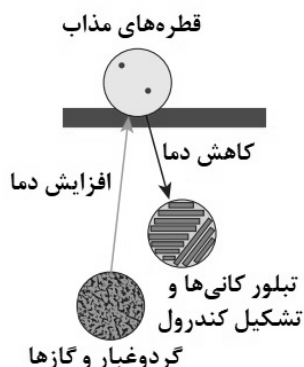
زمین‌شناسی

۸۱. گزینه ۴ درست است.

با تولید اتم هلیوم، اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند. (فصل ۱ - تشکیل عناصر، سطح دشواری: متوسط)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

شکل روبه‌رو طرحی از چگونگی تشکیل کندرول‌ها را نشان می‌دهد.



(فصل ۱ - تشکیل عناصر، سطح دشواری: دشوار)

۸۳. گزینه ۱ درست است.

پیدایش نخستین دوزیست در دوره دونین و بعد از پیدایش نخستین گیاهان آونددار در دوره سیلورین اتفاق افتاده است. حواستان باشد، هم پیدایش نخستین دوزیست و هم پیدایش نخستین گیاهان آونددار، هر دو در دوران پالئوزوئیک و ائون فانروزوئیک اتفاق افتاده است. (فصل ۱ - زمان در زمین‌شناسی - سطح دشواری: دشوار)

۸۴. گزینه ۱ درست است.

وقتی در یک لایه رسوبی، فسیل مرجان‌ها یافت می‌شود، نشان‌دهنده آن است که این لایه در محیط دریایی گرم و کم‌عمق تشکیل شده است. (فصل ۱ - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن - سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۲ درست است.

جدول زیر غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین را نشان می‌دهد. مجموعهٔ عنصرهای اکسیژن، سیلیسیم و آهن با میانگین ۷۸/۲۰، دارای درصد فراوانی بیشتری در پوستهٔ جامد زمین هستند.

عنصر	درصد براساس جرم	عنصر	درصد براساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰	منیزیم	۱/۶۸
سیلیسیم	۲۷/۲۰	تیتانیوم	۰/۴۴
آلومینیم	۸/۰۰	فسفر	۰/۱۲
آهن	۵/۸۰	منگنز	۰/۱۰
کلسیم	۳/۶۳	روی	۰/۰۰۷
سدیم	۲/۷۷	مس	۰/۰۰۶
پتاسیم	۲/۳۲	سرب	۰/۰۰۱۶

(فصل ۲ - غلظت عناصر در پوستهٔ زمین؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

۴ppm معادل ۴ گرم بر تن است؛ در نتیجه با یک طرفین وسطین ساده محاسبه می‌کنیم که ۱ تن معادل ۴ گرم است، ۳ تن معادل چند گرم خواهد بود که می‌شود ۱۲ گرم.

(فصل ۲ - استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۴ درست است.

تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است، آغاز می‌شود و ابتدا کانی‌های آهن و منیزیم‌دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار البوین متبلور می‌شوند.

(فصل ۲ - غلظت عناصر در پوستهٔ زمین؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

جدول زیر حداقل عبار جهت استخراج سودآور را نشان می‌دهد.

عنصر	حداقل عبار جهت استخراج سودآور
آلومینیم	۳۲
منگنز	۳۵
مس	۱
سرب	۴

(فصل ۲ - کانسنگ؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۹. گزینه ۳ درست است.

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود. (فصل ۲ - کانسنگ؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

آب با حالت‌های جامد، مایع و گاز، باعث تغییرات وسیعی در لایهٔ سطحی (نه عمقی!) و پیرامون کرهٔ زمین می‌شود.

(فصل ۳ - منابع آب و خاک؛ سطح دشواری: آسان)

۹۱. گزینه ۴ درست است.

بارش مهم‌ترین منشأ آب‌های زیرزمینی است. آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه‌های نزدیک به سطح زمین جمع می‌شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره‌برداری می‌گردد.

(فصل ۳ - آب زیرزمینی؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۲. گزینه ۲ درست است.

از آنجایی که آبدهی (دبی) عبارت است از، حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند؛ در نتیجه فقط کافی است ۵ روز را به ثانیه تبدیل کنیم. یک روز به ثانیه می‌شود ۸۶۴۰۰

$$۸۶۴۰۰ = \text{ثانیه} \times ۶۰ \times \text{دقیقه} \times ۶۰ \times \text{ساعت} \times ۲۴ = ۱ \text{ روز به ثانیه}$$

$$۴۳۲۰۰۰ = \text{ثانیه} \times ۸۶۴۰۰ \times ۵ = ۵ \text{ روز به ثانیه}$$

۲۰۰	۱ ثانیه
$X = ۸۶۴۰۰۰۰۰$	۴۳۲۰۰ ثانیه

(فصل ۳ - آب جاری؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۳. گزینه ۴ درست است.

در مناطق مرطوب، مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است و رودها از نوع دائمی هستند. در حالی که در مناطق گرم و خشک کشور ایران مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است و در نتیجه بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.

(فصل ۳ - آب جاری؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

به دلیل بارش کم و کمبود آب در فلات مرکزی، بیشترین تعداد قنات در این منطقه حفر شده است.

(فصل ۳ - آب زیرزمینی؛ سطح دشواری: آسان)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند. با توجه به سختی کل این نمونه آب که $۲۶۸/۵$ است، این آب از نظر میزان سختی، خیلی سخت است.

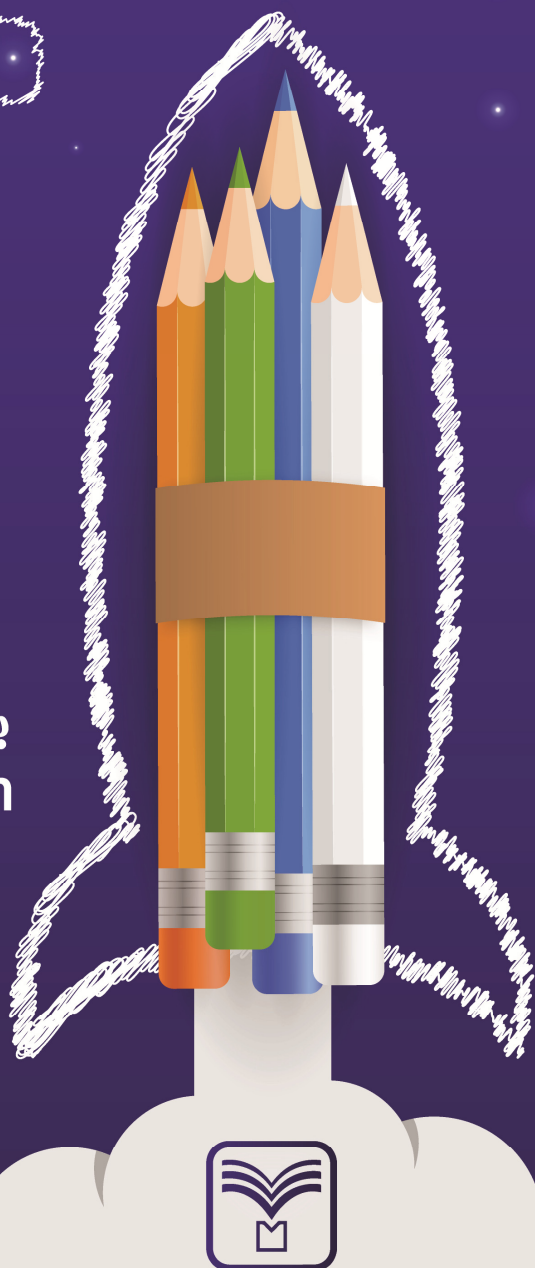
$$TH = ۲/۵ Ca^{2+} + ۴/۱ Mg^{2+}$$

$$TH = (۲/۵ \times ۵۰) + (۴/۱ \times ۳۵) = ۲۶۸/۵$$

(فصل ۳ - آب زیرزمینی؛ سطح دشواری: متوسط)



به امید دنیای روشن
sanjeshine.com



درمدار
درستون

درمدار
آزمونیتون

درمدار
کنکوریتون

درمدار
امتحانیتون
.....



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کاکانان
سازمان بخش آموزش کشور

سانجشین

مجموعه فیلم‌های آموزشی
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



ارائه دهنده فیلم های آموزشی ویژه دانش آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و

داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴

(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)

به اطلاع می‌رساند، در راستای توسعه عدالت آموزشی و کمک به ارتقاء موفقیت دانش‌آموزان ایران اسلامی در آزمون‌های آزمایشی و سراسری و همچنین ارتقاء معدل امتحانات نهایی دانش‌آموزان (باتوجه به تأثیر قطعی آن در آزمون ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی) و به منظور کاهش هزینه‌های کمک آموزشی از سبد خانوار ایرانی، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان بخش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزش ویدئویی (تستی و تشریحی) جهت آمادگی هرچه بیشتر دانش‌آموزان در آزمون‌های آزمایشی، امتحانات نهایی و کنکور سراسری با نام «سنجشینه» اقدام نموده است.

عناوین محتوایی سنجشینه:

❖ **آموزش در مدار درس**

این بخش با نام درستون، ویدئوهایی همسو با ریزمباحث طبقه بندی شده دروس تخصصی بصورت موجز و موثر و منطبق بر محتوای کتب درسی ارائه شده است.

❖ **آموزش در مدار آزمون**

این بخش با نام آزمونتون، ویدئوهای سؤالات تستی به همراه پاسخ تشریحی منتخب آزمون‌های آزمایشی سنوات گذشته شرکت تعاونی سنجش همسو با مباحث آموزشی ارائه شده و منطبق بر بودجه بندی هر مرحله از آزمون‌های آزمایشی سنجش، جهت تمرین، تثبیت و آمادگی برای شرکت در آزمون و نیز آشنایی با انواع تیپ سؤالات طرح شده از این مبحث آموزشی با هدف موفقیت و کسب نتیجه در کنکور سراسری مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

❖ **آموزش در مدار امتحان**

این بخش با نام امتحانتون، ویدئوهای مربوط به سؤالات استاندارد و پرتکرار امتحانات نهایی دوره‌های قبل، هماهنگ با مباحث آموزشی ارائه شده منطبق بر محتوای کتب درسی جهت آمادگی شرکت در امتحانات میان دوره و پایان دوره متوسطه (امتحانات نهایی خرداد ماه) و آشنایی با سؤالات تشریحی ارائه گردیده است.

❖ **آموزش در مدار کنکور**

این بخش با نام کنکورتون، ویدئوهای مربوط به بررسی سؤالات طبقه‌بندی شده آزمون‌های سراسری دوره‌های قبل خواهد پرداخت که مبحث به مبحث و به صورت تیپ‌بندی شده در اختیار داوطلبان قرار خواهد گرفت تا با انواع سؤالات کنکور سراسری بصورت ویدئویی آشنا گردند.

سایت آموزشی سنجشینه ویژه داوطلبان کنکوری (دوازدهمی‌ها) و همچنین دانش‌آموزان پایه دهم و یازدهم (گروه‌های علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی) در نظر گرفته شده است. برای دریافت اطلاعات بیشتر در خصوص نحوه خرید و دریافت خدمات آموزشی به سایت www.sanjeshine.com و یا سایت شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir لینک سنجشینه مراجعه نمایید.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان

سازمان بخش آموزش کشور