

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

با ساده‌سازی عبارت داده شده داریم:

$$A = \sqrt[5]{\sqrt[3]{25} \cdot (0/2)}^{\frac{2}{3}} = \sqrt[5]{\sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{5}}^{\frac{2}{3}} = \sqrt[5]{5^{\frac{2}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}}} = 5$$

$$(20A)^{-\frac{1}{2}} = (100)^{-\frac{1}{2}} = 10^{-1} = 0/1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

ابتدا عبارت A را گویا می‌کنیم.

$$A = \frac{x^2}{\sqrt{x^2+a+3}} \times \frac{\sqrt{x^2+a-3}}{\sqrt{x^2+a-3}} = \frac{x^2(\sqrt{x^2+a-3})}{x^2+a-9}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2(\sqrt{x^2+a-3})}{x^2+a-9} = \sqrt{x^2+a-b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = x^2 + a - 9 \Rightarrow a = 9 \\ \sqrt{x^2+a-3} = \sqrt{x^2+a-b} \Rightarrow b = 3 \Rightarrow a+b = 12 \end{cases}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۳- گزینه «۱»

(مهمربهرامی توزندهانی)

$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

$$\Rightarrow x^6 + \frac{1}{x^6} + 2 = 49 \Rightarrow x^6 + \frac{1}{x^6} = 47$$

$$(x + \frac{1}{x})^3 = x^3 + \frac{1}{x^3} + 3(x + \frac{1}{x}) = 27 \Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} = 18$$

$$(x^6 + \frac{1}{x^6})(x^3 + \frac{1}{x^3}) = x^9 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^9} = 47 \times 18 = 846$$

$$\Rightarrow x^9 + \frac{1}{x^9} = 843$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(سیار داوطلب)

اولاً معادله درجه دوم را مرتب می‌کنیم:

$$2x^2 - 5x - a = 0$$

اگر ریشه مضاعف داشته باشد، یعنی $\Delta = 0$ می‌شود:

$$\Delta = 25 - 4(2)(-a) = 0 \Rightarrow 8a = -25 \Rightarrow a = -\frac{25}{8}$$

$$\text{ریشه مضاعف: } x_{1,2} = \frac{-b}{2a} = \frac{5}{4}$$

$$\text{حاصل جمع مقدار } a \text{ با ریشه مضاعف} = \frac{5}{4} - \frac{25}{8} = \frac{10-25}{8} = -\frac{15}{8}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۵- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

با توجه به فرض سوال اگر عرض مستطیل x باشد، طول آن $2x - 5$ خواهد بود. پس داریم:

$$\text{مساحت} = x(2x - 5) = 2x^2 - 5x$$

$$\text{محیط} = 2(x + 2x - 5) = 6x - 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 5x - (6x - 10) = 2x^2 - 11x + 10 = 100$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 11x - 90 = 0 \Rightarrow \Delta = 841$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{11 \pm 29}{4} \left[\begin{array}{l} 10 = \text{طول} \\ 15 = \text{عرض} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{غ. ق. ق.} \\ -\frac{9}{2} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta = \text{اختلاف طول و عرض} = 5$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۶- گزینه «۳»

(مسعود برملا)

$$2x^2 - 13x + 20 = 0 \Rightarrow 2(x^2 - \frac{13}{2}x + 10) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{13}{2}x + 10 = 0 \Rightarrow (x - \frac{13}{4})^2 - \frac{169}{16} + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x - \frac{13}{4})^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \begin{cases} a = 13 \\ b = \frac{9}{4} \end{cases}, a.b = \frac{117}{4}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

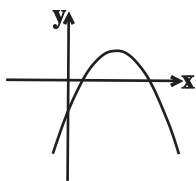
(سپهر قنوازی)

چون $a < 0$ است، سهمی رو به پایین است، $c < 0$ نشان‌دهنده این استکه نمودار پایین محور y را قطع می‌کند، چون $\Delta > 0$ است دو بار محور

x ها را قطع می‌کند و از $b > 0$ چون $x_s = \frac{-b}{2a}$ و $a < 0$ است، نشان

می‌دهد محور تقارن سهمی در x های مثبت است.

شکل سهمی تقریباً همانند شکل زیر است و از ناحیه دوم نمی‌گذرد.



(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۸- گزینه «۳»

(نیما قاتعلی پور)

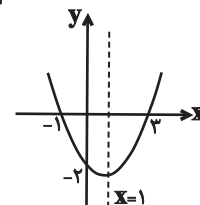
$$\frac{\text{مجموع ریشه‌ها}}{2} = 1 \Rightarrow \frac{3+x_2}{2} = 1 \Rightarrow x_2 = -1$$

$$y = a(x - x_2)(x - x_1) = a(x + 1)(x - 3)$$

طبق فرض، نقطه $(0, -2)$ روی نمودار سهمی قرار دارد:

$$-2 = a(+1)(0-3) \Rightarrow -2 = -3a \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{2}{3}(x+1)(x-3) \Rightarrow y = \frac{2}{3}x^2 - \frac{4}{3}x - 2$$



$$y_s = \frac{2}{3}(1)^2 - \frac{4}{3}(1) - 2 = -\frac{8}{3}$$

(معادله‌ها و تامل‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(امیر موریایی)

$$x^3 - 2x + 1 = x^3 - x - x + 1 = x(x^2 - 1) - (x - 1)$$

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

$$x^2 - 3x + 2 = (x - 1)(x - 2)$$

برای تعیین علامت A، ریشه‌های صورت و مخرج را به دست می‌آوریم:

$$(x - 1)(x^2 + x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \text{یا} \\ x^2 + x - 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \\ x = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$(x - 1)(x - 2) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = 2$$

x	$\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}$	$\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$	1	2
A	-	+	-	+

$$\text{مجموع} = 1, 2, \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}, \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} = \text{نقاط مطلوب}$$

(معادله‌ها و تامل‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

اگر $a = -a$ ، آن‌گاه $a \leq 0$ ، پس:

$$|x^2 - 2x - 8| = -(x^2 - 2x - 8) \Rightarrow x^2 - 2x - 8 \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x^2 - 2x - 8} \Big| \begin{array}{c} -2 \\ 0 \end{array} \frac{4}{0} \Rightarrow -2 \leq x \leq 4$$

بنابراین مجموعه جواب، شامل ۷ عدد صحیح ۴، ۳، ۲، ۱، ۰، -۱، -۲ است.

(معادله‌ها و تامل‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۲»

(مهمد قره‌بیان)

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \times \sqrt[3]{2+\sqrt{3}} &= \sqrt[3]{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = \sqrt[3]{2^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt[3]{4-3} = \sqrt[3]{1} = 1 \\ &= \sqrt[3]{(2-\sqrt{3})^2} \times \sqrt[3]{(2+\sqrt{3})^2} = \sqrt[3]{(2-\sqrt{3})^2(2+\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt[3]{\underbrace{(2-\sqrt{3})^2(2+\sqrt{3})^2}_{\text{اتحاد مزدوج}}(2+\sqrt{3})} = \sqrt[3]{(4-3)^2 \times (2+\sqrt{3})} = \sqrt[3]{1 \times (2+\sqrt{3})} \\ &= \sqrt[3]{2+\sqrt{3}} \\ \Rightarrow G \times \sqrt[3]{2+\sqrt{3}} &= 1 \Rightarrow G = \frac{1}{\sqrt[3]{2+\sqrt{3}}} \times \frac{\sqrt[3]{2-\sqrt{3}}}{\sqrt[3]{2-\sqrt{3}}} \\ &= \sqrt[3]{2-\sqrt{3}} = (2-\sqrt{3})^{\frac{1}{6}} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۴»

(مهمد ابراهیم توزنده‌بانی)

با شرط $x \neq 0$ ، طرفین $x^6 - 7x^2 + 9 = 0$ را بر x^2 تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{x^6 - 7x^2 + 9}{x^2} = 0 \Rightarrow x^4 - 7 + \frac{9}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{9}{x^2} = 7$$

$$\xrightarrow{\text{به طرفین ۶ واحد اضافه می‌کنیم}} x^2 + \frac{9}{x^2} + 6 = 7 + 6 \Rightarrow (x + \frac{3}{x})^2 = 13$$

$$\Rightarrow x + \frac{3}{x} = \pm \sqrt{13} \xrightarrow{x > 0} x + \frac{3}{x} = \sqrt{13}$$

حال عبارت $\frac{2x^3}{x^6 + 27}$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \frac{2x^3}{x^6 + 27} &= \frac{2}{x^3 + \frac{27}{x^3}} = \frac{2}{x^3 + (\frac{3}{x})^3} = \frac{2}{(x + \frac{3}{x})^3 - 9(x + \frac{3}{x})} \\ &= \frac{2}{(\sqrt{13})^3 - 9\sqrt{13}} = \frac{2}{13\sqrt{13} - 9\sqrt{13}} = \frac{2}{4\sqrt{13}} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{13}}{13} = \frac{\sqrt{13}}{26} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۴»

(مهمد ابراهیم توزنده‌بانی)

$$\frac{1}{M} = 4 - 2\sqrt[3]{4} + 2\sqrt[3]{2} \Rightarrow M = \frac{1}{4 - 2\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}}$$

برای گویا کردن مخرج کسر، از آن جایی که مخرج کسر پیرانتز چاق اتحاد چاق و لاغر است، صورت و مخرج کسر را در پیرانتز لاغر مخرج ضرب می‌کنیم. داریم:

$$\begin{aligned} M &= \frac{1}{4 - 2\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}} \times \frac{2 + \sqrt[3]{4}}{2 + \sqrt[3]{4}} = \frac{2 + \sqrt[3]{4}}{8 + 4} = \frac{2 + \sqrt[3]{4}}{12} \\ &= \frac{1}{6} + \frac{\sqrt[3]{4}}{12} \\ (6M - 1)^6 &= (6(\frac{1}{6} + \frac{\sqrt[3]{4}}{12}) - 1)^6 = (1 + \frac{\sqrt[3]{4}}{2} - 1)^6 = (\frac{\sqrt[3]{4}}{2})^6 = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$a^2 + b = 14 \quad (1)$$

$$2b + 3a = 19 \Rightarrow 2b = 19 - 3a \Rightarrow b = \frac{19}{2} - \frac{3}{2}a \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a^2 + \frac{19}{2} - \frac{3}{2}a = 14 \Rightarrow a^2 + \frac{19}{2} - \frac{3}{2}a - 14 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2a^2 - 3a - 9 = 0 \Rightarrow \Delta = (-3)^2 - 4(2)(-9) = 9 + 72 = 81$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 \Rightarrow b = 5 \\ a = -\frac{3}{2} \Rightarrow b = \frac{47}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b - a = 5 - 3 = 2$$

$$\Rightarrow b - a = \frac{47}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{47}{2} + \frac{3}{2} = \frac{50}{2} = 25$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۳»

(مهمر ممیری)

ابتدا معادله A را حل می‌کنیم:

$$A: x^2 - 29x + 204 = 0 \Rightarrow (x - 17)(x - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 17 \\ x_2 = 12 \end{cases}$$

حال باید از دو برابر مجموع ریشه‌های معادله A چهار واحد کم کنیم:

$$M \text{ محیط مستطیل} = 2(17 + 12) - 4 = 54$$

سپس معادله B را حل می‌کنیم:

$$B: x^2 - 18x + 81 = 0 \Rightarrow (x - 9)^2 = 0 \Rightarrow x = 9$$

حال بیست برابر ریشه معادله B برابر مساحت مستطیل می‌باشد.

$$\text{محیط مستطیل} = 2(x + y) = 54$$

$$xy = 180 = \text{مساحت مستطیل}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 27 \Rightarrow y = 27 - x \\ xy = 180 \end{cases} \Rightarrow x(27 - x) = 180$$

$$27x - x^2 = 180 \Rightarrow x^2 - 27x + 180 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 12)(x - 15) = 0 \Rightarrow \text{طول و عرض} = 12, 15$$

$$3 = 15 - 12 = \text{اختلاف طول و عرض}$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(امیر مهرابی)

$$2x^2 - x + a - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta \geq 0} 1 - 4(2)(a - 1) \geq 0$$

$$\Rightarrow 9 - 8a \geq 0 \Rightarrow a \leq \frac{9}{8}$$

$$-ax^2 - x - \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\Delta \leq 0} 1 - 4(-a)\left(-\frac{1}{4}\right) \leq 0$$

$$\Rightarrow 1 - a \leq 0 \Rightarrow a \geq 1$$

$$1 \leq a \leq \frac{9}{8} \Rightarrow \begin{cases} b = \max(a) = \frac{9}{8} \\ c = \min(a) = 1 \end{cases} \xrightarrow{8cx^2 - 8bx + 1 = 0}$$

$$8x^2 - 9x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = \frac{7}{8}$$

توجه: در یک معادله درجه دوم $\begin{cases} \Delta \geq 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$ حداقل یک ریشه دارد.
حداکثر یک ریشه دارد.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۱»

(بهروز طلاج)

مختصات رأس سهمی به صورت $(2, -\frac{1}{2})$ است. داریم:

$$\left(\frac{1}{2a}, c - \frac{1}{4a}\right) = \left(2, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ c = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow ac = \frac{1}{8}$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۴»

(امیر مهرابی)

با توجه به جدول، $x = -4$ ریشه مضاعف معادله درجه دوم است:

$$A = 2x^2 - nx + m = 2\left(x^2 - \frac{n}{2}x + \frac{m}{2}\right) = 2(x - (-4))^2$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{n}{2}x + \frac{m}{2} = x^2 + 8x + 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{n}{2} = 8 \Rightarrow n = -16 \\ \frac{m}{2} = 16 \Rightarrow m = 32 \end{cases} \Rightarrow m - 2n = 32 + 32 = 64$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(سعید قبله‌سوها)

$$a > 0 \Rightarrow m + 2 > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m + 2) < 0 \Rightarrow -1 < m < 2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\cap} -1 < m < 2$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۹ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۲»

(کیان کریمی‌فراسانی)

$$\left|2 - \frac{x}{2}\right| < 3 \Rightarrow -3 < 2 - \frac{x}{2} < 3 \Rightarrow -2 < x < 10$$

جدول تعیین علامت $y = \frac{x-p}{x-q}$ ، با شرط $p \neq q$ ، یکی از دو شکل زیر

است که در هر دو حالت $\{p, q\} = \{-2, 10\}$

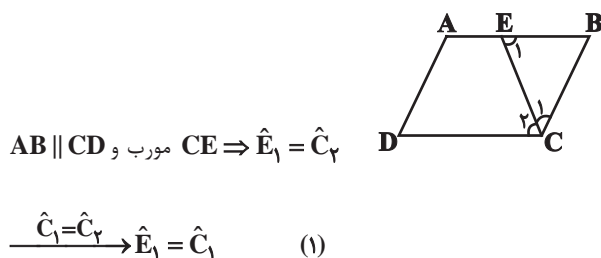
x	p	q	x	q	p
y	+	0	-	+	+
y	+	0	-	+	+

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

(رضا عباسی اصل)

۲۴ - گزینه «۳»

طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



از طرفی داریم:

$$\left. \begin{array}{l} AD = BC \\ AD = CE \end{array} \right\} \Rightarrow BC = CE \xrightarrow{\hat{BCE}} \hat{B} = \hat{E}_1 \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \hat{B} = \hat{E}_1 = \hat{C}_1$$

یعنی مثلث BCE متساوی الاضلاع است، پس $\hat{B} = ۶۰^\circ$ است. چون در

متوازی الاضلاع، زوایای مجاور، مکمل یکدیگرند، در نتیجه

$$\hat{A} = ۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ \text{ است.}$$

(پنر ضلعی ها، صفحه های ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی)

(غریزه کلباش)

۲۵ - گزینه «۱»

مجموع زوایای هر n ضلعی محدب برابر $(n-2) \times ۱۸۰^\circ$ است، با توجه به

فرض داریم:

$$۲ \times ۱۲۰^\circ + (n-2) \times ۱۵۰^\circ = (n-2) \times ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۲ \times ۱۲۰^\circ = (n-2) \times (۱۸۰^\circ - ۱۵۰^\circ)$$

$$\Rightarrow (n-2) \times ۳۰^\circ = ۲۴۰^\circ \Rightarrow n-2 = ۸ \Rightarrow n = ۱۰$$

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n-۳$ قطر می گذرد، پس از هر رأس

یک ده ضلعی محدب ۷ قطر عبور می کند.

(پنر ضلعی ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

هندسه (۱)

۲۱ - گزینه «۲»

(مهم فنان)

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n-۳$ قطر می گذرد و تعداد قطرهای هر

$$n \text{ ضلعی محدب برابر } \frac{n(n-۳)}{۲} \text{ است. بنابراین داریم:}$$

$$n-۳ = \frac{۱}{۴} \times \frac{n(n-۳)}{۲} \xrightarrow{n \neq ۳} ۱ = \frac{۱}{۴} \times \frac{n}{۲} \Rightarrow n = ۸$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

۲۲ - گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

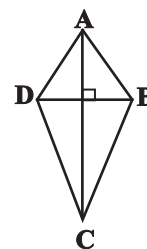
متوازی الاضلاعی که یک قطر آن نیمساز باشد یا اضلاع مجاور آن برابر

یکدیگر باشند، لزوماً لوزی است، ولی چهار ضلعی ای که یکی از قطرهایش

عمود منصف قطر دیگر باشد، می تواند لوزی نباشد. به عنوان مثال در شکل

زیر، قطر AC عمود منصف قطر BD است، در حالی که چهار ضلعی

ABCD، لوزی نیست.



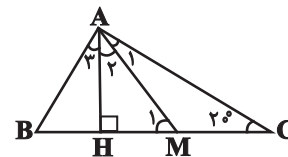
(پنر ضلعی ها، صفحه های ۵۶ تا ۶۱ کتاب درسی)

۲۳ - گزینه «۴»

(مهم بگیری)

مطابق شکل فرض کنید AM و AH به ترتیب میانه و ارتفاع وارد بر وتر

باشند. می دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، پس داریم:



$$\hat{AMC} : AM = MC = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = ۲۰^\circ$$

$$\hat{AMC} : \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = ۴۰^\circ \text{ زاویه خارجی است}$$

$$\hat{AMH} : \hat{A}_2 + \hat{M}_1 + \hat{H} = ۱۸۰^\circ$$

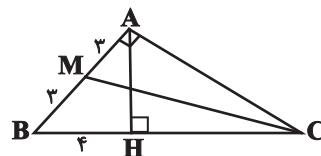
$$\Rightarrow \hat{A}_2 + ۴۰^\circ + ۹۰^\circ = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 = ۵۰^\circ$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۶۰ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومعویب)

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:



$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 25 = 3 \times 7 \Rightarrow BC = 9$$

$$\triangle ABC : AC^2 = BC^2 - AB^2 = 81 - 25 = 56$$

حال طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AMC داریم:

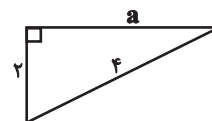
$$CM^2 = AC^2 + AM^2 = 56 + 9 = 65 \Rightarrow CM = \sqrt{65}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومعویب)

مطابق شکل برای مستطیل دوم داریم:



$$a^2 = 4^2 - 2^2 = 12 \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

$$S_2 = 2\sqrt{3} \times 2 = 4\sqrt{3}$$

مساحت مستطیل اول در صورتی کمترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول ۶ از این مستطیل با ضلع بزرگتر مستطیل دوم متناظر باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{6}{2\sqrt{3}}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_1}{4\sqrt{3}} = (\sqrt{3})^2 = 3 \Rightarrow S_1 = 12\sqrt{3}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(علی امیری قزل‌دشت)

چون اضلاع دو مثلث با هم موازی‌اند، پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{M} \\ \hat{B} = \hat{N} \\ \hat{C} = \hat{P} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$$

نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر مجذور نسبت تشابه دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = \left(\frac{MP}{AC}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{S_{ABC}} = \left(\frac{3}{12}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

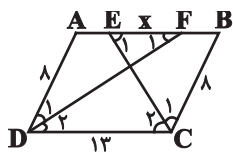
$$\Rightarrow S_{ABC} = 2 \times 16 = 32$$

$$مساحت ناحیه بین دو مثلث = S_{ABC} - S_{MNP} = 32 - 2 = 30$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ و ۴۷ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

فرض کنید $EF = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$AB \parallel DC \text{ و } DF \text{ مورب } \Rightarrow \hat{F}_1 = \hat{D}_2 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2} \hat{F}_1 = \hat{D}_1$$

$$\xrightarrow{\triangle ADF} AF = AD = 8 \Rightarrow AE = AF - EF = 8 - x$$

$$AB \parallel DC \text{ و } CE \text{ مورب } \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{C}_2 \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_2} \hat{E}_1 = \hat{C}_1$$

$$\xrightarrow{\triangle BCE} BE = BC = 8$$

$$AE + BE = AB \Rightarrow (8 - x) + 8 = 13 \Rightarrow x = 3$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۴»

(امیر وفانی)

$$EM = AB = 2 \Rightarrow MF = 5 - 2 = 3$$

$$MF \parallel HC \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} = \left(\frac{MF}{HC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}BH \times HC}{\frac{1}{2}AD(AB + DC)} = \frac{HC}{AB + DC} = \frac{4}{2 + 6} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} \times \frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{32}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تعداد قطرهای هر n ضلعی محدب، برابر با $\frac{n(n-3)}{2}$ است، پس طبق فرض مسأله، داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = n + 42 \Rightarrow n(n-3) = 2(n + 42)$$

$$\Rightarrow n^2 - 3n = 2n + 84 \Rightarrow n^2 - 5n - 84 = 0$$

$$\Rightarrow (n - 12)(n + 7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 12 \text{ قق} \\ n = -7 \text{ غق} \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد قطرها} = \frac{12 \times (12 - 3)}{2} = 54$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، دو رأس A و C غیر مجاورند. از رأس A، $(n-3)$ قطر و از رأس C، $n-4$ قطر می‌توان رسم کرد، زیرا قطر AC و CA یکی محسوب می‌شوند و از رأس D، $(n-5)$ قطر می‌گذرد، زیرا DA و CD تکرار می‌شوند.

$$(n-3) + (n-4) + (n-5) = 24 \Rightarrow n = 12$$

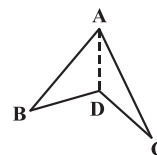
$$\text{تعداد همهٔ قطر ها} = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{12 \times 9}{2} = 54$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با رسم قطر AD در شکل زیر، دو مثلث (چندضلعی محدب) داریم ولی چندضلعی اولیه محدب نیست، بنابراین گزینه «۳» از ویژگی‌های یک چندضلعی محدب نیست.

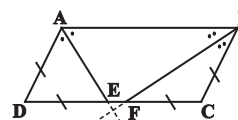


(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

نیمساز زاویه A را رسم می‌کنیم تا ضلع CD را در نقطه E قطع کند.



$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DC \text{ و } AE \text{ مورب} \Rightarrow \hat{BAE} = \hat{AED} \\ AE \text{ نیمساز زاویه A است} \Rightarrow \hat{DAE} = \hat{BAE} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{AED} = \hat{DAE}$$

$$\Delta ADE : AD = DE = 2/5$$

نیمساز زاویه B را رسم می‌کنیم تا ضلع CD را در نقطه F قطع کند.

به طریق مشابه می‌توان نشان داد $BC = CF = 2/5$ ، بنابراین:

$$CF + DE = 5 < DC = 6$$

یعنی نیمسازهای زوایای A و B، یکدیگر را در خارج متوازی‌الاضلاع قطع می‌کنند.

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

شکل حاصل از به هم وصل کردن وسط‌های اضلاع مجاور یک چهارضلعی دلخواه در حالت کلی، یک متوازی‌الاضلاع و در حالت‌های خاص، لوزی، مستطیل و مربع است.

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مطابق شکل مقابل، با امتداد ضلع AC به اندازهٔ خودش تا نقطه D، مثلث DBC به دست می‌آید.

راه اول:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \alpha + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - 2\alpha \quad (I)$$

زاویه A برای مثلث متساوی‌الساقین ADB، زاویهٔ خارجی است. پس:

$$\hat{A} = \beta + \beta \Rightarrow \hat{A} = 2\beta \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} 180^\circ - 2\alpha = 2\beta \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ$$

پس مثلث DBC در رأس B قائم‌الزاویه است.

$$\Delta DBC : \text{فیتاغورس} : BD^2 = DC^2 - BC^2$$

$$\Rightarrow DB = \sqrt{8^2 - (2\sqrt{7})^2} = 6$$

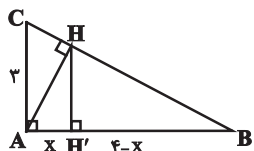
راه دوم: برای اثبات قائم‌الزاویه بودن مثلث DBC می‌توان گفت از آن‌جا که طول میانه BA، نصف طول ضلع CD است، پس مثلث حاصل در رأس B قائم‌الزاویه است.

(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۶۰ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

راه حل اول:



$$AB = AH' + H'B = x + (4-x) = 4$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{AC^2 + AB^2} = \sqrt{9 + 16} \Rightarrow BC = 5$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow BH = \frac{AB^2}{BC} = \frac{16}{5}$$

$$HH' \parallel AC \xrightarrow{\text{ثلثی}} \frac{BH'}{AB} = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{4-x}{4} = \frac{16}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{4-x}{4} = \frac{16}{5} \Rightarrow 4-x = \frac{64}{5}$$

$$\Rightarrow x = \frac{36}{25} = \frac{144}{100} = 1/44$$

راه حل دوم:

$$\Delta_{ABC} : \begin{cases} AB = 4 \\ AC = 3 \end{cases} \xrightarrow{\hat{A}=90^\circ} BC = 5$$

$$\Rightarrow AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}$$

$$\Delta_{ABH} : AH^2 = AH' \times AB \Rightarrow \left(\frac{12}{5}\right)^2 = x \times 4$$

$$\Rightarrow x = \frac{144}{100} = 1.44$$

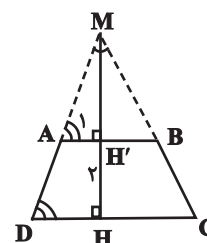
(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، در دوزنقه ABCD، AB = ۶ و CD = ۹ و

و امتدادهای ساق‌ها در نقطه M متقاطعند.



از نقطه M، عمود MH را بر CD وارد می‌کنیم.

اگر MH، AB را در H' قطع کند، آنگاه طول H'H برابر طول ارتفاع

دوزنقه است، یعنی H'H = ۲.

از طرفی $\Delta_{MAB} \sim \Delta_{MDC}$ پس طبق قضیه اساسی تشابه داریم:

در دو مثلث متشابه MAB و MDC، ارتفاع‌های MH و MH'،

نظیر هستند، پس نسبت آنها با نسبت تشابه برابر است، داریم:

$$\frac{MH'}{MH} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{MH'}{MH' + 2} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3MH' = 2MH' + 4 \Rightarrow MH = 6$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در مثلث قائم‌الزاویه ABC، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث را به دو مثلث متشابه تقسیم می‌کند. یعنی مثلث‌های ABH و ACH با هم متشابهند.

$$\frac{S(\Delta_{ABH})}{S(\Delta_{ABC})} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S(\Delta_{ABH})}{S(\Delta_{ABC}) - S(\Delta_{ABH})} = \frac{1}{5-1}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\Delta_{ABH})}{S(\Delta_{ACH})} = \frac{1}{4}$$

بنابراین نسبت مساحت دو مثلث متشابه $\frac{1}{4}$ است. در نتیجه نسبت تشابه دومثلث $\frac{1}{2}$ است. در دو مثلث متشابه، نسبت ارتفاع‌ها همان نسبت تشابه

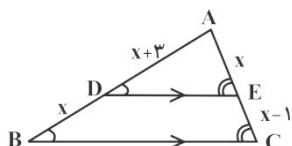
است. در نتیجه داریم:

$$\frac{HH_1}{HH_2} = \frac{1}{2}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون $DE \parallel BC$ ، طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{x+3}{x} = \frac{x}{x-1}$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-1) = x^2 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = x^2 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

همچنین از $DE \parallel BC$ طبق قضیه اساسی تشابه نتیجه می‌گیریم که دو

مثلث ADE و ABC با هم متشابه‌اند و نسبت مساحت‌هایشان برابر

مربع نسبت تشابه آن‌هاست، پس:

$$\frac{S(\Delta_{ABC})}{S(\Delta_{ADE})} = \left(\frac{AB}{AD}\right)^2 = \left(\frac{2x+3}{x+3}\right)^2 = \left(\frac{6}{\frac{9}{2}}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2$$

$$= \frac{16}{9} = \frac{9+7}{9} = 1\frac{7}{9}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷ کتاب درسی)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۱»

(معدی شریفی)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[m=100g=0.1kg, v_1=2\frac{m}{s}, v_2=1\frac{m}{s}]{}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (1^2 - 2^2) = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (-3) = -0.15J$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_{t,1} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}m(100 - 0) = 50m(J)$$

$$W_{t,2} = K_3 - K_2 = \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_2^2) = \frac{1}{2}m(900 - 100) = 400m(J)$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t,2}}{W_{t,1}} = \frac{400m}{50m} = 8 \Rightarrow \frac{W_{t,2}}{1000} = 8 \Rightarrow W_{t,2} = 8000J$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

(معدی شریفی)

ابتدا با توجه رابطه تندی جسم، تندی را در لحظات ۲s و ۴s به دست می‌آوریم:

$$v = 3t^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{t_1=2s} v_1 = 3 \times 2^2 + 1 = 13 \frac{m}{s} \\ \xrightarrow{t_2=4s} v_2 = 3 \times 4^2 + 1 = 49 \frac{m}{s} \end{cases}$$

حال با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times (49^2 - 13^2) = 2 \times 2232 = 4464J = 4 / 464kJ$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

(ممد بولولی)

پس از پاره شدن طناب، نیروی پیشران روی تراکتور کار انجام می‌دهد. بنابراین طبق قضیه کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow Fd \cos 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$1440 \times 40 = \frac{1}{2} \times 800 \times (v_2^2 - 25) \Rightarrow v_2^2 = 169$$

$$\Rightarrow v_2 = 13 \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۴»

(زهره آقا ممدی)

چون کار نیروی وزن مثبت است، پس جسم به طرف پایین حرکت کرده است. از طرفی داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_2 - U_1) \xrightarrow{U=mgh} W_{mg} = -mg(h_2 - h_1) \xrightarrow[h_1=3/\Delta m, W_{mg}=40J]{m=2kg} 40 = -20 \times (h_2 - 3/\Delta) \Rightarrow h_2 = 1/\Delta m$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۴»

(رضا امامی)

کار نیروی وزن به جابه‌جایی جسم در راستای قائم بستگی دارد. مطابق شکل نقطه‌های A و B در یک ارتفاع قرار دارند، پس کار نیروی وزن در این حرکت صفر است.

نیروی کشش طناب همواره بر مسیر حرکت عمود است (شعاع دایره)، پس کار این نیرو نیز همواره صفر است.

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۳»

(امیر ترمی)

ابتدا کار نیروی وزن را در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B محاسبه می‌کنیم:

$$W_{mg} = mg\Delta h = mgR(\cos \theta_2 - \cos \theta_1) \xrightarrow[\theta_1=60^\circ, \theta_2=37^\circ]{R=6m, m=2kg}$$

$$W_{mg} = 2 \times 10 \times 6 \times (\cos 37^\circ - \cos 60^\circ) = 36J$$

بر روی جسم دو نیروی وزن و اصطکاک کار انجام می‌دهند (کار نیروی عمود بر سطح صفر است). داریم:

$$W_t = W_{mg} + W_{fk} \xrightarrow{W_{fk}=-6J} W_t = 36 - 6 = 30J$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(بغداد نیک پور)

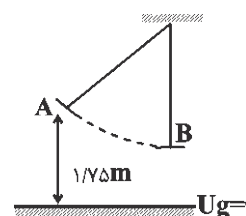
بیشینه تندی تاب هنگامی است که تاب از پایین ترین نقطه مسیر حرکت خود عبور می کند. چون اتلاف انرژی نداریم با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 1/75 + \frac{1}{2} \times (0)^2 = 10 \times 0/5 + \frac{1}{2} \times v_{\max}^2$$

$$\Rightarrow 12/5 = 0 + \frac{1}{2} v_{\max}^2 \Rightarrow 12/5 = \frac{1}{2} v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max}^2 = 24$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{24} \frac{m}{s}$$



(صفحه های ۶۸ و ۷۰ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۳»

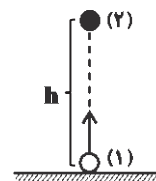
(مهری شریفی)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، حداکثر ارتفاع جسم را از سطح زمین محاسبه می کنیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \xrightarrow{K_A=0} \Rightarrow$$

$$K_B = U_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh \Rightarrow h = \frac{v_B^2}{2g} \xrightarrow{v_B = 1 \frac{m}{s}, g = 10 \frac{N}{kg}}$$

$$h = \frac{1^2}{2 \times 10} = 0.05 m$$



هرچه جسم ارتفاع بیشتری از سطح زمین می گیرد، انرژی جنبشی آن کمتر می شود. بنابراین رابطه انرژی جنبشی با ارتفاع یک رابطه خطی با شیب منفی است.

$$E' = E_A \Rightarrow K' + U' = K_A + U_A \xrightarrow{U_A=0} K' + mgh' = K_A$$

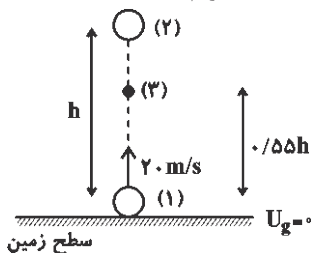
$$\Rightarrow K' = K_A - mgh'$$

(صفحه های ۶۸ و ۷۰ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

فرض می کنیم بیشترین ارتفاعی که جسم بالا می رود، برابر h باشد. چون انرژی مکانیکی پایسته است، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{U_1=0, K_2=0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh \xrightarrow{v_1 = 2 \frac{m}{s}} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \times 400 = 10 \times h \Rightarrow h = 20 m \quad (1)$$

وقتی جسم ۵۵ درصد از کل مسیر را بالا برود، ارتفاع آن از سطح زمین برابر است با:

$$h_2 = 0.55h = 11 m$$

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_2 = E_3 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_3 + K_3 \xrightarrow{K_3=0} mgh_2 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$\xrightarrow{\substack{h_2=20m \\ h_3=11m}} 200 = 110 + \frac{1}{2}v_3^2 \Rightarrow v_3^2 = 180 \Rightarrow v_3 = \sqrt{180} \frac{m}{s}$$

(صفحه های ۶۸ و ۷۰ کتاب درسی)

۵۱- گزینه «۳»

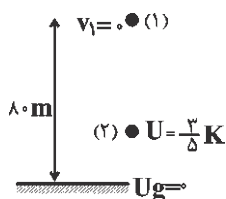
(سام تریمی)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_1=0} \xrightarrow{U_2 = \frac{2}{3}K_2 \Rightarrow K_2 = \frac{3}{2}U_2} \Rightarrow$$

$$U_1 = U_2 + \frac{2}{3}U_2 \Rightarrow U_1 = \frac{5}{3}U_2$$

$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{5}{3}mgh_2 \Rightarrow 80 = \frac{5}{3}h_2 \Rightarrow h_2 = 48 m$$



h_2 فاصله از سطح زمین است. در نتیجه فاصله از محل پرتاب برابر می شود با:

$$80 - 32 = 48 m$$

برای محاسبه تندی گلوله در نقطه A داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow U_1 = \frac{2}{3}K_2 + K_2$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{5}{3}K_2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{5}{3} \times \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 80 = \frac{5}{3} \times \frac{1}{2} \times v_2^2 \Rightarrow v_2 = 10 \sqrt{10} \frac{m}{s}$$

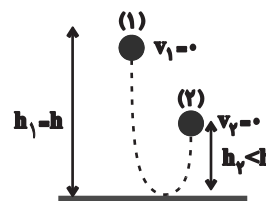
(صفحه های ۶۸ و ۷۰ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

در لحظه رها شدن جسم و همچنین در لحظه‌ای که جسم تا ارتفاع h_2 باز

می‌گردد تندی جسم صفر است. طبق قانون پایستگی انرژی داریم:



$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \xrightarrow{K_2=K_1=0} \\ W_f = U_2 - U_1 = \Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_{mg}} W_f = -W_{mg}$$

که در آن W_f کار نیروی اتلاف‌کننده انرژی است. با توجه به این

توضیحات، گزینه «۳» صحیح است.

(صفحه‌های ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \\ \Rightarrow W_f = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_{mg}} \xrightarrow{W_f = \frac{1}{4} W_{mg}} \frac{1}{4} W_{mg} = \Delta K - W_{mg}$$

در هنگام بالا رفتن، کار نیروی وزن منفی است. کار نیروی اتلافی هم که

منفی است طبق صورت سؤال کار نیروی اتلاف $\frac{1}{4}$ کار نیروی وزن می‌باشد.

$$W_f = \frac{1}{4} W_{mg}$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{5}{4} W_{mg} \Rightarrow \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = -\frac{5}{4} mg \Delta h \xrightarrow{v_2 = (v_1 - 2)}$$

$$((v_1 - 2)^2 - v_1^2) = -\frac{5}{2} \times 10 \times (3 - 2/2) \Rightarrow -4v_1 + 4 = -20$$

$$\Rightarrow 4v_1 = 24 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}, v_2 = 6 - 2 = 4 \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۲»

(موری زمان‌زاده)

دقت کنید کار نیروی مقاومت هوا، منفی است و چون در صورت سؤال،

بزرگی آن را داده است، باید بنویسیم:

$$W_{fk} = -\frac{1}{\lambda} K_1$$

سپس بین دو نقطه تپه اول و تپه دوم، قانون پایستگی انرژی را می‌نویسیم:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \\ \Rightarrow W_f = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$$

$$\Rightarrow W_f = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{W_f = -\frac{1}{\lambda} K_1}$$

$$-\frac{1}{\lambda} K_1 = K_2 - K_1 + \Delta U \Rightarrow K_2 + \Delta U = \frac{1}{\lambda} K_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 + mg(h_2 - h_1) = \frac{1}{\lambda} \times \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_2^2 + 10 \times (3.5 - 4.0) = \frac{1}{\lambda} \times \frac{1}{2} \times 16^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 - 10.0 = 22.4 \Rightarrow v_2 = 18 \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۴»

(امیر مرادی‌پور)

چون در مسیر حرکت اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی ثابت نمی‌ماند و

تغییرات آن با کار نیروی اصطکاک برابر است. حال از مسیر رفت استفاده

می‌کنیم تا اندازه نیروی اصطکاک را به‌دست آوریم:

$$W_f = \Delta E \xrightarrow{E=K+U} \rightarrow f_k \times d \times \cos 180^\circ = \Delta K + \Delta U$$

$$\xrightarrow{\Delta U=0} -f_k \times 5 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -5f_k = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (10^2 - 15^2) \Rightarrow -5f_k = -12.5$$

$$\Rightarrow f_k = 2.5 N$$

حال روابط فوق را برای مسیر برگشت نیز می‌نویسیم:

$$W_{fk} = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{\Delta U=0, v_1=5 \frac{m}{s}}$$

$$-2/5d = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (0^2 - 5^2)$$

$$-2/5d = -2/5 \Rightarrow d = 1m$$

گلوله در مسیر برگشت ۱م را طی می‌کند تا متوقف شود، سپس در لحظه

توقف ۴م-۱=۵ با نقطه شروع حرکت فاصله دارد.

(صفحه‌های ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۲»

(الفرد مرادی پور)

از قضیه کار- انرژی جنبشی در مسیر رفت استفاده می‌کنیم تا کار نیروی مقاومت هوا به‌دست آید:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow{v_i=0}$$

$$mgd \cos 18^\circ + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(0^2 - 20^2)$$

$$\Rightarrow -160m + W_{f_D} = -200m \Rightarrow W_{f_D} = -40m$$

حال از قضیه کار- انرژی جنبشی در مسیر برگشت برای به‌دست آوردن تندی برگشت استفاده می‌کنیم.

$$W_{mg} + W_{f_D} = \Delta K \xrightarrow{v_f=0} mgd \cos 0 + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - 0^2)$$

$$160m - 40m = \frac{1}{2}mv_f^2 \Rightarrow 120m = \frac{1}{2}mv_f^2 \Rightarrow v_f^2 = 240$$

$$v_f = \sqrt{240} = \sqrt{16 \times 15} = 4\sqrt{15} \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۱»

(معمری زمان‌زاده)

چون ۸۰ درصد کار نیروی گرانشی، به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود، یعنی:

$$W_{\text{مفید}} = 0.8mgh$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t} = \frac{0.8mgh}{t}$$

$$\Rightarrow 180 \times 10^6 = \frac{0.8 \times m \times 10 \times 90}{60} \Rightarrow m = 15 \times 10^6 \text{ kg}$$

سپس از رابطه چگالی، حجم معادل این مقدار آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} V = \frac{m}{\rho} = \frac{15 \times 10^6 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 15 \times 10^3 \text{ m}^3$$

(صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

ابتدا آهنگ شارش آب را برحسب $\frac{m^3}{s}$ به‌دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ شارش آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} \Rightarrow \frac{V}{t} = 180 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} \times \frac{1 m^3}{1000L}$$

$$= 3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

توان خروجی پمپ برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho Vgh}{t} = 10^3 \times 3 \times 10^{-3} \times 10 \times 30 = 900 \text{ W} = 0.9 \text{ kW}$$

بازده پمپ برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{0.9}{1.5} \times 100 = 60\%$$

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

(مهمد علی راست‌پیمان)

کاری که بالابر انجام می‌دهد برابر با اندازه کار نیروی وزن است. بنابراین

توان خروجی آن برابر است با:

$$P_A = \frac{m_A gh_A}{t_A} = \frac{600 \times 10 \times 50}{60} = 5000 \text{ W}$$

$$P_B = \frac{m_B gh_B}{t_B} = \frac{800 \times 10 \times 45}{120} = 3000 \text{ W}$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{3000}{5000} = \frac{3}{5}$$

در این مسئله بالابر B کار بیشتری را انجام می‌دهد اما سرعت انجام کار یا

توان A بیشتر است.

(صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۲»

(شهرام آزار)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2} \times 373 \times (900 - 100)$$

$$\Rightarrow W_t = (400 \times 373) \text{ J}$$

اکنون توان متوسط موتور را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W_t}{t} = \frac{400 \times 373}{40} = 3730 \text{ W}$$

$$P = \frac{3730}{746} = \Delta \text{ hp}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۶۱- گزینه ۲»

«میرمسن فسنی»

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - دمای نمونه، بالاتر از دمای جوش گاز هلیوم (گاز D) است، پس هلیوم در نمونه داده شده به صورت گاز حضور دارد.
مورد دوم: درست - اکسیژن (گاز B)، نقطه جوش بیشتری نسبت به نیتروژن (گاز A) و آرگون (گاز C) دارد و دیرتر از هر دو تقطیر می شود.

مورد سوم: نادرست - آرگون و هلیوم، عناصر تک اتمی نمونه هستند که هلیوم سبک تر از آرگون است. جداسازی هلیوم از گاز طبیعی، به دانش و فناوری پیشرفته ای نیاز دارد. متخصصان کشور ما موفق به جداسازی و تهیه آن نشده اند و همچنان هلیوم از دیگر کشورها وارد می شود.
مورد چهارم: نادرست - به دلیل نزدیکی نقطه جوش های گازهای B و C، تهیه اکسیژن صد در صد خالص در این فرایند دشوار است.

مورد پنجم: درست - دمای -80°C ، دمایی بیشتر از نقطه جوش گازهای داده شده است؛ پس تمام مواد در این دما، به صورت گاز با فاصله بین مولکولی زیاد قرار دارند.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۳۹ تا ۵۱ کتاب درسی)

۶۲- گزینه ۴»

«المیرمسن قرانی»

سومین و ششمین گازهای فراوان هوای خشک، به ترتیب Ar و He هستند که هر دو در جوشکاری کاربرد دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: He سبک ترین گاز نجیب است. (دقت کنید که سبک ترین گاز، H_2 است).
گزینه ۲: «گازی که ۷٪ حجمی مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می دهد، He است که مانند گاز Ar که در ساخت لامپ رشته ای به کار می رود، در جوشکاری کاربرد دارد.

گزینه ۳: ترتیب درست درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره:



(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۳۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

۶۳- گزینه ۱»

«علی افغمی نیا»

نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها در AlF_3 برابر ۳ می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Na_3P برابر ۳ می باشد.
گزینه ۲: نسبت شمار کاتیون به آنیون در CaS برابر ۱ می باشد.

گزینه ۳: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر $\frac{2}{3}$ می باشد.

گزینه ۴: نسبت شمار کاتیون به آنیون در LiF برابر ۱ می باشد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۵۳ و ۵۴ کتاب درسی)

۶۴- گزینه ۱»

«علی افغمی نیا»

اغلب فلزات همانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند.

ضمناً نافلزات همانند گوگرد نیز می توانند با گاز اکسیژن بسوزند.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه ۵۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه ۳»

«سروش عبادی»

تنها عبارت (پ) نادرست است.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) هلیوم به عنوان سبک ترین گاز نجیب هواکره، بی رنگ و بی بو است و یکی از کاربردهای آن، در پر کردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی است.

(ب) در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع، دما و فشار، هر دو کاهش می یابند اما در لایه دوم هواکره (استراتوسفر)، با افزایش ارتفاع، دما افزایش و فشار کاهش می یابد؛ بنابراین تغییرات دما و فشار با افزایش ارتفاع، در لایه اول هواکره همسو و در لایه دوم هواکره غیرهمسو است.

(پ) بررسی های دانشمندان برای هوای به دام افتاده درون بلورهای یخ در یخچال های قطبی و سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً (نه دقیقاً) ثابت مانده است.

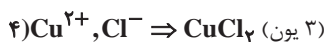
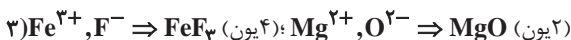
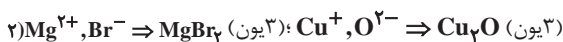
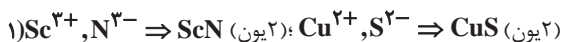
(ت) بر اساس قانون پایستگی جرم، مجموع تعداد اتم های مواد در دو سمت معادله واکنش با هم برابر است اما این عبارت برای مجموع شمار مول ها به طور کلی برقرار نیست. مثلاً در واکنش $2\text{Ag} + \text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$ در سمت چپ، ۳ و در سمت راست، یک مول ماده وجود دارد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۳۷ تا ۵۱ و ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۶۶- گزینه ۴»

«میلاد عزیزی»

بررسی همه عبارت ها:



دقت کنید که کربن دی سولفید (CS_2) یک ترکیب مولکولی است و یون ندارد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۶۷- گزینه ۳»

«امیرحسین قرانی»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: «کربن مونوکسید (CO) در سوختن ناقصی که رنگ شعله زرد است به وجود می‌آید. رنگ شعله سوختن سدیم نیز زرد رنگ است.

گزینه ۲: واکنش سوختن، واکنش سریع مواد با اکسیژن به شرط آزاد شدن نور و گرما است.

گزینه ۳: یکی از فراورده‌های سوختن زغال سنگ، SO_2 است که از آن می‌توان برای ساخت سولفوریک اسید استفاده کرد.

گزینه ۴: گازی که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون، 200° برابر اکسیژن است گاز CO است که چگالی آن از هوا کمتر است.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۰ کتاب درسی)

۶۸- گزینه ۲»

«علیرضا بیانی»

ساختار لوویس مولکول‌های صورت سوال به صورت زیر می‌باشد.



در مجموع در ساختار لوویس هر واحد از مولکول‌های فوق، ۴ پیوند دوگانه دیده می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۶۹- گزینه ۱»

«فردین علیروس»

در میان ترکیبات مطرح شده، سه ترکیب NO ، PCl_3 و N_2O_4 ترکیبات مولکولی و سه ترکیب دیگر، یونی هستند. نامگذاری ترکیبات یونی حتی اگر درست هم باشند نمی‌توانند جزو موارد درست این سؤال قرار بگیرند چون صورت سؤال نام درست ترکیبات مولکولی را خواسته است.

NO : نیتروژن مونوکسید CuO : مس (II) اکسید

CrF_3 : کروم (III) فلئورید CoO : کبالت (II) اکسید

PCl_3 : فسفر تری کلرید N_2O_4 : دی نیتروژن تترا اکسید

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۷۰- گزینه ۳»

«میرحسن حسینی»

بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شود در مقابل بخش کوچکی از پرتوها به وسیله هواکره جذب می‌شود، بخشی نیز بازتابیده و به فضا برمی‌گردند و بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده زمین به صورت فروسرخ گسیل می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه ۶۹ کتاب درسی)

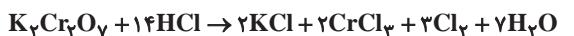
۷۱- گزینه ۲»

«سروش عبادی»

معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



واکنش (ب):

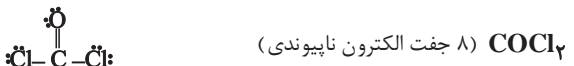
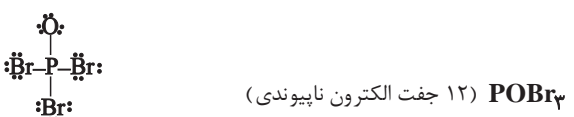
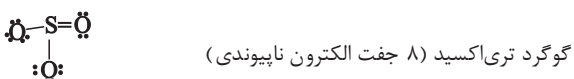
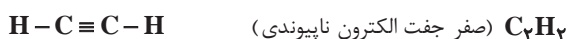


همان‌طور که مشخص است، در معادله واکنش‌های (الف) و (پ)، ضرایب استوکیومتری فراورده و واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر است.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۲ تا ۶۳ کتاب درسی)

۷۲- گزینه ۳»

«امیرحسین قرانی»

کربن مونواکسید (۲ جفت الکترون ناپیوندی) $C \equiv O:$ 

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۷۳- گزینه ۲»

«میلاد عزیزی»

نماد شیمیایی ترکیبات داده شده به صورت زیر است:

سپس اتم‌های H ، Br و O را در دو سوی واکنش موازنه می‌کنیم:

$$H: 6(2) = 2a + 10 \Rightarrow a = 1$$

$$Br: 2 = 2b \Rightarrow b = 1 \Rightarrow HBrO_3 \text{ اتم}$$

$$O: 6 = 2c \Rightarrow c = 3$$

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۲ تا ۶۳ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۳»

«علی افغمی نیا»

شکل مربوطه، قانون پایستگی جرم را نمایش می‌دهد که طبق آن در روند انجام واکنش‌های شیمیایی اتمی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی روند انجام واکنش مولکول‌های واکنش دهنده از بین می‌روند و مولکول‌های فراورده ساخته می‌شوند.

گزینه «۲»: تغییر تعداد مول مواد واکنش، وابسته به نوع واکنش می‌باشد. برای مثال در واکنش فرضی $A + B \rightarrow 2C$ ، تعداد مول ماده مصرفی ($1\text{molA} + 1\text{molB}$) برابر تعداد مول ماده تولیدی است

اما در واکنش فرضی $A + B \rightarrow 3C$ ، تعداد مول مواد مصرفی ($1\text{molA} + 1\text{molB}$) کمتر از تعداد مول ماده تولیدی (3molC) می‌باشد. پس این گزاره، الزاماً درست نیست.

گزینه «۳»: طبق اصل پایستگی جرم مجموع تعداد اتم‌های هر عنصر در مواد واکنش دهنده با مجموع تعداد اتم‌های همین عنصر در فراورده‌ها برابر می‌باشد.

گزینه «۴»: جرم مولکول‌های تولیدی و مصرفی می‌تواند برابر یا نابرابر باشد برای مثال در واکنش $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ جرم

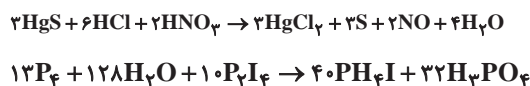
مولکول CO و N_2 برابر با یکدیگر (28g.mol^{-1}) است اما جرم NO (30g.mol^{-1}) و CO_2 (44g.mol^{-1}) برابر نیست. پس این

گزاره نیز الزاماً درست نیست.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

«امیرحسین قرانی»



(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۲»

«سروش عبادی»

گازهایی مانند CO_2 ، H_2O و ... گازهای گلخانه‌ای هستند که در صورت نبود آن‌ها در هواکره، دمای کره زمین کاهش می‌یافت و حتی به

-18°C می‌رسید.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶، ۶۸ و ۶۹ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

«امیر نگهبان»

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: میانگین جهانی دمای سطح زمین به صورت نامنظم در حال افزایش است.

مورد سوم: هرچه قطر درختی بیشتر باشد میزان کربن دی‌اکسید بیشتری مصرف می‌کند.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۲»

«امیر نگهبان»

ترتیب میزان کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای تولید الکتریسیته برابر به صورت زیر است:

بد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت > خلم > زغال سنگ

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۶۶ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۲»

«مرتضی فوش‌کیش»

آهک (کلسیم اکسید) ترکیبی با فرمول CaO ، یک ترکیب یونی دوتایی است که از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود. آهک، اکسید فلزی است، بنابراین برخلاف گاز کربن دی‌اکسید باعث افزایش pH آب دریاچه‌ها می‌شود. در فرمول این ترکیب مجموع تعداد یون‌ها برابر ۲ است و همانند سدیم اکسید باعث افزایش pH آب می‌شود. از این ترکیب برای افزایش pH آب دریاچه‌ها و زمین‌های کشاورزی استفاده می‌کنند.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۴»

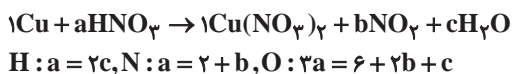
«فریدین علی‌دوست»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

آ) یکی از مهمترین ویژگی‌های واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند؛ بنابراین در ساختار ماده X در معادله واکنش (I)، باید ۱ اتم سدیم، ۱ اتم آلومینیم، ۴ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن داشته باشیم (NaAlO_2H_4) یا NaAl(OH)_4 که نسبت شمار عناصر به شمار اتم‌ها در این ترکیب، برابر ۴/۵ است.

(ب) در موازنه معادله واکنش (II) داریم:



پس از حل معادله‌ها داریم: $a = 4$ و $b = 2$ و $c = 2$. پس مجموع ضرایب در معادله واکنش (II) برابر ۱۰ می‌باشد که از معادله واکنش (I) که مجموع ضرایب مواد در آن ۱۵ است، کمتر است.

(پ) HNO_3 یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی است و NO_2 نیز یک اکسید نافلزی است و محلول آبی آن خاصیت اسیدی دارد.

(ت) در معادله واکنش (I)، ترکیب آغازگر موازنه به روش وارسی، ترکیب X NaAl(OH)_4 و معادله در واکنش (II) نیز ترکیب $\text{Cu(NO}_3)_2$ ترکیب آغازگر است.

(ردپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۸، ۵۹ و ۶۲ تا ۶۳ کتاب درسی)

پاسخ نامه تشریحی آزمون شناختی ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

در این پاسخ نامه، سوالات دانش شناختی مطرح و پاسخ تشریحی آنها ارائه شده است. بهبود دانش شناختی شما و آگاهی از منطق زیربنایی آن که در پاسخ تشریحی آمده است، موجب ارتقاء و تقویت توانایی های شناختی شما می شود.

۲۶۱. ورزش یا فعالیت فیزیکی موجب تسهیل یادگیری در کدام مورد زیر می شود؟

۱. تکالیف درسی بعد از ورزش
۲. تکالیف درسی قبل از ورزش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ کدام

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. یادگیری فرایندی است که نه تنها قبل از مواجهه با اطلاعات نیازمند توجه است بلکه پس از ارائه اطلاعات نیز، نیازمند تثبیت و ذخیره سازی است. ورزش قبل از یادگیری، موجب تمرکز توجه و ورزش پس از یادگیری، موجب تقویت تثبیت و ذخیره اطلاعات می شود.

۲۶۲. برای پیشگیری از حواس پرتی کدام مورد را مفید می دانید؟

۱. اجازه دادن حرکت آزادانه فکر
۲. کم کردن محرک های مزاحم
۳. هردو مورد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. کم کردن محرک های مزاحم موجب مواجهه کمتر مغز با اطلاعات غیرضروری می شود. در این شرایط مغز تلاش کمتری برای انتخاب اطلاعات مرتبط در رقابت با اطلاعات غیرمرتبط نیاز دارد.

۲۶۳. تعداد گویه های قابل ذخیره در کدام نوع حافظه بیشتر است؟

۱. اطلاعات تصویری
 ۲. اطلاعات شنیداری
 ۳. فرقی نمی کند
 ۴. نمی دانم
- پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. در حافظه فعال، تعداد گویه های قابل ذخیره دیداری ۴-۳ مورد ولی گویه های قایل ذخیره شنیداری ۹-۵ گویه است. لطفا پاسخ تشریحی سوال بعد را نیز با دقت بخوانید.

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری حجم بیشتری از اطلاعات را در یک بازه زمانی مفید است؟

۱. اطلاعات تصویری
 ۲. اطلاعات شنیداری
 ۳. فرقی نمی کند
 ۴. نمی دانم
- پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. هر چند تعداد گویه های قابل ذخیره دیداری کمتر از شنیداری است ولی به دلیل موازی بودن اطلاعات دیداری، حجم بیشتری از اطلاعات می تواند در یک بازه زمانی به وسیله حس بینایی منتقل شود. بر این اساس توصیه می شود تا حد ممکن متن کتاب را به تصویر تبدیل کنید، حتی تصویری که فقط خودتان متوجه منظور و نشانه های آن بشوید.

۲۶۵. چگونه می‌توان توجه را در زمان خواندن مطالب درسی به سمت موارد مهم تر سوق داد؟

۱. خط کشیدن زیر مطالب مهم‌تر

۲. نکته‌برداری

۳. هایلایت کردن

۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هر چهار مورد اطلاعات مهم تر را برجسته‌تر کرده و آن را در رقابت با اطلاعات کم اهمیت‌تر برای جلب توجه موفق می‌کند.

۲۶۶. کدام روش زیر را در مطالعه مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. استفاده از مثال‌های موجود در کتاب درسی

۲. خلق مثال‌های جدید بر اساس دانش خودمان

۳. تفاوتی ندارد

۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.

۲۶۷. به خاطر سپاری کدام مطلب زیر راحت‌تر است؟

۱. مطالب عجیب

۲. مطالب خنده‌دار

۳. مطالب واقعی و جدی

۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالب هیجانی و عجیب راحت‌تر فرا گرفته می‌شوند به دو دلیل: جلب توجه بیشتر، امکان تکرار و شانس تثبیت بیشتر. توصیه می‌کنیم از مثال‌ها و یا ارتباط‌های خنده دار و عجیب برای یادگیری مطالب درسی استفاده کنید.

۲۶۸. کدام روش را برای حل مساله مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. پیروی از روش معمول

۲. خلق روش جدید

۳. هر دو

۴. هیچکدام

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.

۲۶۹. نگهداشتن توجه بر روی کدام یک از موارد زیر سخت تر است؟

۱. تکلیف ساده و یکنواخت

۲. تکلیف دشوار و متنوع

۳. فرقی ندارد

۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. تکالیف ساده و یکنواخت، مثل تکالیف درسی، توجه پایدار بیشتری نیاز دارند. این نوع توجه با تلاش و یا فواصل استراحت منظم می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد.



نکته: سوال‌ها و پاسخ‌های بالا برای تقویت توجه، تمرکز، حافظه و خلاقیت، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می‌کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می‌شود.

روش دیگر تقویت شناختی، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می‌یابد. برنامه کامپیوتری تقویت و توجه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس) می‌تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.