

ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(عاطفه فانممدری)

$$A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \emptyset\}, \emptyset\} = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \emptyset\}$$

تعداد زیرمجموعه‌های ناتمامی مجموعه A برابر  $2^3 - 1 = 7$  است که اگر زیرمجموعه‌ها را در یک مجموعه نمایش دهیم، این مجموعه دارای ۷ عضو خواهد بود. (مجموعه‌ها، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(امیر ممدوریان)

برای تساوی دو مجموعه، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$-2y = -2 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow B = \{1-x, -2, x+1\}$$

حال یکی از عضوهای  $1-x$  یا  $1+x$  باید برابر ۴ باشد:

$$\text{اگر } 1+x = 4 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow 1-x = 1-3 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ قابل قبول است}$$

$$\text{اگر } 1-x = 4 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow 1+x = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = -3 \text{ قابل قبول است.}$$

$$\text{ب) } -2y = 4 \Rightarrow y = -2 \Rightarrow B = \{-2-x, 4, x-2\}$$

$$\text{اگر } -2-x = -2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow x-2 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ قابل قبول است.}$$

$$\text{اگر } -2+x = -2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow -x-2 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ قابل قبول است.}$$

بنابراین سه مقدار ۳، -۳، ۰ برای x قابل قبول هستند.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(مهمیر بیانی)

$$S = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47\}$$

$$\Rightarrow n(S) = 15$$

$$A = \{2, 3, 11, 13, 23, 31, 41, 43\} \Rightarrow n(A) = 8$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{8}{15}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۳»

(عاطفه فانممدری)

$$OA^2 = OB^2 + BA^2 = 2^2 + 1^2 = 5 \Rightarrow OA = \sqrt{5}$$

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

$$\Rightarrow AD^2 = AC^2 + CD^2 = 2 + 1 = 3 \Rightarrow AD = \sqrt{3} = AE$$

$$E \text{ نقطه} = OA + AE = \sqrt{5} + \sqrt{3}$$

(عدهای فیکتی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

(نیما فانعلی‌پور)

$$\begin{cases} 36 < 45 < 49 \Rightarrow 6 < \sqrt{45} < 7 \Rightarrow \sqrt{45} - 7 < 0 \\ 4 < 5 < 9 \Rightarrow 2 < \sqrt{5} < 3 \Rightarrow 3 - \sqrt{5} > 0 \end{cases}$$

$$|\sqrt{45} - 7| - 3\sqrt{(3 - \sqrt{5})^2} = -\sqrt{45} + 7 - 3|3 - \sqrt{5}|$$

$$= -3\sqrt{5} + 7 - 9 + 3\sqrt{5} = -2$$

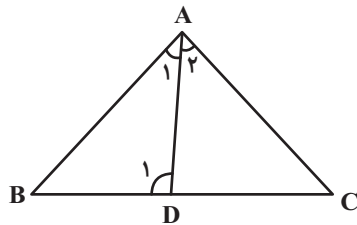
(عدهای فیکتی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

(مهمیرضا صالحی)

$D_1$  زاویه خارجی برای مثلث ADC است. بنابراین:

$$\widehat{D}_1 = \widehat{A}_2 + \widehat{C}$$



$$\widehat{D}_1 > \widehat{A}_2 \xrightarrow{\widehat{A}_1 = \widehat{A}_2} \widehat{D}_1 > \widehat{A}_1 \Rightarrow AB > BD$$

(استرلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۸ و ۴۲ کتاب درسی)

۷- گزینه «۴»

(زهره رامشینی)

گزینه «۱»: مثلث BNC قائم‌الزاویه با وتر BC است. بنابراین:

$$BC > BN$$

گزینه «۲»: در مثلث ABC داریم:

$$BC > AB \Rightarrow \widehat{CAB} > \widehat{BCA}$$

$$\Rightarrow \widehat{MAB} + \widehat{CAB} = 90^\circ = \widehat{NCB} + \widehat{BCA} \Rightarrow \widehat{MAB} < \widehat{NCB}$$

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} MN \parallel AC \\ AM \perp MN \Rightarrow AM = CN \\ CN \perp MN \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta ABM : BM^2 = AB^2 - AM^2 \\ \Delta BCN : BN^2 = BC^2 - CN^2 \end{cases}$$

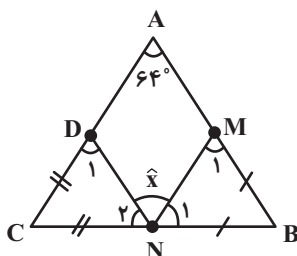
$$\xrightarrow{BC > AB} BN > BM$$

گزینه «۴»: از مفروضات مسئله نمی‌توان نتیجه گرفت که لزوماً  $MQ > BM$  است.

(استرلال و اثبات در هندسه، صفحه ۳۸ کتاب درسی)

۸- گزینه «۲»

(مهری تک)



$$\begin{cases} BN = BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{N}_1 = \frac{180^\circ - \widehat{B}}{2} \\ CN = CD \Rightarrow \widehat{N}_2 = \widehat{D}_1 = \frac{180^\circ - \widehat{C}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \widehat{N}_1 + \widehat{N}_2 &= \frac{360^\circ - (\widehat{B} + \widehat{C})}{2} \\ &= \frac{360^\circ - (180^\circ - \widehat{A})}{2} = \frac{360^\circ - (180^\circ - 64^\circ)}{2} = 122^\circ \end{aligned}$$

$$x = 180^\circ - 122^\circ = 58^\circ$$

(استرلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(امیر مهربان)

$$\sqrt[3]{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$$

$$\sqrt{\frac{1}{x}} = \sqrt{\frac{8}{27}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{9}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ و ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(عاطفه فان مممری)

$$3^2x + 5 \times 2^y + 3 = 2^3x + 7 \times 3^2$$

$$\frac{3^2x + 5 \times 2^y + 3}{2^3x + 7 \times 3^2} = 1$$

دو طرف را بر عبارت  $2^3x + 7 \times 3^2$  تقسیم می‌کنیم

$$\Rightarrow 3^2x + 5 - 3 \times 2^y + 3 - 2^3x - 7 = 1$$

$$\Rightarrow 3^2x + 2 \times 2^y - 2^3x - 4 = 1 = 3^0 \times 2^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 2 = 0 \Rightarrow x = -1 \quad (*) \\ y - 2x - 4 = 0 \Rightarrow y + 2 - 4 = 0 \Rightarrow y = 1 \quad (*) \end{cases}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۱»

(زهره رامشینی)

$$(0/5)^{-2} = \left(\frac{5}{1}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} = 4$$

$$\Rightarrow (0/5)^{-2} > (0/6)^{-2}$$

$$(0/6)^{-2} = \left(\frac{6}{1}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \left(\frac{5}{6}\right)^2 < 2^2$$

$$(0/3)^{-3} = \left(\frac{3}{1}\right)^{-3} = \left(\frac{1}{3}\right)^3, (0/3)^{-4} = \left(\frac{3}{1}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{3}\right)^4 \Rightarrow (0/3)^{-4} > (0/3)^{-3}$$

$$ج) \left(-\frac{1}{15}\right)^0 = 1$$

$$د) -5^{-2} = -\frac{1}{25}, (-5)^{-2} = \frac{1}{25} \Rightarrow -\frac{1}{25} \neq \frac{1}{25}$$

ه) اگر  $0 < a < 1$  در این صورت  $a$  به هر توان مثبتی برسد باز هم کمتر از یک خواهد بود، پس:

$$(0/95)^{10} < 1$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$(2x+3)^2 \leq 4x^2 + 12x + 9 \Rightarrow 4x^2 + 12x + 9 \leq 4x^2 + 12x + 9$$

$$0 \leq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \quad (1)$$

$$8x^2 + 10x + 4 < (-3x-2)^2 - x(x+2)$$

$$\Rightarrow 8x^2 + 10x + 4 < 9x^2 + 12x + 4 - x^2 - 2x$$

$$\Rightarrow 0 < 0 \Rightarrow x \in \emptyset \quad (2)$$

$$(1) \cup (2) : \mathbb{R} \cup \emptyset = \mathbb{R}$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵ و ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۴»

(عاطفه فان مممری)

ابتدا محل برخورد خط  $l$  با محورهای مختصات را می‌یابیم:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = \frac{3(m-3)}{4} \\ y = 0 \Rightarrow x = -(m-3) \end{cases}$$

با توجه به نمودار خط داده شده، طول نقطهٔ  $\left[ \begin{matrix} -(m-3) \\ 0 \end{matrix} \right]$  منفی است. بنابراین مساحت محصور را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$\frac{1}{2}xy = -6 \Rightarrow -\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} (m-3)^2 = -6 \Rightarrow (m-3)^2 = 16$$

$$\Rightarrow |m-3| = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m-3 = -4 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} -(m-3) \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 \\ 3(m-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ m-3 = 4 \Rightarrow m = 7 \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} -(m-3) \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 \\ 3(m-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow \text{ق ق ق} \end{cases}$$

بنابراین  $m = 7$  می‌باشد.

(قط و معارله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

(رمیم مشتاق‌نظم)

ابتدا معادلهٔ خط  $l$  را می‌یابیم:

$$l: y = mx + b$$

$$m = \frac{\text{تفاضل عرض‌ها}}{\text{تفاضل طول‌ها}} = \frac{\lambda - a - 2}{\gamma - 5} = \frac{\lambda - a}{\gamma - 3}$$

$$\rightarrow \frac{\lambda - a}{\gamma} = \frac{\lambda - a}{\gamma} \Rightarrow 1\gamma - 2a = \lambda - a \Rightarrow a = 4 \Rightarrow m = 1$$

$$C \text{ روی خط } l \text{ قرار دارد} \Rightarrow \begin{bmatrix} \gamma \\ \lambda \end{bmatrix} \Rightarrow \lambda = 1 \times \gamma + b \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow y = x + 1$$

با توجه به مقدار  $a$  هر کدام از معادله‌های خطوط را به دست می‌آوریم:

$$1) 6y - 4x = -14 \Rightarrow 3y - 2x = -7 \Rightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{7}{3}$$

$$2) x - y = -1 \Rightarrow y = x + 1$$

$$3) y = x + \frac{5}{4}$$

$$4) 4y - 4x = 4 \Rightarrow y = x + 1$$

شیب خط  $y = x + \frac{5}{4}$  با خط  $l$  برابر است ولی عرض از مبدأ آنها برابر نیست. پس این خط، خط  $l$  را قطع نمی‌کند.

(قط و معارله‌های قطبی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۱»

(رمیم مشتاق‌نظم)

$$2x \begin{cases} 3(x+y) + \frac{5}{4}(y+1) = 1/1 \\ -2(x+y) + 3(y+1) = 0/2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6(x+y) + 5(y+1) = 2/2 \\ -6(x+y) + 9(y+1) = 0/6 \end{cases}$$

$$\text{جمع طرفین} \rightarrow 14(y+1) = 2/8$$

$$\Rightarrow y+1 = \frac{2/8}{14} = 0/2 \Rightarrow y = 0/2 - 1 = -0/8 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow xy = -0/8$$

(قط و معارله‌های قطبی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

گزینه «۳»:

$$\frac{A+B}{C} = \frac{(a^2 - b^2) + (a^2 + b^2)}{2ab} = \frac{2a^2}{2ab} = \frac{a}{b}$$

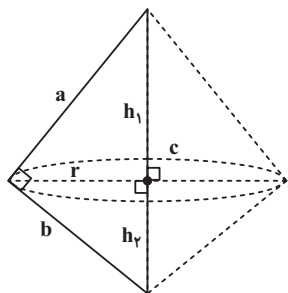
گزینه «۴»:

$$\begin{aligned} \frac{A^2 - B^2}{C} &= \frac{(a^2 - b^2)^2 - (a^2 + b^2)^2}{2ab} \\ &= \frac{((a^2 - b^2) - (a^2 + b^2))((a^2 - b^2) + (a^2 + b^2))}{2ab} \\ &= \frac{-2b^2 \times 2a^2}{2ab} = -2ab \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

(عاطفه فان‌ممردی)

۱۹- گزینه «۴»



$$S = \frac{cr}{2} = \frac{ab}{2}$$

با توجه به رابطه مساحت مثلث:

$$\Rightarrow r = \frac{ab}{c}$$

حاصل جمع حجم‌های ۲ مخروط = حجم حاصل از دوران

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h_1 + \frac{1}{3}\pi r^2 h_2 = \frac{1}{3}\pi r^2 c = \frac{1}{3}\pi \frac{a^2 b^2}{c^2} \times c$$

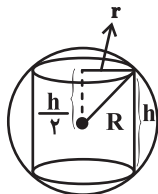
$$= \frac{1}{3}\pi \frac{a^2 b^2}{c} = \frac{16\pi\sqrt{3}}{9} \Rightarrow \frac{a^2 b^2}{c} = \frac{16\sqrt{3}}{3} = \frac{16}{\sqrt{3}}$$

ابعاد مثلث باید در رابطه بالا صدق کند. با توجه به گزینه‌ها، گزینه «۴» درست است.

(مفهم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۴۳ کتاب درسی)

(عاطفه فان‌ممردی)

۲۰- گزینه «۳»



با توجه به شکل داریم:

$$r^2 = R^2 - \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow r = 3$$

$$\text{حجم بین استوانه و کره} = \frac{4}{3}\pi R^3 - \pi r^2 h = \frac{4}{3}\pi \times 5^3 - \pi \times 9 \times 8$$

$$\pi \approx 3.14 \Rightarrow 500 - 216 = 284$$

(مفهم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(مفهم مشتاق‌نظم)

عبارت گویا به ازای مقادیری از  $a$  تعریف نشده‌اند که مخرج کسر برابر صفر باشد.

$$(a+5)(4a^3 - 20a^2 + 24a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a+5=0 \Rightarrow a=-5 \\ 4a(a^2 - 5a + 6) = 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow 4a(a-2)(a-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases}$$

بنابراین عبارت گویا به ازای  $a \in \{0, 2, 3, -5\}$  تعریف نشده است.

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

(زهره رامشینی)

۱۷- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \frac{x^2 y^2 - 16y^2}{3x^2 y - 3xy - 36y} - \frac{xy + y}{x^2 - 9} \\ &= \frac{y^2(x^2 - 16)}{3y(x^2 - x - 12)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y^2(x-4)(x+4)}{3y(x-4)(x+3)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y(x+4)}{3(x+3)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y(x-3)(x+4) - 3y(x+1)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x^2 + x - 12 - 3x - 3)}{3(x+3)(x-3)} \\ &= \frac{y(x^2 - 2x - 15)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x-5)(x+3)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x-5)}{3(x-3)} \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

(عاطفه فان‌ممردی)

۱۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\begin{aligned} \frac{B^2 - A^2}{C^2} &= \frac{(a^2 + b^2)^2 - (a^2 - b^2)^2}{(2ab)^2} \\ &= \frac{((a^2 + b^2) - (a^2 - b^2))((a^2 + b^2) + (a^2 - b^2))}{4a^2 b^2} = \frac{2b^2 \times 2a^2}{4a^2 b^2} = 1 \end{aligned}$$

گزینه «۲»:

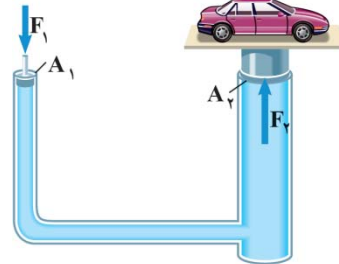
$$\begin{aligned} \frac{A}{B} - \frac{B}{A} &= \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} - \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} = \frac{(a^2 - b^2)^2 - (a^2 + b^2)^2}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} \\ &= \frac{((a^2 - b^2) - (a^2 + b^2))((a^2 - b^2) + (a^2 + b^2))}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} \\ &= \frac{-2b^2 \times 2a^2}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} = \frac{-4a^2 b^2}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} \\ &= -\frac{C^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)} \neq \frac{C^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)} \end{aligned}$$

علوم نهم

گزینه ۲۱

(مرتضی شعبانی)

بالابره‌های هیدرولیکی بر اساس اصل پاسکال کار می‌کنند و رابطه زیر در محل پیستون‌های آن‌ها برقرار است:



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \begin{matrix} A = \pi r^2 \\ r = \frac{D}{2} \end{matrix}$$

$$\frac{F_1}{\frac{\pi}{4} D_1^2} = \frac{F_2}{\frac{\pi}{4} D_2^2} \Rightarrow \frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2} \Rightarrow \frac{D_2 = D_1 + 1/2 (m)}{F_2 = 18000 \times 1 = 18000 N, F_1 = 2000 N}$$

$$\frac{2000}{D_1^2} = \frac{18000}{(D_1 + 1/2)^2} \Rightarrow \left( \frac{D_1 + 1/2}{D_1} \right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{D_1 + 1/2}{D_1} = 3 \Rightarrow D_1 + 1/2 = 3D_1 \Rightarrow 2D_1 = 1/2$$

$$\Rightarrow D_1 = 0.6 m = 60 cm$$

(نخسار و آثار آن، صفحه ۸۹ کتاب درسی)

گزینه ۲۲

(رنوف اسلام‌دوست)

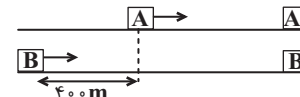
بررسی گزینه‌ها:

- ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی نیستند.
  - آب دریا به دلیل داشتن نمک‌های مختلف حل شده در خود، دمای جوش بالاتری نسبت به آب مقطر دارد.
  - اغلب ترکیب‌های یونی در آب حل می‌شوند.
  - بدن انسان برای ساختن هموگلوبین به یون آهن ( $Fe^{2+}$ ) نیاز دارد.
- (رفقار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

گزینه ۲۳

(عمید زرین‌کفش)

با توجه به شکل زیر، حرکت دو خودروی A و B را تحلیل می‌کنیم.



هنگامی که دو خودرو به یکدیگر می‌رسند، جابه‌جایی خودروی B به اندازه ۴۰۰ متر از خودروی A بیش‌تر است.

$$400 + \text{جابه‌جایی خودروی A} = \text{جابه‌جایی خودروی B}$$

$$400 + \text{مدت زمان} \times \text{سرعت ثابت خودروی A} = \text{مدت زمان} \times \text{سرعت متوسط خودروی B}$$

$$\Rightarrow 50t = 10t + 400 \Rightarrow 50t - 10t = 400 \Rightarrow 40t = 400 \Rightarrow t = 10s$$

پس دو خودرو بعد از مدت زمان ۱۰s به یکدیگر می‌رسند. حال شتاب متوسط خودروی B برابر است با:

$$B \text{ شتاب متوسط خودروی B} = \frac{\text{تغییر سرعت خودروی B}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{100 - 0}{10} = 10 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت هپست، صفحه‌های ۳۰ تا ۵۰ کتاب درسی)

گزینه ۲۴

(آرین فلاح‌اسری)

اگر فقط آثار و شکل برجستگی‌ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات بر جای بماند و به فسیل تبدیل شود، قالب خارجی تشکیل می‌شود.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۷۸ کتاب درسی)

گزینه ۲۵

(حسن رحمتی‌کوکنده)

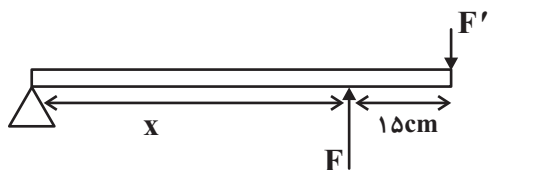
یون‌ها ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی‌اند. این ذره‌ها می‌توانند در محلول حرکت کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند. از این رو محلول پتاسیم پرمنگنات و کات کبود که در آب یون تولید می‌کنند رسانای جریان الکتریکی هستند اما اتیلن گلیکول و اتانول که در آب یون تولید نمی‌کنند، رسانای جریان الکتریکی نیستند.

(رفقار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

گزینه ۲۶

(مرتضی شعبانی)

با توجه به شکل، نیروی  $F$  نیروی محرک و نیروی  $F'$  نیروی مقاوم است. ابتدا با توجه به مزیت مکانیکی، طول بازوهای محرک و مقاوم را در حالت اول می‌یابیم:



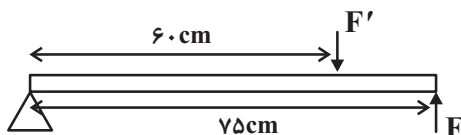
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{0.8}{0.8} \Rightarrow \frac{x}{x + 15}$$

$$\Rightarrow x = 0.8x + 0.8 \times 15 \Rightarrow 0.2x = 0.8 \times 15 \Rightarrow x = 60 cm$$

از طرفی چون اهرم در حالت تعادل است، نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک را می‌یابیم:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{0.8}{0.8} \Rightarrow \frac{F'}{F} \Rightarrow F' = 0.8F$$

حال با جابه‌جا کردن نیروی محرک و نیروی مقاوم داریم:



$$\frac{10}{8} = \frac{\text{گشتاور نیروی مقاوم}}{\text{گشتاور نیروی محرک}}$$

$$\Rightarrow F \times 0.75 - F' \times 0.6 = 10/8$$

$$\frac{F' = 0.8F}{\Rightarrow 0.75F - 0.6 \times 0.8F = 10/8}$$

$$\Rightarrow 0.75F - 0.48F = 10/8$$

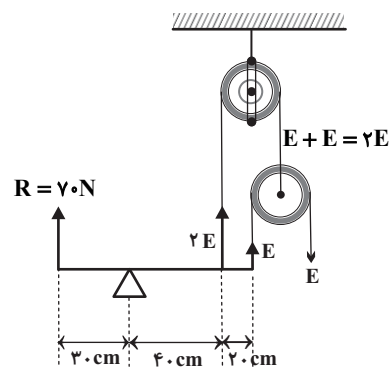
$$\Rightarrow 0.27F = 10/8 \Rightarrow F = \frac{10/8}{0.27} = 40 N$$

پس اندازه نیروی محرک برابر با  $F = 40 N$  است.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۲»

(امیر محمودی انزلی)



برای برقراری تعادل، باید داشته باشیم:

گشتاور نیروهای پادساعتگرد = گشتاور نیروهای ساعتگرد

$$\Rightarrow R \times 30 = (2E) \times 40 + E \times (40 + 20)$$

$$\Rightarrow 70 \times 30 = 80E + 60E \Rightarrow 140E = 2100 \Rightarrow E = \frac{2100}{140} = 15N$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(رنوف اسلام‌دوست)

با افزایش تعداد اتم‌های کربن هیدروکربن‌ها، نیروهای بین مولکولی افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش این مواد نیز افزایش می‌یابد. اما تمایل برای جاری شدن در هیدروکربن‌ها با تعداد اتم‌های کربن رابطه عکس دارد.

$$C_{17}H_{36} < C_{17}H_{36} < C_{20}H_{42}$$

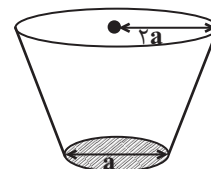
$$C_{20}H_{42} < C_{17}H_{36} < C_{17}H_{36}$$

(به دنبال میطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

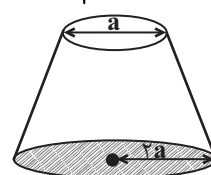
۲۹- گزینه «۱»

(ممدجعفر مفتاح)

هنگامی که مخروط بر روی سطح قاعده کوچک روی سطح افقی زمین قرار می‌گیرد، فشاری که به زمین وارد می‌کند، بیش‌تر از حالتی است که بر روی سطح قاعده بزرگ روی سطح افقی زمین قرار می‌گیرد، لذا داریم:



$$P_1 = \frac{F}{A_1} = \frac{mg}{A_1} \Rightarrow P_1 = \frac{20 \times 10}{\frac{\pi \cdot a^2}{4}} = \frac{800}{3a^2}$$



$$P_2 = \frac{F}{A_2} = \frac{mg}{A_2} \Rightarrow P_2 = \frac{20 \times 10}{\pi \times (2a)^2} = \frac{200}{3 \times 4a^2} = \frac{200}{12a^2}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{800}{3a^2} - \frac{200}{12a^2} = \frac{3200}{12a^2} - \frac{200}{12a^2} = \frac{3000}{12a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3000}{12a^2} = 25000 \Rightarrow 12a^2 = 0.12 \Rightarrow a^2 = 0.01 \Rightarrow a = 0.1m$$

$$\Rightarrow a = 10cm$$

بنابراین شعاع قاعده کوچک‌تر برابر است با:

$$r = \frac{a}{2} = \frac{10}{2} = 5cm$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

سیستم موقعیت‌یاب جهانی از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است و هر ماهواره مساحت محدودی از سطح زمین را به صورت دایره‌ای پوشش می‌دهد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۲»

(آرین فلاح‌اسدی)

در محیط دریایی تنوع جانداران بیش‌تر است و ضمناً بدن جانداران توسط رسوباتی که در دریا ته‌نشین می‌شوند پوشیده می‌شوند و از تجزیه دور می‌مانند. اما در محیط بیابان به دلیل آب و هوای گرم و خشک، تجزیه می‌شوند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۴»

(ممد قرس)

$$\text{می‌دانیم } P = \frac{F}{A}, \text{ پس:}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{25}{0.04 \times 0.05} = 12500Pa$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۴»

(توید شگری)

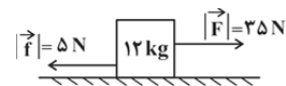
به‌طور کلی عنصرهایی که در یک ستون از جدول قرار می‌گیرند، تعداد الکترون‌های مدار آخر آن‌ها با هم برابر است و خواص مشابهی دارند. عنصرهایی که در یک ردیف از جدول قرار می‌گیرند، تعداد مدارهای الکترونی اطراف هسته آن‌ها با هم برابر است. برای مثال عناصر  $L$ ،  $M$  و  $H$ ، تعداد مدارهای الکترونی برابر دارند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)

۳۴- گزینه ۱

(کتاب آبی)

ابتدا با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون، شتاب ثابت حرکت وزنه را به دست می آوریم:



(نیروی اصطکاک  $f$  در خلاف جهت حرکت جعبه، بر جعبه وارد می شود.)

$$\text{شتاب وزنه} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم وزنه}} = \frac{35 - 5}{12} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} \text{ m/s}^2$$

شتاب وزنه در کل مسیر ثابت بوده و برابر با شتاب متوسط آن است. داریم:

$$\frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} = \text{شتاب متوسط} = \text{شتاب}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{12 - 2}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

$$\Rightarrow \text{زمان تغییرات سرعت} = \frac{10}{2/5} = 25 \text{ s}$$

(حرکت چیست؟، نیرو (ترکیبی)، صفحه های ۳۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۳۵- گزینه ۴

(حسن رفتی کوکنده)

درشت مولکول ها دارای اتم های زیاد و جرم زیاد می باشند. پلیمرها یا بسپارها نیز جزء درشت مولکول ها می باشند که واحدهای تکرارشونده دارند، از بین مولکول های داده شده، به جز کات کیود همگی جزو درشت مولکول ها هستند و پشم و پلاستیک جزو پلیمرها یا بسپارها هستند.

(موار و نقش آن ها در زندگی، صفحه های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

۳۶- گزینه ۱

(مرتضی شعبانی)

برای آنکه وزنه B به پایین نلغزد، باید نیروی محرک (E) معادل با ۶N بر آن وارد شود:

$$\frac{\text{طول سطح شیب دار}}{\text{ارتفاع سطح شیب دار}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{مزیّت مکانیکی سطح شیب دار} = \frac{F_R}{F_E} \quad F_R = W_B = 12N \rightarrow$$

$$\text{مزیّت مکانیکی سطح شیب دار} = 2 = \frac{12}{F_E} \Rightarrow F_E = 6N$$

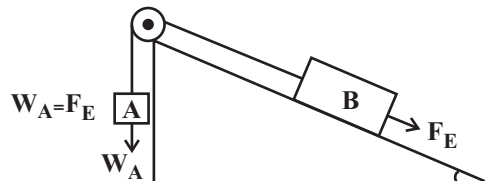
در فرقه ثابت داریم:

$$W_{\text{زنه}} = 1N \Rightarrow W_{\text{زنه}} + 5 = 6 \Rightarrow W_{\text{زنه}} = 1N$$

$$W_{\text{زنه}} = mg$$

$$\Rightarrow 1 = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$



(ماشین ها، صفحه ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

۳۷- گزینه ۱

(کتاب آبی)

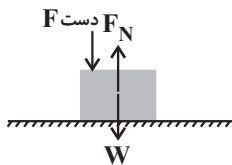
عنصر نیتروژن در مدار آخر خود ۵ الکترون دارد؛ بنابراین برای رسیدن به ۸ الکترون در مدار آخر با سه عنصر هیدروژن که هر کدام یک الکترون دارند، به روش اشتراک الکترونی پیوند می دهد و ساختار گزینه ۱ را تشکیل می دهد.

(رفتار اتمها با یکدیگر، صفحه های ۲۳ و ۲۴ کتاب درسی)

۳۸- گزینه ۳

(محمدرضا شیروانی زاده)

نیروهای وارد به جسم را مطابق شکل زیر، به صورت کامل رسم می کنیم. طبق قانون دوم نیوتون، چون جسم ساکن است (شتاب حرکت جسم صفر است) و در راستای قائم حرکتی ندارد، پس نیروی خالص برابر یا صفر است.



$$F_N - W - F_{\text{دست}} = 0 \Rightarrow F_N = W + F_{\text{دست}} \Rightarrow F_N > W$$

(نیرو، صفحه های ۵۴ تا ۶۰ کتاب درسی)

۳۹- گزینه ۳

(الوا ۴ شفیی)

طبق شکل صفحه ۶۵ کتاب درسی، کشور هند در ۸۰ میلیون سال قبل در نیمکره جنوبی کره زمین قرار داشته و به تدریج به سمت نیمکره شمالی حرکت کرده و ۳۰ میلیون سال بعد به خط استوا رسیده و در حال حاضر در نیمکره شمالی قرار دارد.

(زمین سافت ورته ای، صفحه ۶۵ کتاب درسی)

۴۰- گزینه ۲

(مرتضی شعبانی)

برای تعادل افقی اهرم با جرم ناچیز، باید گشتاور ساعتگرد نیروها و گشتاور پادساعتگرد نیروها یکسان باشد. بنابراین داریم:

$$F_3 \times d_3 = (F_2 \times d_2) + (F_1 \times d_1)$$

$$\Rightarrow F_3 \times 10 = (5 \times 10) + (10 \times 30)$$

$$\Rightarrow 10 F_3 = 50 + 300 \Rightarrow F_3 = 35N$$

(ماشین ها، صفحه های ۹۹ و ۱۰۰ کتاب درسی)