



ریاضی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \{3, 5, 7, \dots\}$$

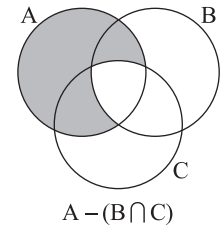
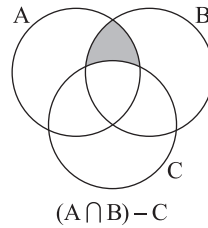
$$B = \{3^2 - 120, 5^2 - 120, 7^2 - 120, 9^2 - 120, 11^2 - 120, 13^2 - 120, \dots\}$$

$$= \{-111, -95, -71, -39, 1, 49, \dots\}$$

از ۴۹ به بعد اعداد فردی تولید می شود که در A موجود است، پس:

$$B - A = \{-111, -95, -71, -39, 1\} \Rightarrow n(B - A) = 5$$

۲. گزینه ۳ صحیح است.



۳. گزینه ۱ صحیح است.

زیرمجموعه ها را حالت بندی می کنیم. (بر اساس کوچک ترین و بزرگ ترین عضو)

$$\left. \begin{array}{l} 1) \{8, \dots, 16\} \rightarrow \text{حالت } 2^7 = 128 \\ 2) \{9, \dots, 15\} \rightarrow \text{حالت } 2^5 = 32 \\ 3) \{0, \dots, 14\} \rightarrow \text{حالت } 2^3 = 8 \\ 4) \{1, \dots, 13\} \rightarrow \text{حالت } 2^1 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 128 + 32 + 8 + 2 = 170$$

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{a^x + 9}{a} = \frac{a^x}{a} + \frac{9}{a} = a^x + \frac{9}{a} \in Z \\ a^x \in Z \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{9}{a} \in Z$$

a یک شمارنده صحیح ۹ می باشد.

$$a \in \{\pm 1, \pm 3, \pm 9\} \Rightarrow \text{حاصل ضرب} = (\pm 1)(\pm 3)(\pm 9) = -729$$

$$(-9)(-3)(-1)(1)(3)(9) = -729$$

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{5}}{2 - \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}(2 + \sqrt{5})}{(2 - \sqrt{5})(2 + \sqrt{5})} = \frac{2\sqrt{5} + 5}{4 - 5} = -2\sqrt{5} - 5$$

$$(1 + \sqrt{80})(1 - \sqrt{20}) = (1 + 4\sqrt{5})(1 - 2\sqrt{5}) = 1 - 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} - 40 = -39 + 2\sqrt{5}$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = -2\sqrt{5} - 5 - 39 + 2\sqrt{5} = -44$$

۶. گزینه ۲ صحیح است.

حالت های مختلف a, b و c را از نظر علامت بررسی می کنیم:

$$x = \frac{a}{|a|} + \frac{b}{|b|} + \frac{c}{|c|} + \frac{abc}{|abc|}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1) \text{ هر سه مثبت} \Rightarrow X = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \\ 2) \text{ هر سه منفی} \Rightarrow X = -1 - 1 - 1 - 1 = -4 \\ 3) \text{ تا عدد مثبت و یک عدد منفی} \Rightarrow X = 1 + 1 - 1 - 1 = 0 \\ 4) \text{ یک عدد مثبت و دو عدد منفی} \Rightarrow X = -1 - 1 + 1 + 1 = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow X \in \{-4, 0, 4\}$$

۷. گزینه ۱ صحیح است.

مجموع ارقام بر ۹ بخش پذیر است، یعنی:

$$7 + 6 + a + 4 + b = 9k \Rightarrow a + b = 9k - 17$$

k	۲	۳	۴
a + b	۱	۱۰	۱۹

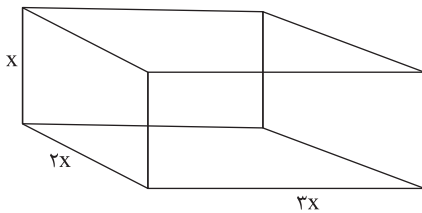
با توجه به این a و b حداکثر ۹ می باشند، پس a + b نیز حداکثر ۱۸ است. پس مقدار ۱۹ قابل قبول نیست.

۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2\sqrt{10}}{5} = \sqrt{\frac{4 \times 10}{25}} = \sqrt{\frac{40}{25}} = \sqrt{1.6} \Rightarrow \sqrt{1} < \sqrt{1.6} < \sqrt{4}$$

$$1 < \sqrt{1.6} < 2$$

۹. گزینه ۴ صحیح است.



$$S_{\text{ج}} = 2(x(2x) + x(3x) + (2x)(3x)) = 22x^2 = 550$$

$$x^2 = \frac{550}{22} = 25 \Rightarrow x = 5$$

$$V = x \times 2x \times 3x = 6x^3 = 6 \times 5^3 = 6 \times 125 = 750$$

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$8^{402} + 8^{402} + 8^{402} + 8^{402} = 4 \times 8^{402} = 2^2 \times (2^3)^{402} = 2^2 \times 2^{1206}$$

$$= 2^{1208} = 2^{2 \times 604} = (2^2)^{604} = 4^{604}$$

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} 2^{x+y} = 3 \\ 2^{x-y} = 4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{مقدار } 3 \text{ را از رابطه بالا} \\ \text{در رابطه پایین قرار می دهیم} \end{array} \Rightarrow (2^{x+y})^{x-y} = 4$$

$$\Rightarrow 2^{(x+y)(x-y)} = 2^2 \Rightarrow 2^{x^2 - y^2} = 2^2 \Rightarrow x^2 - y^2 = 2$$

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$x\sqrt{x} = 16 \Rightarrow \sqrt{x^3} = 16 \Rightarrow x^3 = 16^2 \Rightarrow x^3 = 2^{12} \Rightarrow x = 2^4 = 16$$

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$45677 = a \Rightarrow x = (a+1)^2 - (a-1)^2$$

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

$$\Rightarrow x = 4a \Rightarrow x - 2 = 4a - 2 \Rightarrow \frac{x-2}{2} = 2a \Rightarrow \sqrt{\frac{x-2}{2}} = a \Rightarrow \sqrt{\frac{45677-2}{2}} = a = 45677$$

$$\text{مجموع ارقام} = 4 + 5 + 6 + 7 + 7 = 29$$

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$2^x + 2^{10} + 2^{12} = \left(\frac{2^x}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{2^5}{b^2}\right)^2 + 2^{12}$$

$$\Rightarrow 2^{12} = 2ab \Rightarrow 2^{12} = 2 \times 2^{\frac{x}{2}} \times 2^5 \Rightarrow 2^{12} = 2^{\frac{x}{2} + 7} \Rightarrow \frac{x}{2} + 7 = 12$$

$$\frac{x}{2} = 5 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow 2^x + 2^{10} + 2^{12} = 2^{14} + 2^{10} + 2^{12} = (2^7 + 2^5)^2 = y^2$$

$$\Rightarrow y = 2^7 + 2^5 = 128 + 32 = 160$$



۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \frac{n(n-2)}{n+3} + \frac{3(n-2)}{n+3} = \frac{n^2 - 2n + 3n - 6}{n+3} = \frac{n^2 + n - 6}{n+3}$$

$$= \frac{(n+3)(n-2)}{n+3} = n-2 \Rightarrow A^2 = (n-2)^2 = n^2 - 4n + 4$$

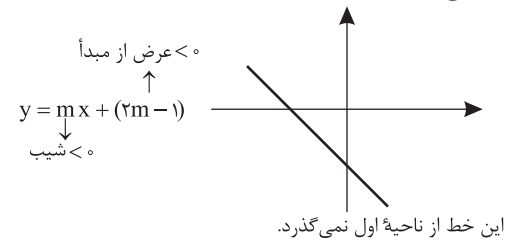
۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$16a^4 - 8a^2b^2 + b^4 - 64b^4 = (4a^2 - b^2)^2 - (4b^2)^2$$

$$= (4a^2 - b^2 + 4b^2)(4a^2 - b^2 - 4b^2) = (4a^2 + 3b^2)(4a^2 - 5b^2)$$

$$= (4a^2 + 3b^2)(2a - 3b)(2a + 3b)$$

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.



۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله خط d_1 را می‌نویسیم:

$$A(6, 0) \Rightarrow m = \frac{12 - 0}{0 - 6} = -2$$

$$B(0, 12)$$

$$d_1: y = -2x + 12 \quad \left\{ \begin{array}{l} y = -2(4) + 12 = 4 \\ x = 4 \end{array} \right.$$

نقطه تقاطع دو خط $C(4, 4)$ است، پس d_1 از دو نقطه $(4, 4)$ و $(-1, 0)$ می‌گذرد:

$$m' = \frac{4 - 0}{4 - (-1)} = \frac{4}{5} \Rightarrow d_2: y = \frac{4}{5}x + b$$

$$0 = \frac{4}{5}(-1) + b \Rightarrow b = +\frac{4}{5}$$

$$d_2: y = \frac{4}{5}x + \frac{4}{5}$$

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$2a(-3) + b(2) = -1 \Rightarrow -6a + 2b = -1 \xrightarrow{\times 2} -12a + 4b = -2$$

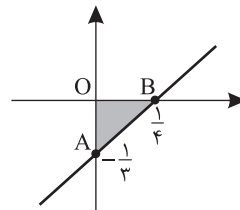
$$a(-3) - 2b(2) = -3 \Rightarrow -3a - 4b = -3 \xrightarrow{\times 3} -9a - 12b = -9$$

$$\frac{-12a + 4b = -2}{-9a - 12b = -9} \Rightarrow -15a = -5 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$-3a - 4b = -3 \Rightarrow -3(\frac{1}{3}) - 4b = -3 \Rightarrow -4b = -2 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$a + b = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$$

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$x = 0 \Rightarrow y = -\frac{1}{3}$$

$$y = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$\Delta OAB: (\frac{1}{4})^2 + (\frac{1}{3})^2 = AB^2 \Rightarrow AB = \frac{5}{12}$$

$$\text{محیط} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{5}{12} = 1$$

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{مجموع داده‌ها} = 16 \times 16 = 256$$

$$\text{میانگین در شرایط جدید} = \frac{256 - 16 + 3 + 4 + 5}{16 - 1 + 3} = \frac{252}{18} = 14$$

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{n(A)}{2^{20}}$$

اعداد اول یک‌رقمی ۲، ۳، ۵، ۷ می‌باشند یعنی تعداد آنها برابر ۴ است. پس اگر ما با بقیه ۱۶ عضو، هر زیرمجموعه‌ای بسازیم و این ۴ عدد را به آن اضافه کنیم، به یک حالت مطلوب می‌رسیم.

$$n(A) = 2^{16} \text{ پس تعداد حالات مطلوب}$$

$$P(A) = \frac{2^{16}}{2^{20}} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = \{(4, 6), (6, 4), (5, 5), (6, 5), (5, 6), (6, 6)\} \Rightarrow n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

در این جا دو جایگاه داریم، قهرمان یکی از ۱۷ تیم و نایب قهرمان یکی از ۱۶ تیم است. بنابراین طبق اصل ضرب تعداد راه‌های موردنظر برابر است با:

$$16 \times 17 = 272$$

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

سه دسته عدد سه‌رقمی زیر را در نظر می‌گیریم:

۱- صدگان بزرگتر از ۶ باشد.

$$\frac{3}{7, 8, 9} \times \frac{9}{9} \times \frac{8}{9} = 216$$

۲- اعدادی که رقم صدگان آنها ۶ و دهگان بزرگتر از ۷ باشد.

$$\frac{1}{6} \times \frac{2}{8, 9} \times \frac{8}{9} = 16$$

۳- اعدادی که رقم صدگان ۶ و دهگان ۷ و یکان بزرگتر از ۴ باشد.

$$\frac{1}{6} \times \frac{1}{7} \times \frac{3}{8, 5, 9} = 3$$

$$\text{در آخر } 216 + 3 + 16 = 235$$

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

از ۲ راه می‌توان مستقیم به C رفت و می‌توان با 3×2 راه از B عبور کرد و به C رفت. بنابراین $6 + 2 = 8$ راه برای رفتن وجود دارد. از یک راه می‌توان مستقیم از C به A برگشت و از 2×2 راه می‌توان از B عبور کرده و به A رسید، پس $1 + 4 = 5$ راه برای برگشت وجود دارد.

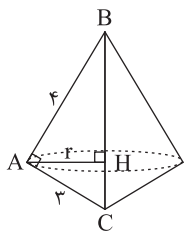
پس خواهیم داشت $8 \times 5 = 40$ راه رفت و برگشت داریم.

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

چون مکعب مجموع ارقام ۳ رقمی می‌شود، پس حداقل مجموع ارقام برابر ۵ است.

مجموع ارقام	عدد موردنظر	
۵	$5^3 = 125 \Rightarrow$ مجموع ارقام = ۸	×
۶	$6^3 = 216 \Rightarrow$ مجموع ارقام = ۹	×
۷	$7^3 = 343 \Rightarrow$ مجموع ارقام = ۱۰	×
۸	$8^3 = 512 \Rightarrow$ مجموع ارقام = ۸	✓
۹	$9^3 = 729 \Rightarrow$ مجموع ارقام = ۱۸	×

پس عدد موردنظر ۵۱۲ می‌باشد که رقم صدگان آن ۵ است.



۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta ABC: BC^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow BC = 5$$

$$2S_{\Delta ABC} = 3 \times 4 = r \times 5 \Rightarrow r = 2/5$$

$$V_{\text{مخروط بالا}} = \frac{1}{3}Sh = \frac{1}{3}\pi r^2 \times BH$$

$$V_{\text{مخروط پایین}} = \frac{1}{3}Sh' = \frac{1}{3}\pi r^2 \times CH$$

$$V_{\text{دو مخروط}} = \frac{1}{3}\pi r^2 (BH + CH) = \frac{1}{3}\pi r^2 \times BC = \frac{1}{3}\pi \times (2/5)^2 \times 5$$

$$= 9/6\pi$$

شیمی

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

هر سه عنصر Mg و Ca و Be در لایه آخر خود ۲ الکترون دارند.
(علوم تجربی نهم، صفحه ۸)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

(ب) و (پ) نادرست است. افزایش نمک به آب سبب افزایش نقطه جوش و افزایش چگالی و افزایش رسانایی الکتریکی و تغییر خواص فیزیکی آب می شود.

(علوم تجربی نهم، صفحه ۲۲)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

یون آهن ۲ بار مثبت برای بدن ضروری و اساسی است و پزشکان مصرف فروس سولفات را برای مقابله با کم خونی تجویز می کنند. هموگلوبین یک درشت مولکول است.

(علوم تجربی نهم، صفحه ۲۱)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

(علوم تجربی نهم، صفحه ۲۴)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

نیترژن یک نافلز است و با فلز ترکیب یونی تشکیل می دهد و سدیم فلز است.

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$3000 \text{ kWh} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 2100 \text{ kg CO}_2$$

در یک ماه 2100 kg CO_2 می آید

میزان کربن دی اکسید وارد شده به هواکره در یک سال $12 \times 2100 = 25200$

(علوم تجربی نهم، صفحه ۳۶)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر هم گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.



۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

همه یونی هستند به جز کل که اشتراکی است و در آب ایجاد رسانایی نمی کند.

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

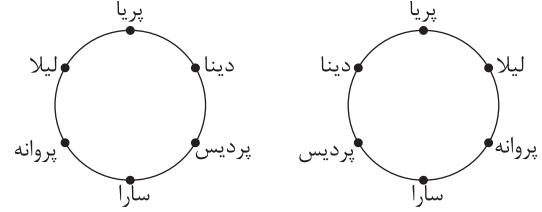
CO_2 دارای ۴ پیوندی کووالانسی در نتیجه ۸ الکترون پیوندی است.

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

شکل صفحه ۲۴ کتاب درسی $(O = C = O)$

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شرایط داده شده در مسئله دو چیدمان زیر را خواهیم داشت:



بنابراین پروانه و پردیس کنار سارا هستند.

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

بدترین حالت این است که تا حد امکان دو توپ زرد پشت سرهم بیرون نیاید.

$$\underbrace{(ز) (س) (ز) (س) (ز) (س) (ز) (س) (ز) (س)}_{10} + \underbrace{(ز) (ز)}_2 = 12$$

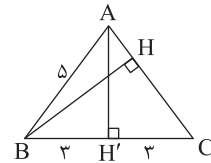
۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$OA = \sqrt{2}$$

$$\Delta OAB: OB^2 = OA^2 + AB^2 \Rightarrow OB^2 = \sqrt{2}^2 + \sqrt{2}^2 = 4 \Rightarrow OB = 2$$

پس نقطه M، $-2 - 2 = -4$ یعنی ۴ را نمایش می دهد.

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.



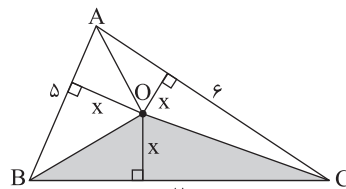
$$\Delta ABH': AH'^2 + 3^2 = 5^2 \Rightarrow AH' = 4$$

$$2S_{\Delta ABC} = 5 \times BH = 4 \times 6 \Rightarrow BH = 4/8$$

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \hat{B} = \hat{E} = \frac{\hat{C}}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ABD \sim \Delta ACE$$

$$\text{نسبت تشابه: } \frac{BD}{CE} = \frac{AD}{AC} = \frac{AB}{AE} \Rightarrow AD \cdot AE = AB \cdot AC$$



$$\frac{S_{\Delta OBC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{yx}{\frac{\Delta x + \epsilon x}{2}} = \frac{yx}{\frac{11x}{2}} = \frac{y}{11}$$

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

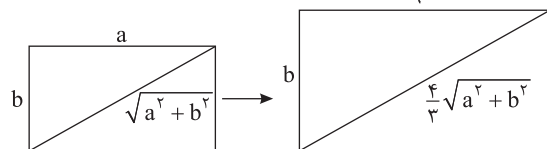
$$S_{\Delta OBC} = \frac{1}{2} \times x \times y$$

$$S_{\Delta AOC} = S_{\Delta ABO} + S_{\Delta ACO}$$

$$= \frac{1}{2} \times x \times 5 + \frac{1}{2} \times x \times 6$$

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{16}{9}a$$



مستطیل اول

مستطیل دوم

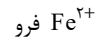
در مستطیل دوم داریم:

$$b^2 + (\frac{16}{9}a)^2 = (\frac{4}{3}\sqrt{a^2 + b^2})^2 \Rightarrow b^2 + (\frac{16}{9})a^2 = \frac{16}{9}a^2 + \frac{16}{9}b^2$$

$$\Rightarrow (\frac{16}{9})a^2 - \frac{16}{9}a^2 = \frac{16}{9}b^2 - b^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9}a^2 (\frac{16}{9} - 1) = b^2 (\frac{16}{9} - 1) \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{4}{3}$$

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.



۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه تعداد کربن کمتر باشد، گرانبوی کمتر است.

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

در آلکانها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} تعداد $3n+1$ پیوند وجود دارد.

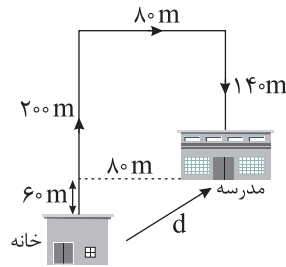
$3n+1=16$ در نتیجه n برابر است با ۵.

فیزیک

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

نقاط همتراز در یک مایع ساکن دارای فشار یکسان هستند.

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$d = \sqrt{60^2 + 80^2}$$

$$d = 100 \text{ m}$$

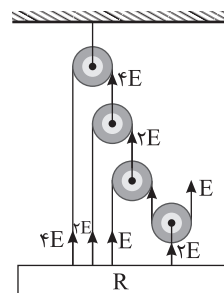
۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -20 = \frac{x-20}{5} \Rightarrow x-20 = -100 \Rightarrow x = -80 \text{ m}$$

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

در قرقره ثابت هر یک از بازوهای محرک و مقاوم، شعاعهای قرقره هستند. بنابراین، ۳ برابر شدن قطر، تغییری در نسبت مساوی شعاعهای آن به وجود نمی‌آید.

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$R = 9E$$

$$A = \frac{R}{E} = 9$$

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-5 - 10}{5} \Rightarrow a_{av} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$d = vt \Rightarrow d = 3 \times 20 = 60 \text{ m}$$

دوندۀ اول در ۲۰ ثانیه اول ۶۰ متر را طی کرده و بقیۀ مسیر ۳۰۰ متری را در مدت ۱۰۰s طی می‌کند:

$$d = vt \Rightarrow 300 = 3t \Rightarrow t = 100 \text{ s}$$

بنابراین دوندۀ دوم باید ۳۶۰ متر را در ۱۰۰ ثانیه طی کند:

$$d = vt \Rightarrow 360 = v \times 100 \Rightarrow t = 3.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

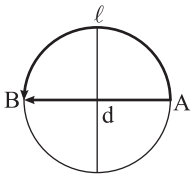
$$d_r = 8r_1 \Rightarrow 2r_2 = 8r_1 \Rightarrow r_2 = 4r_1$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{\pi r_1^2} = \frac{F_2}{\pi r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{r_1^2} = \frac{1200}{(4r_1)^2} \Rightarrow \frac{F_1}{r_1^2} = \frac{1200}{16r_1^2} \Rightarrow F_1 = 75 \text{ N}$$

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

در مدت $\frac{T}{2}$ جسم نیمی از دایره را طی می‌کند:



$$d = 2R$$

$$\ell = \frac{1}{2} \times 2\pi R \Rightarrow \frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{\ell}{\frac{d}{\Delta t}} = \frac{\ell}{d} = \frac{\pi R}{2R} = \frac{\pi}{2}$$

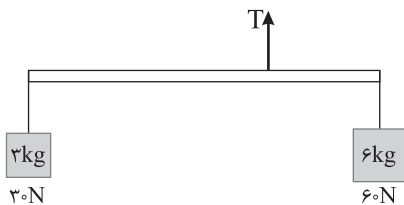
۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا تعادل گشتاوری را بررسی می‌کنیم:

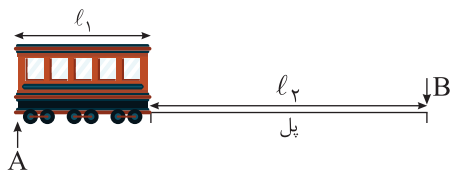
$$F_1 \times 2 = F_2 \times 4 \Rightarrow 60 \times 2 = 4 \times F_2 \Rightarrow F_2 = 30 \text{ N}$$

یکی دیگر از شرایط تعادل، صفر شدن برابند نیروها است.

$$T = 30 + 60 = 90 \text{ N}$$



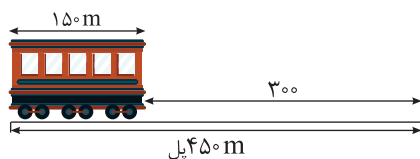
۶۲. گزینه ۳ صحیح است.



هنگامی که قطار به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، یعنی انتهای قطار (A) به انتهای پل (B) می‌رسد:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow l_1 + l_2 = v\Delta t$$

$$\Rightarrow 150 + l_2 = 20 \times 30 \Rightarrow l_2 = 450 \text{ m}$$



هنگامی که قطار روی پل قرار می‌گیرد، نوک قطار تا انتهای پل ۳۰۰m فاصله دارد:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 300 = 20 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 15 \text{ s}$$



۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مرجان‌ها در مناطق کم عمق وجود دارند.
- (۳) مرجان‌ها جزو گروه کیسه‌تنان می‌باشند.
- (۴) همه بی‌مهره‌ها اسکلت خارجی ندارند.

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

لاک‌پشت‌ها از خزندگان هستند.

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اولین حلقه را تولید کننده‌ها تشکیل می‌دهند که می‌تواند گیاه باشد.
- (۲) دریاچه زریوار بوم‌سازگان آبی است.
- (۴) در بوم‌سازگان‌های کوچک نیز انتقال انرژی و چرخه مواد اتفاق می‌افتد.

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{مدت زمان}} = \text{تندی متوسط} \Rightarrow \text{مدت زمان} = \frac{\text{مسافت}}{\text{تندی متوسط}}$$

اگر طول مسیر A تا B را ℓ فرض کنیم، داریم:

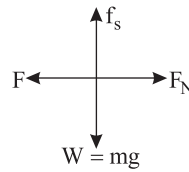
$$\begin{cases} \text{زمان رفت} = \frac{\ell}{60} \\ \text{زمان برگشت} = \frac{\ell}{30} \end{cases} \Rightarrow \text{زمان رفت} + \text{زمان برگشت} = \frac{\ell}{60} + \frac{\ell}{30} = \frac{\ell}{20}$$

و برای کل مسیر، مسافت برابر 2ℓ است. بنابراین:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{2\ell}{\frac{\ell}{20}} = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

نیروهای وارد بر جسم در شکل مقابل رسم شده است و جسم ساکن است، پس نیروها متوازن هستند. بنابراین:



$$\begin{cases} F_N = F = 40\text{N} \\ f_s = W = 20\text{N} \end{cases}$$

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

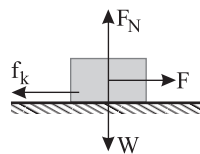
$$F_{\text{خالص}} = m \times a \Rightarrow F - f_k = m \times a$$

در حالت اول:

$$30 - f_k = 4 \times 5 \Rightarrow f_k = 10\text{N}$$

و در حالت دوم:

$$50 - 10 = 4 \times a' \Rightarrow a' = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



زیست

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

ارسطو جانداران را به ۲ گروه و هر گروه را به ۳ دسته تقسیم‌بندی نموده جانوران به ۳ گروه و گیاهان نیز در ۳ گروه تقسیم‌بندی شوند.

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

هر دو در سلسله جانوران می‌باشند.

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

تنها باکتری‌ها پروکاریوت هستند.

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

نام علمی منحصر به فرد است.

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بیشتر جانداران بدون گیاه دوام می‌آورند.
- (۲) ارتفاع خزها از چند سانتی‌متر بیشتر نمی‌شود.
- (۳) انسان قبل از شناخت دقیق گیاهان از آن‌ها استفاده می‌نمود.

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

دانه و تخمک در بخش ماده گیاه قرار دارند

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و د صحیح می‌باشد.