

ریاضی نهم

۱- گزینه «۱»

«بهرام ۳» علاج

ابتدا به این نکته توجه می‌کنیم که مجموعه اول ۲ عضو و مجموعه دوم ۳ عضو است پس باید در مجموعه دوم دو عضو برابر باشند. بنابراین حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$2a - 1 = 7 \rightarrow a = 4 \Rightarrow \{19, 7, 7\} = \{-5, b\}$$

$$a^2 + 3 = 7 \rightarrow \begin{cases} a = 2 \Rightarrow \{7, 7, 3\} = \{-5, b\} \\ a = -2 \Rightarrow \{7, 7, -5\} = \{-5, b\} \Rightarrow b = 7 \end{cases}$$

$$a + b = -2 + 7 = 5$$

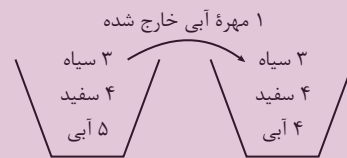
در نتیجه خواهیم داشت:

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

«رضا سیرنیفی»

در ابتدا از تعداد مهره‌های آبی ۱ مهره را کم می‌کنیم:



حالت‌های سیاه بودن را حذف می‌کنیم، پس فقط مهره‌های آبی و سفید باقی می‌مانند، در نتیجه:

$$P(\text{سفیدبودن}) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

«بهرام ۳» علاج

راه حل اول:

$$-2 < x < 2 \Rightarrow 2 < 2x + 6 < 10 \Rightarrow |2x + 6| = 2x + 6$$

$$-2 < x < 2 \Rightarrow -7 < x - 5 < -3 \Rightarrow |x - 5| = -x + 5$$

$$-2 < x < 2 \Rightarrow -6 < x - 4 < -2 \Rightarrow |x - 4| = -x + 4$$

$$A = 2x + 6 - (-x + 5) + 3(-x + 4) = 13$$

راه حل دوم:

عددی فرضی مانند $x = 0$ را در بازه گفته شده در نظر می‌گیریم. با جایگذاری عدد داده شده داخل هر قدرمطلق واضح است که داخل قدرمطلق‌های اول، دوم و سوم به ترتیب مثبت، منفی و منفی است، پس داریم:

$$A = (2x + 6) + (x - 5) - 3(x - 4)$$

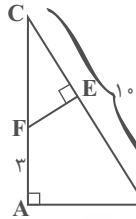
$$= 2x + 6 + x - 5 - 3x + 12 = 13$$

(عدهای مفیدی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

«رضا سیرنیفی»

$$\Delta ABC \sim \Delta EFC \Rightarrow \frac{AB}{EF} = \frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CF}$$



می‌دانیم که $AB = 2EF$ بنابراین $\frac{AB}{EF} = 2$ پس خواهیم داشت:

$$\frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CF} = 2 \Rightarrow \frac{10}{CF} = 2 \Rightarrow CF = 5$$

در نتیجه $AC = 3 + CF = 8$ آنگاه از طرفی داریم:

$$\frac{AC}{CE} = 2 \Rightarrow \frac{8}{CE} = 2 \Rightarrow CE = 4$$

پس:

$$BE = 10 - CE = 6$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

«رضا سیرنیفی»

در ابتدا عدد ۱۴۴ را تجزیه می‌کنیم:

$$144 = 2^4 \times 3^2$$

پس خواهیم داشت:

$$\sqrt[3]{8^2 x} \times \sqrt[3]{27 y - 1} \times \sqrt[3]{16 x^2 - 3} = 144$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{8^2 x \times 16 x^2 \times 27 y - 1} \times 3 = 2^4 \times 3^2$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{2^6 x \times 2^4 x^2 \times 3^3 y - 3} \times 3 = 2^4 \times 3^2$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۳}} 2^{10} x - 8 \times 3^3 y - 3 = 2^{12} \times 3^6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2^{10} x - 8 = 2^{12} \Rightarrow 10x = 20 \Rightarrow x = 2 \\ 3^3 y - 3 = 3^6 \Rightarrow 3y = 8 \Rightarrow y = \frac{8}{3} \end{cases}$$

$$x - 3y = 2 - 8 = -6$$

بنابراین داریم:

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

۶- گزینه «۲»

«مهری بهرکاتمی»

$$\begin{aligned} x^2 - x - 8 = 0 &\Rightarrow x^2 = x + 8 \\ (x^2 - x - 1)(x^2 - x - 2)(x^2 - x - 3) \\ &= (x + 8 - x - 1)(x + 8 - x - 2)(x + 8 - x - 3) \\ &= 7 \times 6 \times 5 = 210 \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹ کتاب درسی)

۷- گزینه «۴»

«رضا سیرنیقی»

در ابتدا نامعادله را حل کرده و مجموعه جواب نامعادله را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 2x - \frac{x+1}{2} &> \frac{1}{3}x - a \\ \xrightarrow{\times 6 \text{ طرفین}} 12x - 3x - 3 &> 2x - 6a \\ \Rightarrow 7x > 3 - 6a &\Rightarrow x > \frac{3 - 6a}{7} \end{aligned}$$

با توجه به اینکه مجموعه جواب $x > 1$ می‌باشد پس:

$$\frac{3 - 6a}{7} = 1 \Rightarrow 3 - 6a = 7 \Rightarrow 6a = -4 \Rightarrow a = \frac{-2}{3}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۸- گزینه «۳»

«مهمر قرقچیان»

جرم هر میز و صندلی را به ترتیب x و y در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 120 & \times 5 \\ 10x + 14y = 620 & \times 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 120 & \times 5 \\ 5x + 7y = 310 & \times 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15x + 10y = 600 \\ 15x + 21y = 930 \end{cases} \xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم}}$$

$$11y = 330 \Rightarrow y = 30 \Rightarrow x = 20$$

$$x + y = 50$$

(قطر و معادله‌های فضا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۹- گزینه «۳»

«بهرام علاج»

$$\begin{aligned} \frac{2}{x+2} - \frac{1}{x^2-4} &= \frac{2(x-2)-1}{(x-2)(x+2)} = \frac{2x-5}{(x-2)(x+2)} \\ \frac{1}{x-2} - \frac{x}{x^2+2x} &= \frac{x^2+2x-x(x-2)}{(x-2)(x^2+2x)} = \frac{4x}{(x-2)(x+2)x} \\ &= \frac{2x-5}{4} \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

«علی سرآبادانی»

وقتی که کره داخل یک مکعب قرار دارد یعنی قطر آن با ضلع مکعب برابر است. ($2r = a$)

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{مکعب}} &= a^3 \quad a = 2r \quad (2r)^3 = 8r^3 \\ V_{\text{کره}} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{8r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{6}{\pi}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

$$\frac{2(n+2)^2}{2(n+1)^2} = 512 \Rightarrow 2(n+2)^2 = 2(n+1)^2 \times 2^9 = 2(n+1)^2 + 9$$

$$\Rightarrow (n+2)^2 = (n+1)^2 + 9$$

$$\Rightarrow n^2 + 4n + 4 = n^2 + 2n + 1 + 9 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow (n+3) = 3+3 = 6$$

$$2^6 = 64 \text{ تعداد زیر مجموعه‌ها}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

کار ساده‌سازی را از پایین‌ترین قسمت کسر بزرگ شروع می‌کنیم.

$$2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}}}}}}} = 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}}}}} = 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}}}}}}$$

$$= 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{12}} = 2 + \frac{1}{2 + \frac{5}{12}} = 2 + \frac{1}{\frac{29}{12}} = 2 + \frac{12}{29}$$

$$= \frac{70}{29} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{29}{70} \Rightarrow a - b = 29 - 70 = -41$$

(عددهای حقیقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۲»

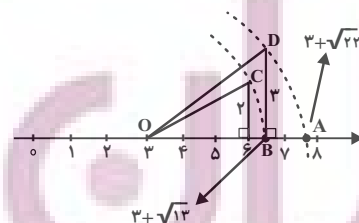
«کتاب آبی»

ابتدا طول OC را به دست می‌آوریم:

$$OC = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{13} = OB$$

طول OA برابر است با:

$$\sqrt{3^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{22}$$



(عددهای حقیقی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

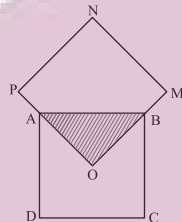
مساحت مثلث $\triangle OAB$ ، $\frac{1}{4}$ مساحت کل مربع ABCD است. از

آنجایی که دو مربع هم‌نهشت هستند، می‌توانیم نتیجه بگیریم که

مساحت مثلث $\triangle OAB$ ، $\frac{1}{4}$ کل مساحت مربع PNMO خواهد بود.

بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$ABCD \cong OMNP$$



$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{4} S_{ABCD} = \frac{1}{4} S_{OMNP}$$

بنابراین در این دو مربع $\frac{1}{4}$ مساحت مربع‌ها مشترک می‌باشد. در نتیجه

مساحت کل شکل، ۷ برابر مساحت مثلث $\triangle OAB$ است. بنابراین

مساحت مثلث $\triangle OAB$ به کل شکل $\frac{1}{7}$ می‌شود. (۸ برابر مساحت

$\triangle OAB$ در داخل دو مربع وجود دارد ولی یک قسمت مشترک بوده و

دوباره به حساب آمده است. یک قسمت را کم می‌کنیم. بنابراین مساحت

کل شکل ۷ برابر مساحت مثلث می‌شود.)

(استرالای و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا اعداد 3^{x+1} و 3^{x+2} را به فرم‌های زیر می‌نویسیم:

$$3^{x+1} = 3^x \times 3, \quad 3^{x+2} = 3^x \times 3^2$$

و در مرحله بعد، در صورت و مخرج کسر، از عبارت 3^x فاکتور

می‌گیریم.

$$\frac{3^x + 3^x \times 3 + 3^x \times 3^2}{3^x \times 3^2 - 3^x} = \frac{3^x(1+3+9)}{3^x(3^2-1)} = \frac{13}{8}$$

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

۱۶- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

$$\sqrt[3]{-0/125x^3} + \sqrt[3]{0/008y^3} + \sqrt{0/01x^2} + \sqrt{0/16y^2}$$

$$= \sqrt[3]{(-0/5)^3 x^3} + \sqrt[3]{(0/2)^3 y^3} + \sqrt{(0/1)^2 x^2} + \sqrt{(0/4)^2 y^2}$$

$$\frac{x < 0}{y > 0} \rightarrow -0/5x + 0/2y - 0/1x + 0/4y$$

$$= -0/6x + 0/6y$$

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

۱۷- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

نکته: وقتی سه خط در یک نقطه همدیگر را قطع کنند، در آن نقطه دارای طول و عرض مساوی هستند. بنابراین چون یکی از خط‌ها $x = 2$ می‌باشد، هر سه خط همدیگر را در نقطه‌ای با طول ۲ قطع می‌کنند. بنابراین:

$$\begin{cases} (1) x = 2 \\ (2) y = x \xrightarrow{x=2} y = 2 \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \end{cases}$$

حال مختصات نقطه A را در خط سوم قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} (3) (m-3)x + 6y = 4 \xrightarrow{\substack{x=2 \\ y=2}} (m-3) \times 2 + 6 \times 2 = 4 \\ \Rightarrow 2m - 6 + 12 = 4 \Rightarrow 2m = 4 - 6 = -2 \Rightarrow m = -1 \end{cases}$$

(فقط و معارله‌های فخطی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۸- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

$$\frac{x^4 - 4x^2}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{x+2}{A}$$

سمت چپ عبارت (تساوی) را ساده می‌کنیم تا سمت راست ایجاد شود.

$$\frac{x^4 - 4x^2}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{x^2(x^2 - 4)}{x(x^2 - 5x + 6)} = \frac{\overbrace{x(x-2)(x+2)}^{\text{اتحاد مزدوج}}}{\underbrace{(x-2)(x-3)}_{\text{اتحاد جمله مشترک}}}$$

هم صورت و هم مخرج را در $\frac{1}{x}$ ضرب می‌کنیم:

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

$$A = 1 - \frac{3}{x}$$

بنابراین:

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

۱۹- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

$$1 + \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$$

$$1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2}$$

مخرج‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

(۱) $x = 0$

(۲) $x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$

(۳) $1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2} = 0$

عبارت کسری وقتی برابر صفر می‌شود که صورت آن صفر باشد.

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0$$

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

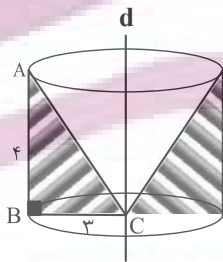
بنابراین عبارت به ازای $x = 2$ و $x = 0$ تعریف نمی‌شود.

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۱ کتاب درسی)

۲۰- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

از دوران مثلث ABC حول خط d شکل زیر حاصل می‌شود که قسمت سفید رنگ که یک مخروط است، جزو محدوده شکل حاصل از دوران نیست و برای محاسبه حجم حاصل، باید حجم مخروط را از استوانه کم کنیم.



$$V = S_{\text{قاعده}} \times h = \pi r^2 \times h = \pi(BC)^2 AB$$

$$= \pi \times (3)^2 \times 4 = 36\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{S_{\text{قاعده}} \times h}{3} = \frac{\pi(BC)^2 AB}{3} = \frac{\pi \times 3^2 \times 4}{3} = 12\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} - V_{\text{استوانه}} = V_{\text{حاصل از دوران مثلث}}$$

$$= 36\pi - 12\pi = 24\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹ کتاب درسی)

علوم نهم

۲۱- گزینه ۱

«امسان پنه‌شاهی»

طبق فعالیت صفحه ۷ کتاب درسی تعداد الکترون‌های مدار آخر این اتم‌ها با همدیگر متفاوت است. بنابراین می‌توان آنها را بر این اساس از یکدیگر تشخیص داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در طبقه‌بندی عناصر، عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی با هشت ستون طبقه‌بندی می‌شوند.

گزینه ۳: بخش اول این گزینه برعکس نوشته شده در واقع بسپارها دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند.

گزینه ۴: تولید بسپارهای مصنوعی از نفت (نه انواع سوخت‌های فسیلی) مورد توجه قرار گرفت.

(مواد و نقش آنها در زندگی، صفحه‌های ۹، ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۲

«امیررضا حکمت‌نیا»

ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن از وظایف یون سدیم (Na^+) می‌باشد که کاتیون ترکیب NaCl است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «نمک خوراکی NaCl است که کاتیون آن Na^+ و آنیون آن Cl^- است.

گزینه ۳: آنیون آن Cl^- است که اندازه بار آن نسبت به اندازه بار یون آهن موجود در هموگلوبین که $+2$ برابر $\frac{1}{4}$ است.

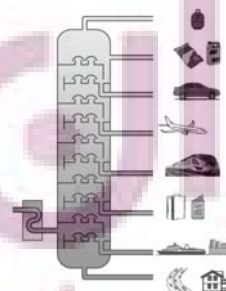
گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی درست است.

(رفقار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ تا ۲۲ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۴

«امیررضا حکمت‌نیا»

در هر برش نفتی هیدروکربن‌هایی جدا می‌شوند که نقطه جوش نزدیک به هم دارند. مطابق شکل گزینه ۴ درست است.



(به دنبال میطبی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۲۴- گزینه ۳

«امیرحسین منقر»

طبق قانون دوم نیوتن، اگر نیروی خالصی به جسم وارد شود، جسم ساکن شروع به حرکت می‌کند و در جهت نیروی خالص، شتاب می‌گیرد.

$$F_T = F_1 - F_2 = 43 / 75 \text{ N}$$

$$F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{43 / 75}{12 / 5} = 3 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

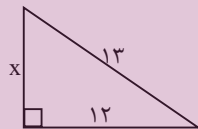
پس این جسم با شتاب $3 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و در جهت نیروی خالص که به سمت راست است، شروع به حرکت می‌کند.

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۳

«سعید تاصیری»

$$13^2 = 12^2 + x^2 \Rightarrow 169 = 144 + x^2$$



$$\Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = 5$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی متحرک}} = \frac{13}{5} = \frac{13}{5}$$

(ماشین‌ها، صفحه ۱۰۵ کتاب درسی)

۲۶- گزینه ۴

«امیرحسین منقر»

طبق رابطه سرعت متوسط می‌دانیم که:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$t \text{ کل} = t_1 + t_2 + 0 / 5h \text{ (زمان استراحت)}$$

$$t_1 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{200}{80} = 2 / 5h$$

$$t_2 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{200}{50} = 4h$$

$$t \text{ کل} = 2 / 5 + 4 + 0 / 5 = 7h$$

پس اتومبیل ساعت ۱۵ به شهر A باز می‌گردد.

از آنجایی که جابه‌جایی در کل این رفت و آمد برابر صفر است و هیچ جابه‌جایی نداشتیم پس سرعت متوسط کل نیز برابر صفر خواهد بود.

(حرکت پیوسته، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

۲۷- گزینه ۴»

«عرشیا مرزبان»

با توجه به شکل ترتیب وقایع از قدیم به جدید عبارت است از:

$$F \leftarrow C \leftarrow Z \leftarrow B \leftarrow A$$

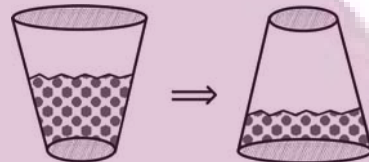
پس توده آذرین (Z) سومین پدیده از قدیم به جدید است و با توجه به جدول $570 \leftarrow 510 \leftarrow 440$: سیلورین زمان تقریبی نفوذ توده آذرین می تواند باشد.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۱۸ کتاب درسی)

۲۸- گزینه ۲»

«ممنن قدرپهلر»

فشاری که مجموعه ظرف و آب به سطح زمین وارد می کنند، کاهش می یابد: زیرا با وارونه کردن ظرف، نیروی وزن تغییری نمی کند، ولی سطح مقطع ظرف افزایش پیدا کرده و طبق رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، فشار وارد بر زمین کاهش پیدا می کند.



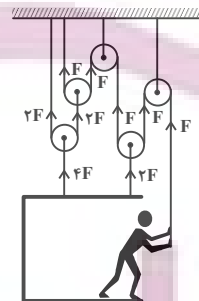
از طرفی با وارونه کردن ظرف و قرار دادن آن بر روی قاعده بزرگ، ارتفاع آب داخل ظرف کمتر می شود و چون فشار مایعات به ارتفاع آنان تا سطح آزاد مایع بستگی دارد، در نتیجه فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف نیز کاهش می یابد.

(فشار و آثار آن، صفحه های ۸۲ تا ۸۶ کتاب درسی)

۲۹- گزینه ۱»

«امیر محمودی انزابی»

نیروی کشش طناب توسط شخص را F در نظر می گیریم. در این صورت داریم:



برایند نیروهای وارد بر شخص و اتافک از طرف طنابها برابر است با مجموع وزن اتافک و شخص، داریم:

$$W + W = 4F + 2F + F \Rightarrow 2W = 7F$$

$$\Rightarrow F = \frac{2}{7}W \xrightarrow{W=mg} F = \frac{2}{7}mg$$

$$\Rightarrow F = \frac{2}{7} \times 70 \times 10 = 200 \text{ N}$$

(ماشین ها، صفحه های ۹۷ تا ۹۹ کتاب درسی)

۳۰- گزینه ۱»

«روزبه اسحاقیان»

سیاره ها در حالت کلی به دو دسته سنگی (درونی) و گازی (بیرونی) تقسیم می شوند:

سیاره های درونی: تیر (عطارد)، ناهید (زهره)، زمین (ارض) و بهرام (مریخ)

سیاره های بیرونی: مشتری (برجیس)؛ کیوان (زحل)؛ اورانوس و نپتون

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۳۱- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

طلا با اکسیژن واکنش نمی دهد و به صورت خالص در طبیعت یافت می شود.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: محصول واکنش A، مس اکسید است.

گزینه ۲: سرعت واکنش B از سرعت واکنش A بیش تر است.

گزینه ۴: با انجام واکنش C، نور خیره کننده ای تولید می شود.

(مواد و نقش آن ها در زندگی، صفحه ۳ کتاب درسی)

۳۲- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

از سوزاندن سوخت های فسیلی و در اثر تنفس گیاهان و جانوران گاز کربن دی اکسید تولید می شود. در اثر عمل فتوسنتز، گاز CO_2 مصرف می شود. در اثر از بین رفتن گیاهان، ترکیب های کربن دار تولید می شود.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۳۳- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

داریم:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

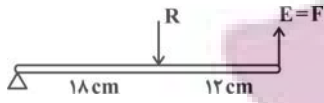
$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{400 + 100}{30 + 15} = \frac{500 \text{ m}}{45 \text{ s}}$$

$$\text{اندازه سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{400 - 100}{30 + 15} = \frac{300 \text{ m}}{45 \text{ s}}$$

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{اندازه سرعت متوسط}} = \frac{500}{300} = \frac{5}{3}$$

(حرکت پیوسته، صفحه های ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی)

حال با استفاده از شکل زیر، در حالت تعادل برای میله بالایی داریم:



$$E \times L_E = R \times L_R \Rightarrow F \times (12 + 18) = (15 + 30) \times 18$$

$$\Rightarrow F \times 30 = 45 \times 18$$

$$\Rightarrow F = \frac{45 \times 18}{30} = \frac{810}{30} = 27 \text{ N}$$

(ماشین‌ها، صفحه ۱۰۱ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۸- گزینه ۳»

در چرخ‌دنده‌ها داریم:

تعداد دور چرخ دنده کوچک در هر دقیقه = تعداد دندانهای چرخ دنده بزرگ
تعداد دور چرخ دنده بزرگ در هر دقیقه = تعداد دندانهای چرخ دنده کوچک

اگر تعداد دور چرخ‌دنده کوچک در هر دقیقه را m و تعداد دور

چرخ‌دنده بزرگ در هر دقیقه را n در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{60}{12} = \frac{m}{n} \Rightarrow \frac{m}{n} = 5 \quad (1)$$

اختلاف دور چرخ‌دنده‌ها در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

$$(m - n) \times 5 = 200 \Rightarrow m - n = 40$$

$$\xrightarrow{(1)} \Delta n - n = 40 \Rightarrow 4n = 40 \Rightarrow n = 10$$

$$\xrightarrow{(1)} m = 5n = 5 \times 10 = 50$$

(ماشین‌ها، صفحه ۱۰۴ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۹- گزینه ۱»

وقتی جانداران درون صمغ گیاهان و یا یخچال‌های طبیعی به دام می

افتند، به طور کامل به فسیل تبدیل می‌شوند (کپی برابر اصل).

به علاوه در اثر تشکیل فسیل به روش جانشینی مواد معدنی، شکل

ظاهری فسیل ایجاد شده کاملاً با شکل جاندار قبل از فسیل شدن

یکسان است ولی ترکیب مواد سازنده فسیل ایجاد شده با ترکیب مواد

سازنده جاندار قبل از فسیل شدن متفاوت است. با توجه به این مطالب،

گزینه «۱» درست است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۷۷ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۴۰- گزینه ۲»

در حال حاضر، در خورشید به‌طور مداوم هیدروژن به هلیم تبدیل

می‌شود.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

۳۴- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون، داریم:

جسم اول:

$$a_1 = \frac{F_1}{m_1} \Rightarrow a = \frac{F}{m_1} \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a}$$

جسم دوم:

$$a_2 = \frac{F_2}{m_2} \Rightarrow 2a = \frac{2F}{m_2} \Rightarrow m_2 = \frac{2F}{3a}$$

جسم ترکیبی:

$$a_T = \frac{F_T}{m_T} = \frac{F_T}{m_1 + m_2} = \frac{3F}{\frac{F}{a} + \frac{2F}{3a}} = \frac{3F}{\frac{5F}{3a}} = 1.8a$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۵- گزینه ۴»

در محل دور شدن ورقه‌های سنگ‌کره، مواد مذاب گوشته بالا می‌آیند و

ورقه جدیدی ساخته می‌شود. در این نواحی آتشفشان‌ها و

زمین‌لرزه‌های متعددی رخ می‌دهد.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۹ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۶- گزینه ۲»

بنابر اصل پاسکال و برابری فشار در سطوح هم‌تراز، در یک بالابر

هیدرولیکی و در حالت تعادل داریم:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{\text{تعریف فشار}} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$$

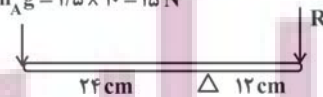
(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۷- گزینه ۴»

با توجه به شکل زیر، در حالت تعادل برای میله پایینی داریم:

$$E = W_A = m_A g = 15 \times 10 = 15 \text{ N}$$



$$E \times L_E = R \times L_R \Rightarrow 15 \times 24 = R \times 12$$

$$\Rightarrow R = \frac{15 \times 24}{12} = \frac{360}{12} = 30 \text{ N}$$

با استفاده از تعریف وزن، جرم جسم B را محاسبه می‌کنیم:

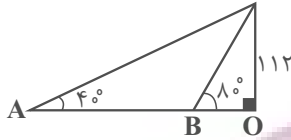
$$R = W_B = m_B g \Rightarrow 30 = m_B \times 10 \Rightarrow m_B = \frac{30}{10} = 3 \text{ kg}$$

«بهرام علاج»

۴۴- گزینه «۱»

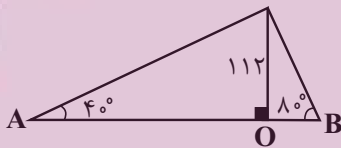
با رسم شکل برای دو حالت داریم:

حالت اول:



$$\left. \begin{aligned} \tan 8^\circ &= \frac{112}{OB} = 5/6 \Rightarrow OB = 20 \\ \tan 40^\circ &= \frac{112}{OA} = 0/8 \Rightarrow OA = 140 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = 120$$

حالت دوم:



$$\left\{ \begin{aligned} OA &= 140 \\ OB &= 20 \end{aligned} \right. \Rightarrow AB = 160$$

$$\Rightarrow \frac{120}{160} = \frac{3}{4}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

«مسعود برملا»

۴۵- گزینه «۳»

$$\sin x \cos x - \sin x > 0 \Rightarrow \sin x (\cos x - 1) > 0 \Rightarrow \sin x < 0 \quad (1)$$

ناحیه سوم یا چهارم

$$\sqrt{\frac{1}{1+\tan^2 x}} = \sqrt{\frac{1}{1+\frac{1}{\cos^2 x}}} = \sqrt{\cos^2 x} = |\cos x| = -\cos x \quad (2)$$

ناحیه دوم یا سوم

انتهای کمان x در ناحیه سوم قرار دارد $\rightarrow (1) \cap (2)$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۴۱- گزینه «۲»

«علی آزار»

$$\text{توجه: } A \subseteq B \Rightarrow \begin{cases} A \cup B = B \\ A \cap B = A \end{cases}$$

$$\text{اگر } \begin{cases} A \subseteq B \\ \text{نامتناهی: } A \end{cases} \Rightarrow B \text{ نامتناهی}$$

متناهی یا نامتناهی $B - A = B - (A \cap B)$ (الف)

نامتناهی $A \cap B = A$ (ب)

متناهی $B' - A' = B' \cap A = A - B = \emptyset$ (پ)

متناهی یا نامتناهی $(A \cup B)' = B'$ (ت)

پس فقط یکی از مجموعه‌های داده شده، قطعاً متناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

«مهری غایبی نژادریان»

۴۲- گزینه «۳»

می‌دانیم که:

$$n(A) = 32, n(B) = 28, n(A \cap B) = 15$$

مجموعه جدید A را A_1 می‌نامیم. حال اگر k عضو از مجموعه A و ۷ عضو از $A \cap B$ حذف شود داریم:

$$\Rightarrow n(A_1) = 32 - k, n(B) = 28$$

$$n(A_1 \cap B) = 15 - 7 = 8$$

$$\xrightarrow{\text{اجتماع مجموعه جدید } A_1 \text{ با } B} n(A_1 \cup B)$$

$$= n(A_1) + n(B) - n(A_1 \cap B)$$

$$\Rightarrow 40 = 32 - k + 28 - 8 \Rightarrow k = 12$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

«معمد ابراهیم توزنده‌یانی»

۴۳- گزینه «۲»

$$t_0 = 0 \rightarrow t_1 + 8d = 0 \Rightarrow t_1 = -8d$$

جملات t_1, t_5, t_n تشکیل دنباله هندسی می‌دهند، بنابراین:

t_5 واسطه هندسی بین t_1 و t_n می‌باشد:

$$(t_5)^2 = t_1 \cdot t_n \Rightarrow (t_1 + 4d)^2 = t_1(t_1 + (n-1)d)$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 8t_1d + 16d^2 = t_1^2 + \underbrace{(n-1)t_1d}_{nt_1d - t_1d}$$

$$\Rightarrow 9t_1d - nt_1d + 16d^2 = 0$$

$$\Rightarrow (9-n)t_1d + 16d^2 = 0 \Rightarrow d[(9-n)t_1 + 16d] = 0$$

$$\xrightarrow{\substack{t_1 = -8d \\ d \neq 0}} (9-n)(-8d) + 16d = 0$$

$$\Rightarrow 16d = (9-n)8d \Rightarrow 9-n = 2 \Rightarrow n = 7$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

«بهرام علاج»

شیب خطی که با جهت مثبت محور x ها زاویه ۱۲۰° می‌سازد برابر است با:
 $m = \tan ۱۲۰^\circ = -\tan ۶۰^\circ = -\sqrt{3}$
 حال برای نوشتن معادله خط داریم:

$$y - 1 = -\sqrt{3}(x + 2)$$

طول و عرض مثلث قائم‌الزاویه مورد نظر همان قدرمطلق طول از مبدأ و عرض از مبدأ خط می‌باشد، پس داریم:

$$x = 0 \rightarrow y = -2\sqrt{3} + 1 \Rightarrow \text{ارتفاع} = 2\sqrt{3} - 1$$

$$y = 0 \rightarrow -1 = -\sqrt{3}(x + 2) \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{3}} - 2$$

$$\Rightarrow \text{قاعده} = 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}$$

پس:

$$S = \frac{1}{2}(2\sqrt{3} - 1)\left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) = \frac{1}{2}(4\sqrt{3} - 2 - 2 + \frac{\sqrt{3}}{3}) = \frac{13\sqrt{3}}{6} - 2$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

«رضا سیرنیفی»

داریم:

$$(1 + \tan \alpha)(1 + \cot \alpha) = 5 \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha + 2 = 5$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = 3$$

می‌دانیم که $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ و $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ بنابراین:

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 3 \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = 3$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

از طرفی:

$$A = \sin \alpha + \cos \alpha \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}}$$

$$A^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$A^2 = 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$A^2 = 1 + 2 \times \frac{1}{3}$$

$$A^2 = \frac{5}{3}$$

$$A = \pm \sqrt{\frac{5}{3}} = \pm \frac{\sqrt{15}}{3}$$

با توجه به اینکه انتهای کمان در ناحیه سوم می‌باشد بنابراین:

$$A = -\frac{\sqrt{15}}{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

ابتدا به ساده‌سازی عبارت داده شده می‌پردازیم:

$$\sqrt{\frac{8\sqrt{30}}{25}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{3} \times 2\sqrt{5}}{5}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{5}}$$

$$\sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{5}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{5}} \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}}{5} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{5\sqrt{15}}$$

حال داریم:

$$\left(\frac{A}{\sqrt{5}}\right)^6 + 5 = \left(\frac{2}{5\sqrt{15}}\right)^6 + 5 = \frac{8}{15^3} + 5 = \frac{8}{3375} + 5 = 5 + \frac{8}{3375}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۴»

«مسعود برملا»

$$\left(a + \frac{1}{a} + 1\right)^2 \left(a + \frac{1}{a} - 1\right)^2 = \left(\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 1\right)^2$$

$$= \left(a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 - 1\right)^2 = \left(\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{3} + 2\sqrt{2}} + 1\right)^2$$

$$= \left(\sqrt{1 + 2\sqrt{2} + 2} + \frac{1}{\sqrt{1 + 2\sqrt{2} + 2}} + 1\right)^2$$

$$= \left(\sqrt{2} + 1 + \frac{1}{\sqrt{2} + 1} + 1\right)^2 = \left(\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} - 1 + 1 + 1\right)^2$$

$$= (2\sqrt{2} + 1)^2 = 8 + 1 + 4\sqrt{2} = 9 + 4\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

با ساده‌سازی عبارت زیر رادیکال داریم:

$$\sqrt{x - 2\sqrt{x-1}} = \sqrt{(\sqrt{x-1}-1)^2} = |\sqrt{x-1}-1|$$

$$\frac{\frac{1}{3} < x < \frac{5}{3}}{\frac{1}{3}} \rightarrow \sqrt{x-1}-1$$

$$\sqrt{x + 3 - 4\sqrt{x-1}} = \sqrt{(\sqrt{x-1}-2)^2} = |\sqrt{x-1}-2|$$

$$\frac{\frac{1}{3} < x < \frac{5}{3}}{\frac{1}{3}} \rightarrow -\sqrt{x-1} + 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1}-1-(-\sqrt{x-1}+2) = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

«نرا میبری»

۵۳- گزینه «۳»

با توجه به اینکه کار انجام شده توسط نیروی F در هر دو حالت

یکسان است، با استفاده از رابطه $W = Fd \cos \theta$ می توان نوشت:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

با جایگذاری مقادیر به این صورت می شود که:

$$1 = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{17}{20} \times \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{17}{20} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{20}{17} \Rightarrow F_2 = \frac{20}{17} F_1$$

$$\Delta F = \frac{20}{17} F_1 - F_1 = \frac{3}{17} F_1 \times 100 = 17.6\%$$

(کالر، انرژی و توان، صفحه های ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

«مصطفی رضایی کوقا»

۵۴- گزینه «۴»

ابتدا حجم حفره را محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = (10)^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{300 \text{ g}}{\frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 750 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

۵ درصد افزایش جرم مکعب مربوط به همان مایع جدید است.

$$m_{\text{مایع}} = \Delta m = \frac{5}{100} m = \frac{5}{100} \times (300 \text{ g}) = 15 \text{ g}$$

$$m_{\text{مایع}} = \rho V \Rightarrow 15 = 1/5 \times V_{\text{مایع}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 75 \text{ cm}^3$$

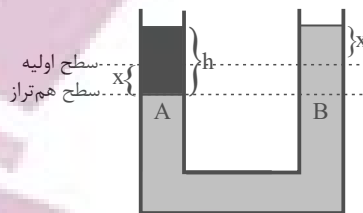
$$\frac{V_{\text{مایع}}}{V_{\text{حفره}}} \times 100 = \frac{75}{250} \times 100 = 30\%$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ و ۱۷ کتاب درسی)

فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

«نرا میبری»



فشار در نقاط هم تراز A و B برابر است. بنابراین با توجه به شکل

می توان نوشت:

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 g h = \rho_2 g (2x)$$

$$x = 1 \text{ cm} \Rightarrow 2x = 2 \text{ cm}$$

$$h \times 1 = 13/6 \times 2 \Rightarrow h = 27/2 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 27/2 \times 5 = 136 \text{ cm}^3$$

دقت داشته باشید که اگر مقداری آب در یکی از شاخه ها اضافه کنیم تا

جیوه به اندازه x در همان شاخه پایین رود، جیوه در شاخه دیگر به

همان اندازه x بالا می رود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

«نرا میبری»

۵۲- گزینه «۱»

تندی جسم ابتدا v_1 و سپس $v_2 = 1/2 v_1$ می باشد. طبق رابطه

انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$\Delta K = 4/4 \times 10^3 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4000 / 4 (1/4 v_1^2 - v_1^2) \Rightarrow v_1 = 100 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 1/2 v_1 = 1/2 \times 100 \sqrt{5} = 50 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v_2 - v_1 = 20 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نهایت عدد به دست آمده را به واحد خواسته شده تبدیل می کنیم:

$$= 20 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 2000 \sqrt{5} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{10^4 \text{ cm}}{\sqrt{5} \text{ s}}$$

(کالر، انرژی و توان، صفحه ۵۴ کتاب درسی)

«۲» - ۵۵ گزینۀ

«مصطفی رضایی کوهن»

ابتدا باید تندی آب را در قسمت پهن لوله محاسبه کنیم:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{20}{2} = 10 \text{ s}$$

$$\Delta t' = t - \Delta t = 125 - 25 = 100 \text{ s}$$

$$\Delta x' = v' \Delta t' \Rightarrow 50 = v' \times 100$$

$$\Rightarrow v' = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A v = A' v' \Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{A}{A'}$$

$$\frac{v'}{v} = \left(\frac{D}{D'}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.5}{2} = \left(\frac{5}{D'}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{D'} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow D' = 10 \text{ cm} = \text{قطر قسمت پهن لوله}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار، صفحه ۴۵ کتاب درسی)

«۳» - ۵۶ گزینۀ

«سویل شیخ‌امیری»

در حالت اول ($\alpha = 60^\circ$):

$$W = F d \cos \alpha \Rightarrow W = F \times d \times \cos 60^\circ = \frac{F d}{2}$$

در حالت دوم ($\alpha' = 30^\circ$):

$$W' = F d \cos \alpha' \Rightarrow W' = F \times d \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} F d$$

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{W' - W}{W} \times 100 = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} F d - \frac{F d}{2}}{\frac{F d}{2}} \times 100$$

$$= \frac{\frac{1}{2} F d (\sqrt{3} - 1)}{\frac{1}{2} F d} \times 100 = (\sqrt{3} - 1) \times 100$$

$$= (1.732 - 1) \times 100 = 0.732 \times 100 = 73.2\%$$

پس W یعنی کار نیروی F ، ۷۳٪ افزایش می‌یابد.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

«۲» - ۵۷ گزینۀ

«آرمین راسفی»

ابتدا انرژی جنبشی خود را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{aligned} 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ K &= \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1000 \times (10)^2 = 50000 \text{ J} \end{aligned} \right.$$

با توجه به رابطه کار انجام شده می‌توان نوشت:

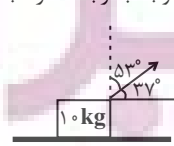
$$W = F d \cos \theta$$

$$50000 = 50 \times d \times \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow 50000 = 50 \times d \times 0.8$$

$$\Rightarrow d = 1250 \text{ m} = 1.25 \text{ km}$$

(کار، انرژی و توان، ترکیبی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)



«۲» - ۵۸ گزینۀ

«مهرضی پورفسینی»

الف) صحیح $0.0021 \text{ m} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 0.21 \times 10^7 \text{ nm}$

ب) غلط $4/3 \text{ m}^3 \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 4/3 \times 10^6 \text{ cm}^3$

پ) غلط $5/6 \text{ cm}^2 \times \frac{10^{-2} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{10^6 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2} = 5/6 \times 10^2 \text{ mm}^2$

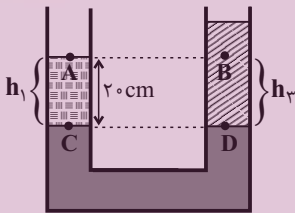
ت) صحیح $3 \text{ dam} \times \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 3 \times 10^{-2} \text{ km}$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۲ کتاب درسی)

«۴» - ۵۹ گزینۀ

«مهرضی پورفسینی»

دو نقطه C و D هم‌ترازند. بنابراین با توجه به شکل می‌توان نوشت:



$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_A = \rho_2 g h_2 + P_B$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times 0.2 + P_A = 600 \times 10 \times 0.2 + P_B$$

$$\Rightarrow P_A = 12000 - 2000 + P_B$$

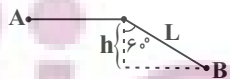
$$\Rightarrow P_A - P_B = -800 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

«۴» - ۶۰ گزینۀ

«مهرضی پورفسینی»

با توجه به شکل زیر، برای محاسبه جابه‌جایی گلوله می‌توان نوشت:



$$h = L \cos 60^\circ = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ m}$$

در نتیجه برای محاسبه کار نیروی وزن می‌توان نوشت:

$$W_{mg} = -mg \Delta h = 0.2 \times 10 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۶۱- گزینه «۳»

«سروش عباری»

عدد اتمی عنصر X را با Z، تعداد نوترون‌هایش را با N و تعداد الکترون‌هایش را با e نشان می‌دهیم. ذرات زیراتمی همان الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها هستند.

نکته: یون‌های با بار مثبت یک عنصر، به اندازه بار یون، الکترون‌های کم‌تری نسبت به تعداد پروتون‌های اتم آن عنصر دارند.

مجموع ذرات زیراتمی در این سه گونه برابر است با:

$$(Z + Z + 55 - Z) + (Z + Z - 2 + 56 - Z) +$$

$$(Z + Z - 3 + 59 - Z) = 243$$

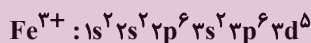
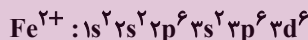
$$Z = 26 \Rightarrow X: {}_{26}^{56}\text{Fe}$$

این عنصر در جدول دوره‌ای در گروه ۸ قرار دارد. حال چون دو عنصر داده شده در گزینه‌ها در دوره ۵ قرار دارند، محاسبه می‌کنیم که کدام یک هم‌گروه آهن در دوره پنجم هستند:

$$| \text{عدد اتمی عنصر} - \text{عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره} | = 18 - \text{شماره گروه عنصر} = 8 \Rightarrow 18 - |54 - p| = 8 \Rightarrow p = 44$$

پس گزینه‌های (۱) و (۲) رد می‌شوند.

آرایش الکترونی دو یون Fe^{2+} و Fe^{3+} به صورت زیر است:



الکترون‌های ظرفیت این دو یون در زیرلایه 3d قرار دارند که $n+1=5$ دارد و چون تنها در یک الکترون در این زیرلایه با هم تفاوت دارند، اختلاف گفته شده برابر با ۵ است.

«کیوان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۵، ۱۱، ۲۷ تا ۳۴، ۳۸، ۳۹ و ۴۰ کتاب (درسی)»

۶۲- گزینه «۳»

«مهری سوامی سلطانی»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

(ب) درست- ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای Z یکسان اما A متفاوت هستند.

(ج) نادرست- در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ وجود دارند.

${}^6\text{Li}$ وجود دارند. درصد فراوانی ${}^6\text{Li}$ برابر ۹۴ درصد و درصد فراوانی ${}^7\text{Li}$ برابر ۶ درصد می‌باشد. بر این اساس، درصد فراوانی

ایزوتوپ سنگین‌تر حدود $\frac{94}{6} = 15.7$ برابر ایزوتوپ سبک‌تر است.

(د) درست- عنصر هیدروژن ۵ رادیوایزوتوپ و ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد. بنابراین در عنصر H تعداد رادیوایزوتوپ‌ها از تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی ۲ تا بیشتر است.

«کیوان زارگه الغبای هستی، صفحه ۱۵ کتاب (درسی)»

۶۳- گزینه «۳»

«مسن هاری»

$$15X \begin{cases} 15+n X \rightarrow f_1 \\ 15+(n+2) X \rightarrow f_2 \\ 15+(n+4) X \rightarrow f_3 \end{cases}$$

$$f_2 = f_1 - 30 \quad (1)$$

$$f_3 = f_1 - 20 \quad (2)$$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 100 \xrightarrow{(1),(2)} f_1 + f_1 - 30 + f_1 - 20 = 100$$

$$f_1 = 50\%$$

$$f_2 = 20\%$$

$$f_3 = 30\%$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = m_1 + [(m_2 - m_1) \times f_2] + [(m_3 - m_1) \times f_3]$$

$$32/6 = 15 + n + \underbrace{(2 \times \frac{10}{4})}_{0.4} + \underbrace{(4 \times \frac{10}{2})}_{1/2} \Rightarrow n = 16$$

ایزوتوپ با فراوانی کمتر، ناپایدارتر است، پس ایزوتوپ دوم ناپایدارترین ایزوتوپ عنصر X است و شمار نوترون‌های آن برابر ۱۸ است.

«کیوان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب (درسی)»

۶۴- گزینه «۴»

«پویا رستگاری»

اگر جرم گازهای CO_2 و O_2 را برابر با x گرم در نظر بگیریم، تعداد مول‌های هر کدام برابر است با:

$$? \text{ mol CO}_2 : x \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = \frac{x}{44} \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol O}_2 : x \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = \frac{x}{32} \text{ mol O}_2$$

تفاوت تعداد مول این دو گاز برابر با ۱/۵ مول است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{x}{32} - \frac{x}{44} = 1/5 \Rightarrow x = 176 \text{ g}$$

در نهایت باید ببینیم جرم چند مول گاز نئون برابر با ۱۷۶ گرم می‌شود:

$$? \text{ mol Ne} = 176 \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} = 8.8 \text{ mol Ne}$$

«کیوان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب (درسی)»

۶۵- گزینه «۴»

«میر حسن حسینی»

تنها عبارت پنجم نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت پنجم) پرتوی ریزموج یک پرتوی کم انرژی است و طول موج (فاصله دو قله متوالی) در پرتو آن نسبت به پرتوهای نور مرئی بلندتر است.

(کیهان؛ زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب (درسی))

۶۶- گزینه «۲»

«میر حسن حسینی»

رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و سبزرنگ، رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و زردرنگ و رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و قرمز رنگ است.

(کیهان؛ زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب (درسی))

۶۷- گزینه «۲»

«سروش عباری»

شکل داده شده، نشانگر مقایسه مصرف انرژی به صورت (آ- کوانتومی) و (ب- پیوسته) است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست؛ ماده و انرژی در نگاه میکروسکوپی گسسته و کوانتومی بوده و مشابه مصرف انرژی در شکل (آ) است.

(ب) درست؛ در شکل (ب) که مصرف پیوسته انرژی است برخلاف شکل (آ) که مصرف کوانتومی انرژی است؛ در هر لحظه و به هر میزان می‌توان حرکت کرد.

(پ) نادرست؛ بور معتقد بود که الکترون در اتم H، انرژی معین دارد و برای رفتن به لایه‌های دیگر، باید انرژی کافی و معین دریافت کند، پس مدل بور هم مانند مدل لایه‌ای، با شکل (آ) همخوانی دارد.

ت و ث) درست؛ داد و ستد انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها، مطابق مدل (آ) کوانتومی و گسسته است.

(کیهان؛ زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب (درسی))

۶۸- گزینه «۴»

«امیر حسین قرانی»

یونی که آرایش الکترونی آن $3d^8$ ختم شده است، قطعاً متعلق به یک کاتیون است. (چون حتماً الکترون‌های زیرلایه $4s$ خود را از دست داده است.)

→ آرایش اتم خنثی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 \Rightarrow Ni$

آرایش الکترونی اتمی با عدد اتمی ۲۶، به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود:

$[Ar] 3d^8 4s^2$

در نتیجه آرایش الکترونی کاتیون آهن (Fe^{2+}) نمی‌تواند به آرایش الکترونی $3d^8$ ختم شود.

در ارتباط با قسمت دوم می‌توان گفت:

$$n+l=3 \begin{cases} n=3 & l=0 \Rightarrow 3s \\ n=2 & l=1 \Rightarrow 2p \end{cases}$$

تعداد عناصر دوره سوم که ۸ الکترون با $n+l=3$ دارند، ۷ تا است.

(اتم‌های با عدد اتمی ۱۲ تا ۱۸)

$11Na \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $12Mg \Rightarrow [Ne] 3s^2$

$13Al \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^1$, $15P \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^3$, $17Cl \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^5$

$14Si \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^2$, $16S \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^4$, $18Ar \Rightarrow [Ne] 3s^2 3p^6$

(کیهان؛ زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ کتاب (درسی))

۶۹- گزینه «۴»

«سیر حسن هاشمی»

اولین عنصر با شرایط گفته شده، اکسیژن است. دومین عنصر هم منیزیم است. آرایش الکترونی اتم این دو عنصر به صورت زیر است:

$8O: 1s^2 2s^2 2p^4$, $12Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

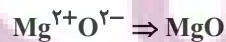
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان عناصر فراوان سیاره مشتری، عنصر منیزیم وجود ندارد.

گزینه «۲»: منیزیم و اکسیژن به ترتیب تنها یون $2+$ و $2-$ تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: ترکیب حاصل از عناصر منیزیم و اکسیژن یونی است؛ نه مولکولی!

گزینه «۴»: برای محاسبه تعداد الکترون‌های مبادله شده بین این دو اتم هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.



بار کاتیون × زیروند کاتیون = تعداد الکترون‌های مبادله شده

یا

$|بار\ آنیون \times زیروند\ آنیون| = 1 \times 2 = 2$

(کیهان؛ زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳، ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۱ کتاب (درسی))

۷۰- گزینه «۴»

«یاسر علیشانی»

کهر محل محاسبه:

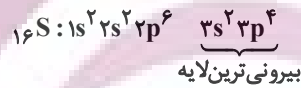
بررسی عبارت‌ها:

گزینه «۱»: X نافلز گوگرد ($16S$) از گروه ۱۶ جدول تناوبی می‌باشد و نماد یون پایدار آن به صورت X^{2-} است؛ بنابراین به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون ($18Ar$) رسیده است.

با توجه به فرمول ترکیب یونی، فلز M کاتیون M^{3+} تشکیل می‌دهد که متعلق به $21Sc$ از گروه ۳ جدول تناوبی است و به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده است. فلز گروه ۱۳ از دوره چهارم جدول دوره‌ای، $31Ga$ است که کاتیون $31Ga^{3+}$ به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب نمی‌رسد. عنصر دیگری با تشکیل یون $3+$ در دوره چهارم جدول دوره‌ای به آرایش الکترونی گاز نجیب $18Ar$ نمی‌رسد.

گزینه «۲»: M فلز است و هنگام تشکیل ترکیب یونی، الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی اتم عنصر گوگرد ($16S$) به صورت زیر است:



شمار الکترون‌های با $l=1$ در آرایش الکترونی این اتم ($2p^6, 3p^4$) برابر ۱۰ است.

گزینه «۴»: اختلاف عدد اتمی $16X$ و $21M$ برابر است با:

$$21 - 16 = 5$$

ایزوتوپ $5H$ ، در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، بیشترین نیم‌عمر و فراوانی را دارد.

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲ تا ۱۷ و ۳۳ و ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)