

علوم نهم

۱- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

«شهریار دانشی»

گزینه «۱»: طبق متن کتاب برخی از آغازیان مثل جلبک‌ها توانایی فتوسنتز دارند.

گزینه «۲»: به کمک باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) می‌توان گیاه مقاوم به آفت تولید کرد.

گزینه «۳»: در سلسله آغازیان همانند قارچ‌ها هم جاندار تک سلولی و هم پر سلولی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: در هر دو سلسله باکتری‌ها و قارچ‌ها، هم جانداران مفید و هم جانداران مضر یافت می‌شود.

(گوناگونی جانداران، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۲- گزینه «۳»

(آلاله فروزنده‌فر)

در بین مواد نام برده ابریشم بسیار طبیعی جانوری است، پلاستیک و پلی‌استیرن بسیار مصنوعی هستند. پس اختلاف خواسته شده برابر یک است.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۳- گزینه «۱»

(آلاله فروزنده‌فر)

با توجه به کتاب درسی نهم فلزات با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون اندازه‌شان کاهش می‌یابد یعنی اندازه $Na^+ < Na$ اما

نافلزها با جذب الکترون افزایش شعاع دارند: $Cl^- > Cl$

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۱۸)

۴- گزینه «۳»

(فیروزه حسین‌زاده‌پشتاش)

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: هر مولکول متان دارای یک اتم کربن است، پس نقطه جوش آن از هیدروکربنی که هر مولکول آن ۴ اتم کربن دارد، کم‌تر است.

گزینه «۲»: چون تعداد کربن هر مولکول ایکوزان بیش‌تر از تعداد کربن هر مولکول اوکتان است، پس نقطه جوش ایکوزان از نقطه جوش اوکتان بیش‌تر است.

گزینه «۴»: تعداد کربن‌های C_9H_{20} از تعداد کربن‌های C_6H_{14} بیش‌تر است پس در شرایط یکسان، تمایل به جاری شدن C_9H_{20} کم‌تر است.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۵- گزینه «۴»

(امیر طاهای شاطری)

گیاهان تک‌لپه و دولپه همگی دارای آوند هستند و همچنین روی ریشه تار کشنده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلبرگ‌های گیاهان تک‌لپه‌ای مضرب ۳ و گیاهان دولپه‌ای مضرب ۴ یا ۵ می‌باشند.

گزینه «۲»: این ویژگی مربوط به خزه است.

گزینه «۳»: گیاهان تک‌لپه رگبرگ‌های موازی دارند.

(دنیای گیاهان، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۵ تا ۱۳۸)

۶- گزینه «۳»

(آلاله فروزنده‌فر)

اگر رابطه شتاب متوسط را برای کل زمان حرکت بنویسیم، داریم:

$$\text{تغییر سرعت} = \text{شتاب متوسط} \times \text{کل زمان حرکت}$$

$$\Rightarrow 0/25 = \frac{(\frac{90}{3/6}) - (\frac{54}{3/6})}{\text{کل زمان حرکت}}$$

$$\Rightarrow 0/25 = \frac{25-15}{\text{کل زمان حرکت}} \Rightarrow \text{کل زمان حرکت} = \frac{10}{0/25} = 40s$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$40 = 10 + t \Rightarrow t = 30s \Rightarrow \text{کل زمان حرکت} = 10 + t = 40$$

(حرکت یست، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۷- گزینه «۲»

(آلاله فروزنده‌فر)

طبق قانون سوم نیوتن، اسب و پسر به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند که این نیروها کنش و واکنش هستند و اندازه نیرویی که بر هر یک وارد می‌شود با یکدیگر برابر است ولی در جهت‌های مخالف؛ به اسب به طرف راست و به پسر به طرف چپ نیرو وارد می‌شود.

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{m_1} : \text{شتاب پسر}$$

$$F = m_2 a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{F}{m_2} : \text{شتاب اسب}$$

چون اندازه نیروهای کنش و واکنش با هم برابر هستند داریم:

$$m_1 a_1 = m_2 a_2 \xrightarrow{m_2 = 5m_1} m_1 a_1 = 5m_1 a_2 \Rightarrow a_1 = 5a_2$$

$$a_1 - a_2 = 1 \Rightarrow 5a_2 - a_2 = 1$$

$$\Rightarrow 4a_2 = 1 \Rightarrow a_2 = \frac{1}{4} = 0/25 \frac{m}{s^2}$$

پس شتاب اسب $0/25 \frac{m}{s^2}$ به سمت راست است.

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

۸- گزینه ۲»

(علی رفیعی)

بیشترین فشار مربوط به زمانی است که مکعب از طرف کوچکترین وجه خود روی سطح افقی قرار دارد و بالعکس، پس:

$$P_{\max} = \frac{F}{4 \times 5}, P_{\min} = \frac{F}{5 \times 8}$$

$$P_{\max} - P_{\min} = 1/5 \text{ Pa} \Rightarrow \frac{F}{4 \times 5} - \frac{F}{5 \times 8} = 1/5$$

$$\Rightarrow \frac{F}{20} - \frac{F}{40} = \frac{F}{40} = 1/5 \Rightarrow F = 1/5 \times 40 = 8 \text{ N}$$

$$F = mg \Rightarrow 8 = m \times 10 \Rightarrow m = 0.8 \text{ kg}$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

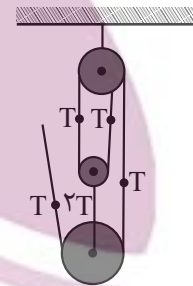
۹- گزینه ۴»

(معمد شمس‌الربینی)

$$\text{نیروی مقاوم} = \text{مزیت مکانیکی}$$

$$\text{نیروی محرک}$$

نکته: نیرو در طول طناب ثابت است.



$$\Rightarrow T + T + 2T = R = 4T$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{4T}{T} = 4$$

(هاشیرها، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۰- گزینه ۱»

(بهزار سلطانی)

بررسی موارد نادرست:

الف) تبدیل هیدروژن به هلیوم در خورشید، با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت نور و گرما همراه است.

ب) ماه به عنوان تنها قمر زمین، با تندی متوسط یک کیلومتر در ثانیه در مدار بیضی به دور زمین می‌چرخد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های III تا IIIV)

۱۱- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

یاخته‌های رشته دار در دیواره بدن اسفنج قرار گرفته و حرکت آن‌ها سبب حرکت آب در بدن اسفنج می‌شود. کار دیگر این یاخته‌ها گرفتن ذره‌های غذایی از آب و گوارش آن‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسفنج‌ها هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند.

گزینه ۲: یاخته‌های دیواره بدن اسفنج، پیکر جاندار را می‌سازند و می‌دانیم روی بدن اسفنج سوراخ‌هایی برای ورود آب وجود دارد.

گزینه ۳: اسفنج جانوری ثابت است.

(جانداران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۱۲- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

فقط عبارت (الف) صحیح می‌باشد.

بررسی سایر عبارات:

ب) درون بدن خارپوستان دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می‌دهد.

ج) برخی از نرم‌تنان از آفات گیاهی به شمار می‌روند.

د) خارپوستان جزو بندپایان نیستند.

(جانداران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۲، ۱۴۳ و ۱۴۴ تا ۱۴۸ و ۱۵۰)

۱۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل زیر مشاهده می‌کنید که کلیه در سطح پشتی و در امتداد بادکنک شنا قرار دارد.



(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

۱۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

موارد «الف» و «پ» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری‌ها (پروکاریوت) و قارچ‌ها (نوعی یوکاریوت) در تجزیه بقایای جانداران نقش مهمی دارند.

ب) در رابطه همسرگرمی یک جاندار سود می‌برد، در حالی که جاندار دیگر سود نمی‌برد یا زیان نمی‌بیند.

پ) گل‌سنگ از هم‌زیستی قارچ و جلبک به وجود می‌آید و از گل‌سنگ‌ها مواد رنگی و دارویی استخراج می‌شود.

ت) در روش استتار، جانور باید در محیطی قرار گیرد که تشخیص آن از محیط زمینه سخت‌تر شود.

(با هم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶، ۱۶۷ و ۱۶۹)

۱۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

شکل‌های نشان داده شده مربوط به دستگاه تقطیر و برج تقطیر است که هر دو بر اساس اختلاف نقطه جوش مواد عمل می‌کنند.

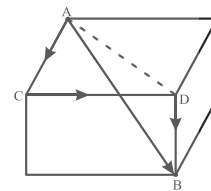
هرچه تعداد کربن‌های هیدروکربن کمتر باشد، تعداد پیوند اشتراکی آن کمتر است.

مایعی که نقطه جوش پایین‌تری دارد، زودتر بخار و از مخلوط جدا می‌شود.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۶- گزینه «۴»

«کتاب آبی»



ابتدا مسافت پیموده شده و جابه‌جایی مورچه را به دست می‌آوریم:

$$\overline{AC} + \overline{CD} + \overline{DB} = 60 + 80 + 50 = 190 \text{ cm}$$

$$\Delta ACD: \overline{AD}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CD}^2 = 60^2 + 80^2 = 10000$$

$$\Rightarrow \overline{AD} = 100 \text{ cm}$$

$$\Delta ADB: \overline{AB}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{DB}^2 = 100^2 + 50^2 = 12500$$

$$\Rightarrow \overline{AB} = 50\sqrt{5} \text{ cm}$$

حالا با استفاده از تعریف تندی متوسط و سرعت متوسط داریم:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{190}{50} = 3.8 \text{ cm/s}$$

$$\text{اندازه بردار جابه‌جایی} = \frac{50\sqrt{5}}{50} = \sqrt{5} \text{ cm/s}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۷- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

ساختار کلی دستگاه‌های داخلی بدن پستانداران از سایر مهره‌داران، پیچیدگی بیشتری دارد. به‌ویژه در دستگاه عصبی، مناطقی که با هوش، حافظه و هماهنگی عضلات مربوط است، توسعه زیادی پیدا کرده است.

بنابراین مخ و مخچه گوزن و کفتار (پستاندار) از آفتاب‌پرست (خزنده) و شترمرغ (پرنده) تکامل یافته‌تر است.

پرنده‌ها برای اینکه بتوانند پرواز کنند، مثانه ندارند (نه اینکه آن را کوچک کنند).

(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

۱۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

توصیف آمده در سؤال مربوط به نحوه تشکیل فسیل به روش جانشین شدن مواد معدنی است. گزینه «۴»، نمونه‌ای از فسیل آهک شده است و بر اثر جانشین شدن مواد معدنی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فسیل قالب داخلی

گزینه «۲»: فسیل از قسمت‌های سخت جاندار

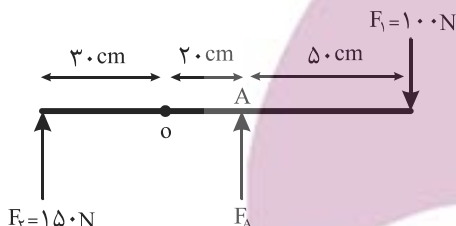
گزینه «۳»: فسیل کامل

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)

۱۹- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

برای این که اهرم در حال تعادل باشد، باید مجموع گشتاورهایی که نیروها در جهت ساعتگرد ایجاد می‌کنند با مجموع گشتاورهایی که نیروها در جهت پادساعتگرد ایجاد می‌کنند، برابر باشد. چون هر دو نیروی F_1 و F_2 ساعتگردند، نیروی F_A باید پادساعتگرد شود. داریم:



گشتاور نیروهای پادساعتگرد = گشتاور نیروی ساعتگرد

$$\Rightarrow F_A \times 20 = F_1 \times 70 + F_2 \times 30$$

$$\Rightarrow F_A \times 20 = 100 \times 70 + 150 \times 30$$

$$\Rightarrow F_A \times 20 = 11500 \Rightarrow F_A = \frac{11500}{20} = 575 \text{ N}$$

توجه داشته باشید که در رابطه بالا، همه فاصله‌ها با یکای cm در رابطه قرار داده شده‌اند و به دلیل ساده شدن یکاها از طرفین، نیازی به تبدیل یکا نیست.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۲۰- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

به فاصله‌ای که نور در مدت یک سال طی می‌کند، یک سال نوری گفته می‌شود.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰)

ریاضی نهم

گزینه ۲۱

(نرا صالح پور)

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A = \left\{ \frac{3x+1}{2} \mid x \in \mathbb{Z}, -1 \leq x < 3 \right\} = \left\{ -1, \frac{1}{2}, 2, \frac{7}{2} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x+1}{2x-1} \mid x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 1 \right\} = \left\{ \frac{1}{5}, 0, -1, 2 \right\}$$

$$\Rightarrow A \cup B = \left\{ -1, \frac{1}{2}, 2, \frac{7}{2}, \frac{1}{5}, 0 \right\}, A \cap B = \{-1, 2\}$$

$$\Rightarrow (A \cup B) - (A \cap B) = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{7}{2}, \frac{1}{5}, 0 \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع اعضا}} \frac{1}{2} + \frac{7}{2} + \frac{1}{5} + 0 = \frac{21}{5} = 4 \frac{1}{5}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

گزینه ۲۲

(آرش دانشگر)

$$S = \{10, 12, 14, \dots, 94, 96, 98\}$$

$$n(S) = \frac{98-10}{2} + 1 = 45$$

اعداد دورقمی زوج که مضرب ۵ هستند ولی مضرب ۳ نیستند:

$$A = \{10, 20, 40, 50, 70, 80\}$$

$$n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{45} = \frac{2}{15}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

گزینه ۲۳

(مجتبی مباحثی)

با بررسی هر مورد داریم:

الف) نادرست: $\pi \notin \mathbb{Q}$

ب) درست: $\frac{3}{14} \in \mathbb{Q}$ (عدد ۳/۱۴ مختوم است).

ج) درست: $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$

د) درست: $\sqrt{289} = 17 \in \mathbb{N}$

ه) نادرست: $(-10)^2 = 100 \in \mathbb{N}$

(عدهای حقیقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

گزینه ۲۴

(سها مینیری پور)

با توجه به فرض داریم:

$$\hat{A} + \hat{E}_1 = 180^\circ$$

$$\hat{C} + \hat{D}_1 = 180^\circ$$

از طرفی $\hat{E}_1 + \hat{E}_7 = 180^\circ$ و $\hat{D}_1 + \hat{D}_7 = 180^\circ$ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} = \hat{D}_7 \\ \hat{B} \text{ مشترک} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DBE \\ \hat{A} = \hat{E}_7 \end{cases}$$

با نوشتن نسبت اضلاع این دو مثلث متشابه داریم:

$$\frac{10}{y} = \frac{12}{8} \quad \frac{y}{x} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{14}{3} \\ y = \frac{20}{3} \end{cases} \Rightarrow y - x = 2$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

گزینه ۲۵

(نرا صالح پور)

ابتدا عبارت را به کمک قوانین اعداد توان‌دار ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{a^{-3}}{b^{5x-2}} \right)^{2x} \times \left(\frac{b^{-2x}}{a^4} \right)^3 \cdot^{-1} = \left(\frac{a^{-6x}}{b^{-10x}} \times \frac{b^{-6x}}{a^{12}} \right)^{-1} \\ & = (a^{-6x-12} \times b^{-6x+10x})^{-1} = (a^{-6x-12} \times b^{4x})^{-1} \\ & = a^{6x+12} \times b^{-4x} \end{aligned}$$

حال از برابری $a^{6x+12} \times b^{-4x} = a^A \times b^B$ مقادیر A و B به دست می‌آید:

$$A = 6x + 12, B = -4x$$

پس داریم:

$$\begin{aligned} A + B = 0 & \Rightarrow 6x + 12 - 4x = 0 \Rightarrow 2x + 12 = 0 \\ & \Rightarrow 2x = -12 \Rightarrow x = -6 \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

گزینه ۲۶

(عاصف مصبی)

$$\begin{aligned} & \frac{x+m}{4} - m > x + 1 \quad \times 4 \quad x+m-4m > 4x+4 \\ & \Rightarrow 3x < -3m-4 \Rightarrow x < -\frac{3m+4}{3} \end{aligned}$$

چون هیچ عدد حقیقی مثبتی صدق نمی‌کند:

$$\begin{aligned} & -\frac{4+3m}{3} \leq 0 \Rightarrow \frac{4+3m}{3} \geq 0 \Rightarrow 4+3m \geq 0 \\ & \Rightarrow 3m \geq -4 \Rightarrow m \geq -\frac{4}{3} \end{aligned}$$

(عبارت‌های فیبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۲۷- گزینه «۳»

(علی ارجمند)

$$\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x + 9y = -15 \\ 6x - 4y = 10 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع طرفین}} 5y = -5 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow x = 1$$

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

$$\text{شیب خط} = -\frac{3}{4}$$

$$y = -\frac{3}{4}x + b \xrightarrow{(1,-1)} -1 = -\frac{3}{4} \times 1 + b \Rightarrow b = -\frac{1}{4}$$

(قط و معادله های قطی، صفحه های ۹۶ تا ۱۱۲)

۲۸- گزینه «۱»

(مجتبی مباحثی)

چون n, m دو عدد متوالی هستند، پس اختلاف آن‌ها برابر ۱ است، یعنی $n - m = 1$.

$$n^2 - m^2 > 20 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (n-m)(n+m) > 20$$

$$\Rightarrow n + m > 20$$

چون دنبال حداقل مقدار هستیم باید n, m کوچک ترین عددهای ممکن باشند، به طوری $n + m > 20$ شود. کوچک ترین دو عدد متوالی با این خاصیت $m = 10$ و $n = 11$ است. بنابراین:

$$n^2 + m^2 = 11^2 + 10^2 = 121 + 100 = 221$$

(عبارت های فیبری، صفحه های ۱۶ تا ۱۹۴)

۲۹- گزینه «۱»

(عاصف ممی)

توجه کنید که:

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

بنابراین عبارت مورد نظر برابر است با:

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

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۵)

۳۰- گزینه «۴»

(زینب نادرری)

می دانیم از دوران مثلث قائم الزاویه حول ضلع قائم خود، یک مخروط به دست می آید.

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 h_1 = \frac{1}{3} \pi (3)^2 \times 8 = 24\pi$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R_2^2 h_2 = \frac{1}{3} \pi (1)^2 \times 3 = \frac{1}{3} \pi \times 3 = \pi$$

بنابراین حجم بین دو مخروط ایجاد شده برابر است با:

$$V_1 - V_2 = 24\pi - \pi = 23\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۳۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$A = \{10, 11, 12, \dots, 99\}$$

$$B = \{30, 33, 36, \dots, 99\}$$

$$A \cap B = \{30, 33, 36, \dots, 99\}$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = \frac{99 - 30}{3} + 1 = 23 + 1 = 24$$

برای بدست آوردن تعداد عضوهای یک مجموعه با فاصله های مساوی از رابطه زیر استفاده می کنیم.

$$\text{تعداد} = \frac{\text{عدد کوچک - عدد بزرگ}}{\text{فاصله}} + 1$$

(مجموعه ها، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

۳۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

$$(a+b)^2 - (a-b)^2 = 32$$

$$\Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2 = 32 \Rightarrow ab = 8$$

یعنی باید حالت هایی را در نظر بگیریم که حاصل ضرب دو عدد رو شده برابر ۸ شود.

$$A = \{(2,4), (4,2)\} \Rightarrow n(A) = 2 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

(مجموعه ها، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۳۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

 با توجه به اینکه $-3 < x < -1$ داریم:

$$|x| + (|5-x|)(|x-7|) + |2x-8|$$

$$= -x + (5-x)(7-x) - (2x-8)$$

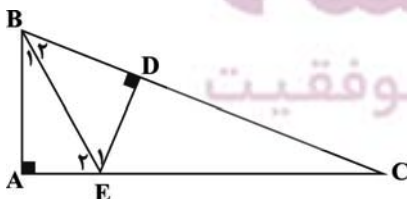
$$= -x + 35 - 5x - 7x + x^2 - 2x + 8$$

$$= x^2 - 15x + 43$$

(عددهای حقیقی، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۳۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



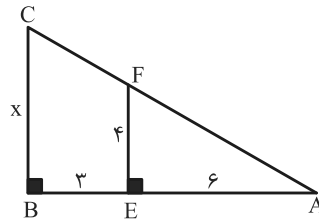
$$\left\{ \begin{array}{l} BE = BE \text{ (وتر مشترک)} \\ \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \quad \hat{B} \text{ نیمساز } BE \end{array} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{وتر و یک زاویه تند}} \triangle ABE \cong \triangle BED \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} BD = AB \\ AE = DE \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \end{array} \right.$$

(استرلا و اثبات در هنر سه، صفحه های ۴۴ تا ۴۸)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)



$$\triangle AEF \sim \triangle ABC \xrightarrow{\text{تناسب اضلاع}} \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

$$AB = 3 + 6 = 9$$

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{6}{9} = \frac{4}{x} \Rightarrow x = \frac{4 \times 9}{6} = 6$$

(استرلا و اثبات در هنر سه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای حل معادله توانی مطرح شده، معادله را ساده می‌کنیم. می‌دانیم که

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$27^m \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} = 3^{3m} \times 3^{2-(n-2)} = 3^{3m-n} \times 3^2$$

از طرفی طبق فرض مسئله داریم:

$$\frac{1}{3^{m-n}} = 2^{-1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 3^{m-n} = 2$$

 با جایگزین کردن مقدار $3^{m-n} = 2$ در معادله تجزیه شده، حاصل

عبارت مطرح شده در صورت سؤال به دست می‌آید:

$$27^m \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} = 3^2 \times 3^2 = 3^4 = 81$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۳۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$a(a+2) + 4b(b+1) + 4ab = a^2 + 2a + 4b^2 + 4b + 4ab$$

$$= a^2 + 4ab + 4b^2 + 2a + 4b$$

$$= (a+2b)^2 + 2(a+2b) \xrightarrow{a+2b=3} 3^2 + 2(3) = 9 + 6 = 15$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۳۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\frac{2x+3}{2} - \frac{3}{4} > \frac{4x+1}{3} \xrightarrow{\times 12} 12x+18-9 > 16x+4$$

$$\Rightarrow 12x-16x > 4-9 \Rightarrow -4x > -5 \Rightarrow x < \frac{5}{4}$$

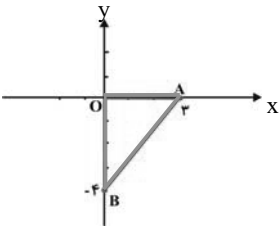
(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۳۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$A = \begin{bmatrix} 2m+1 \\ 2n-6 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{روی محور طول‌ها}} 2n-6=0 \rightarrow n=3$$

$$B = \begin{bmatrix} m-1 \\ -2n+2 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{روی محور عرض‌ها}} m-1=0 \rightarrow m=+1$$



$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}, O = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

در مثلث OAB طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2$$

$$AB^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \rightarrow AB = 5$$

$$\triangle \text{ محیط } OAB = 3 + 4 + AB = 7 + 5 = 12$$

(قط و معادله‌های خطی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

۴۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

عبارت کسری وقتی تعریف نمی‌شود که مخرج کسر صفر باشد، بنابراین

عبارت در ریشه‌های مخرج تعریف نمی‌شود.

$$\frac{x^2+5}{3x^2+ax+b}$$

$$3x^2+ax+b \neq 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \Rightarrow 3(-1)^2+a(-1)+b=0 \\ \Rightarrow -a+b=-3 \\ x=-4 \Rightarrow 3(-4)^2+a(-4)+b=0 \\ \Rightarrow -4a+b=-48 \end{cases}$$

تشکیل دستگاه می‌دهیم و عبارت دوم را قرینه می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\text{قرینه}} \begin{cases} -a+b=-3 \\ 4a-b=48 \end{cases}$$

$$2a=45 \Rightarrow a=15$$

$$-a+b=-3 \xrightarrow{a=15} -15+b=-3 \Rightarrow b=12$$

$$2a-b=2 \times 15 - 12 = 30 - 12 = 18$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

۴۴- گزینه «۴»

در فرایندهای بازدم عمیق و عادی به دلیل کاهش حجم قفسه سینه، فشار وارد بر اندامهای این قسمت زیاد می‌شود. در هر دو (نه در برخی) فرایند گفته شده جناغ به سطح پشتی بدن نزدیک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانطور که گفته شد در انواع بازدم فشار وارد بر قفسه سینه افزایش می‌یابد. دقت کنید که در بازدم عمیق برخلاف بازدم عادی امکان انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی وجود دارد.

گزینه «۲»: در فرایندهای دم عادی و عمیق به دلیل پایین آمدن دیافراگم فشار وارد بر اندامهای این قسمت افزایش می‌یابد همچنین در بازدم عمیق به دلیل انقباض ماهیچه‌های شکمی، فشار وارد بر این قسمت افزایش می‌یابد. دقت کنید در انواع فرایندهای دم برخلاف بازدم عمیق امکان استراحت ماهیچه‌های شکمی وجود دارد.

گزینه «۳»: دقت کنید که خروج به سرعت هوا از شش‌ها مربوط به فرایند بازدم عمیق است.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۴۵- گزینه «۴»

همه موارد صحیح است.

بررسی موارد:

الف) در بافت پیوندی سست، فراوانی رشته‌های کلاژن از کشتان بیشتر است.

ب) فاصله بین یاخته‌ها در بافت پیوندی چربی از بافت پیوندی متراکم کمتر است.

ج) بافت پیوندی متراکم همانند بافت پیوندی سست دارای یاخته‌هایی با هسته کشیده و مرکزی است. البته در بافت پیوندی سست یاخته‌هایی با هسته گرد نیز مشاهده می‌شوند.

د) بافت پیوندی چربی فقط یاخته‌هایی با هسته غیر مرکزی دارد.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه «۳»

«امیررضا یوسفی»

روش‌های درون‌بری و برون‌رانی سبب تغییر مساحت غشای یاخته‌ای می‌شوند. در هردو روش قطعاً مولکول ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتشار ساده و تسهیل‌شده بدون مصرف مولکول ATP هستند. همچنین انتقال فعال نیز می‌تواند بدون مصرف مولکول ATP باشد. در انتقال فعال برخلاف انتشار اختلاف غلظت ماده در دو طرف غشا افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال مولکول‌های پروتئینی در عرض غشا نقش ایفا می‌کنند. طی انتشار تسهیل‌شده انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.

گزینه «۴»: انتشار ساده و تسهیل‌شده در جهت شیب غلظت هستند. در انتشار تسهیل‌شده پروتئین‌های سراسری غشا دخالت دارند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۴۲- گزینه «۴»

«امیررضا یوسفی» - مشابه سؤال‌های ۱۰۰ و ۱۲۹ کتاب پرتکرار»

همه بنداره‌های لوله گوارش در طول شبانه‌روز بیشتر بسته‌اند و فقط در زمان عبور مواد از انقباض خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنداره‌ها، یاخته‌های ماهیچه‌ای با آرایش حلقوی‌اند.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۴ صفحه ۲۶ کتاب درسی، بنداره‌های مخرج در قسمت پایینی، ضخامت بیشتری دارند.

گزینه «۳»: دقت کنید، از بنداره‌های مخرج مواد دفعی می‌گذرد، نه غذا! همچنین بعد از این بنداره‌ها، بخشی از لوله‌گوارش وجود ندارد، پس به کارگیری عبارت تنظیم عبور مواد بین بخش‌های مختلف لوله‌گوارش نیز اشتباه است!

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۶)

۴۳- گزینه «۳»

«امیررضا یوسفی» - مشابه سؤال ۱۶۵ کتاب پرتکرار»

بزرگ‌ترین لوب‌های هر شش، لوب بالایی آن‌هاست. این لوب‌ها اولین انشعابات نایژه اصلی مربوط به شش را دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بالاترین بخش شش‌ها در مجاورت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای قرار ندارد.

گزینه «۲»: این ویژگی مربوط به بزرگ‌ترین لوب مربوط به شش چپ است.

گزینه «۴»: این مورد نیز برای بزرگ‌ترین لوب مربوط به شش چپ صادق است.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۴، ۳۷ و ۴۰)



۴۶- گزینه ۳»

«هاری امیری»

صورت سؤال درباره لایه زیرمخاط نای است. این لایه در مجاورت لایه‌های مخاطی و غضروفی ماهیچه‌ای می‌باشد. هیچ قسمتی از لایه‌های مخاطی یا غضروفی - ماهیچه‌ای در تماس با ماهیچه صاف مری نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» همه یاخته‌های پوششی لایه مخاط نای در تماس با غشای پایه می‌باشند.

گزینه ۲» لایه زیرمخاط نای دارای بافت پیوندی سست است. این بافت انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای دارد.

گزینه ۴» لایه زیرمخاط نای در تماس با لایه مخاط قرار دارد که با توجه به شکل کتاب درسی ظاهری چین‌خورده و زوائدی کوتاه (مژک) در سطح داخلی خود دارد.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۴۷- گزینه ۳»

«رنا نوبهاری»

محل ذخیره موقت مواد غذایی در ملخ و پرندۀ دانه‌خوار چینه‌دان است. در ملخ مواد غذایی پس از خروج از چینه‌دان وارد پیش‌معه می‌شود که آنزیم‌های گوارشی از کیسه‌های معده و معده به آن ترشح می‌شود و بر روی مواد غذایی اثر می‌گذارند. در پرندۀ دانه‌خوار نیز مواد غذایی پس از عبور از چینه‌دان وارد معده می‌شوند که معده محل گوارش شیمیایی مواد می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» محل عملکرد آنزیم‌های ملخ، پیش‌معه است و قبل از پیش‌معه چینه‌دان قرار دارد که مواد غذایی در آن ذخیره می‌شوند. در گوسفند محل فعالیت آنزیم‌های گوارشی شیردان است و مواد غذایی قبل از شیردان در هزارلا قرار دارند که در هزارلا آب مواد غذایی تا حدودی گرفته می‌شود.

گزینه ۲» در هیدر، درست است یاخته‌های دیواره حفره گوارشی آنزیم ترشح می‌کنند ولی مواد غذایی را در حد واحدهای سازنده آن‌ها مانند آمینواسید گوارش نمی‌دهند بلکه پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل شده و با جذب توسط این یاخته‌ها و گوارش درون‌یاخته‌ای به آمینواسید تبدیل می‌شوند.

گزینه ۴» بخش پیچ خورده لوله گوارش ملخ و انسان روده است. دقت کنید که در ملخ مواد غذایی گوارش یافته در معده جذب می‌شوند و نه در روده!

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۴۸- گزینه ۱»

«رنا نوبهاری»

بخش ۱» نایژک انتهایی، بخش ۲» نایژک مبادله‌ای، بخش ۳» حبابک می‌باشد.

نایژک‌ها فاقد غضروف هستند و می‌توانند تنگ یا گشاد شوند. حبابک نیز با ورود و خروج هوا حجم داخلی خود را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» سطح درونی نایژک انتهایی از مخاط پوشیده شده است. درون حبابک‌ها از لایۀ نازکی از آب پوشیده می‌شود، نایژک مبادله‌ای فاقد لایۀ نازکی از آب است.

گزینه ۳» همۀ یاخته‌های این سه بخش برای تنفس نیاز به اکسیژن دارند که با مویرگ‌ها در ارتباط هستند و با آنها تبادل گازی انجام می‌دهند. دقت کنید که یاخته‌های حبابک تبادل گازهای تنفسی را بین خون و هوا انجام می‌دهند درحالی که سایر بافت‌های بدن نیز می‌توانند اکسیژن را از خون دریافت و کربن دی‌اکسید را به خون وارد کنند.

گزینه ۴» نایژک‌های مبادله‌ای دارای مژک و ترشحات مخاطی هستند. در صورتی که حبابک ترشحات مخاطی ندارد.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۴۹- گزینه ۴» «امیرمهر گلستانی‌شار - مشابه سؤال‌های ۱۸۵ و ۱۸۷ کتاب پرنگار»

در همه مهره‌داران از جمله انسان و دوزیستانی مانند قورباغه، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی مانند اکسیژن نقش دارد. در سطح کتاب درسی فقط در جانوران دارای تنفس نایذیسی گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دقت کنید که سازوکار تهویه‌ای فقط در مهره‌داران شش‌دار دیده می‌شود و حلزون که نوعی بی‌مهره است با وجود اینکه شش دارد ولی فاقد سازوکار تهویه‌ای است.

گزینه ۲» دقت کنید که در تک یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد!

گزینه ۳» محل تبادل گازهای تنفسی در ستاره دریایی و کرم خاکی مشابه بوده و از طریق سطح پوست است.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۵۰- گزینه ۲»

«علی داوری‌نیا»

پروتئازهای غیرفعال توسط معده و لوزالمعده تولید می‌شوند. هردوی این اندام‌ها موادی را از طریق خون خارج شده از خود به بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش یعنی کبد و از طریق سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به شکل ۱ در صفحه ۱۸، معده و لوزالمعده هردو در سطحی بالاتر از کولون افقی قرار دارند.

گزینه ۳» معده تحت تأثیر هورمون گاسترین HCl را ترشح می‌کند و لوزالمعده نیز تحت تأثیر هورمون سکرترین بی‌کربنات را به روده وارد می‌کند. هردوی این مولکول‌ها انواعی از مواد معدنی می‌باشند.

گزینه ۴» دقت کنید که شبکه‌های یاخته‌های عصبی فقط در لوله گوارش و از مری تا مخرج دیده می‌شود و در اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مانند لوزالمعده این شبکه‌ها حضور ندارند!

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۸ و ۲۷)

فیزیک دهم

گزینه ۳»

«فرشار لطف الله زاده»

با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم: (hec علامت هکتار است.)

$$1 \text{ cm}^2 = 1 \text{ cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ hm}^2}{10^4 \text{ m}^2} \times \frac{1 \text{ hec}}{1 \text{ hm}^2} \times \frac{1 \text{ nhec}}{10^{-9} \text{ hec}}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ cm}^2 = \frac{10^{-4}}{10^4 \times 10^{-9}} \text{ nhec} = 10 \text{ nhec}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه ۳»

«شهرام آموزگار - مشابه سؤال ۲۲ کتاب پرنگار»

عوامل مهم در افزایش دقت نتیجه اندازه‌گیری عبارتند از:

دقت وسیله اندازه‌گیری، مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه‌گیری دیجیتالی بودن وسیله اندازه‌گیری لزوماً باعث افزایش دقت نمی‌شود؛ زیرا ممکن است یک ابزار مدرج به گونه‌ای ساخته شود که دقت اندازه‌گیری آن از یک ابزار دیجیتال بیشتر باشد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

گزینه ۳»

«پیتا شور شیر»

برای محاسبه چگالی مخلوط دو مایع داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} m = \rho V \text{ (I)} \\ V = \frac{m}{\rho} \text{ (II)} \end{cases}$$

حالت اول: اگر جرم برابری از دو مایع مخلوط کنیم:

$$\xrightarrow{\text{(I)}} \rho = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2m}{\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

حالت دوم: اگر حجم برابری از دو مایع مخلوط کنیم:

$$\xrightarrow{\text{(II)}} \rho' = \frac{\rho_1 V + \rho_2 V}{V + V} = \frac{(\rho_1 + \rho_2)V}{2V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{\frac{11}{10} \rho_1}{\frac{12}{11} \rho_1} = \frac{121}{120}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

گزینه ۱»

«مهمربهر مفتاح - مشابه سؤال ۵۱ کتاب پرنگار»

نیروی کشش سطحی بین مولکول‌های محلول (آب و صابون) پس از جدا شدن از حلقه آغشته به این محلول، باعث ایجاد یک پوسته کشیده شده و مانع فروپاشی آن می‌شود.

از طرف دیگر کره تنها شکل هندسی است که کوچکترین نسبت سطح به حجم را دارد؛ در نتیجه حباب‌ها کروی شکل می‌شوند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

گزینه ۲»

«رضا رضوی - مشابه سؤال ۵۵ کتاب پرنگار»

وقتی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح لوله است، مایع سطح لوله را تر نمی‌کند (مانند گیوه عمل می‌کند)؛ بنابراین سطح آن برآمده است. هرچه قطر لوله موئین بیشتر باشد، ارتفاع مایع درون آن بالاتر می‌آید.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

گزینه ۳»

«یاشار جلیل زاده»

وقتی فاصله بین مولکول‌ها را خیلی کم کنیم، دافعه شدیدی ظاهر می‌شود، این پدیده به حالت ماده ربطی ندارد و به علت وجود نیروهای بین مولکولی رخ می‌دهد. وقتی فاصله مولکول‌های مایع از مقدار معینی کم‌تر می‌شود، نیروی دافعه بین آن‌ها شکل می‌گیرد و مانع متراکم شدن آن‌ها می‌شود. اما فاصله مولکول‌های گازها خیلی زیاد است و تا جایی که به مایع تبدیل شوند، امکان متراکم کردن آن‌ها وجود دارد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

گزینه ۳»

«یاشار جلیل زاده»

با توجه به رابطه تعریف فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{600}{40 \times 10^{-4}} = 1500 \text{ Pa} = 0.15 \text{ MPa}$$

$$1500 \text{ Pa} \times \frac{1 \text{ MPa}}{10^6 \text{ Pa}} = 0.15 \text{ MPa}$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۳۳)

گزینه ۱»

«فسرو ارغوانی فرد»

از رابطه $P = \frac{F}{A}$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید، F که وزن آب در هر دو حالت است، تغییر نکرده است. مساحت سطح مقطع مکعب $0.4^2 = 0.16 \text{ m}^2$ و مساحت قاعده استوانه دو برابر آن می‌باشد. چون فشار با سطح مقطع نسبت عکس دارد، پس فشاری که آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، نصف فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۴»

«رضا رضوی»

ابتدا محاسبه کنیم ارتفاع آب در هر ثانیه چند متر اضافه می‌شود.

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{\Delta L}{\Delta t} = 90 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

پس به حجم آب ظرف در هر ثانیه، 90 cm^3 اضافه می‌شود.

$$A \times h = 90 \text{ cm}^3$$

$$600 \times h = 90 \Rightarrow h = 0.15 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع آب در ظرف در هر ثانیه $15 \times 10^{-4} \text{ m}$ افزایش می‌یابد و داریم:

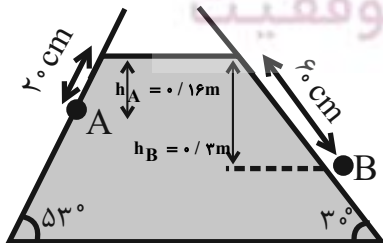
$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 1000 \times 10 \times 15 \times 10^{-4} = 15 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۱»

«مرتضی رحمان زاده»

اختلاف فشار بین هر دو نقطه از یک مایع ساکن از رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به‌دست می‌آید:



$$\left. \begin{aligned} h_A &= L_A \sin 53^\circ = 0.2 \times \sin 53^\circ = 0.2 \times 0.8 = 0.16 \text{ m} \\ h_B &= L_B \sin 37^\circ = 0.6 \times \frac{3}{5} = 0.36 \text{ m} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow h_B - h_A = 0.36 - 0.16 = 0.2 \text{ m}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 800 \times 10 \times 0.2 = 1600 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

شیمی دهم

۶۱- گزینه ۱»

«ارژنگ فانلری»

به جز مورد اول سایر عبارتها درست هستند.

شکل مربوط به چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتمهای هیدروژن است.

مورد اول: هر نوار در شکل، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون را از لایه بالاتر به لایه‌های پایین‌تر (نه صرفاً یک لایه پایین‌تر) نشان می‌دهد. (مثلاً نوار مربوط به طیف ۵ به ۲)

مورد دوم درست است.

مورد سوم: هرچه تفاوت انرژی بین دو لایه بیشتر باشد، پرتو نشر شده پراورزی‌تر و طول موج آن کمتر خواهد بود.

مورد چهارم درست است.

مورد پنجم: اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آنها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابد. به اتم‌ها در چنین حالتی، اتم‌های برانگیخته می‌گویند.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ و ۲۶ و ۲۷)

۶۲- گزینه ۲»

«مهمرها پوراویر»

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

مورد اول: عنصر As در لایه سوم خود ($3s^2 3p^6 3d^{10}$) دارای ۱۸ الکترون است، از طرفی در Ni ۲۸، ۶ زیرلایه ($4s, 3d, 4p, 3s, 3p, 4s$) از الکترون پر شده‌اند.

مورد دوم: در دوره سوم جدول دوره‌ای ۸ عنصر (و نه ۱۸ عنصر) جای دارند. مورد سوم: تعداد الکترون موجود در لایه سوم حداکثر برابر با

$$18 = 2(3)^2 = 2n^2 \text{ است. از طرفی سه زیرلایه } 4s, 4p, 4d \text{ و}$$

دارای $n+1=5$ هستند.

مورد چهارم: در بیرونی‌ترین زیرلایه Ca ۲۰ (یعنی $4s$) مقدار $n+1$ برابر ۴ بوده و این مقدار برای Ga ۳۱ (یعنی زیرلایه $4p$) برابر با ۵ است.

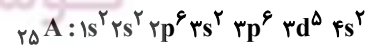
(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۰ تا ۳۴)

۶۳- گزینه ۱»

«روزبه رضوانی»

تنها عبارت «ت» درست است:

عدد اتمی Tc ۴۳ است پس عدد اتمی عنصر هم‌گروه با آن در دوره چهارم برابر ۲۵ است.



عبارت «آ»: گاز نجیب دوره پنجم Xe ۵۴ است که اختلاف عدد اتمی آنها ۲۹ است، در صورتی که عدد اتمی آخرین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر ۳۰ است.

عبارت «ب»: دارای ۷ الکترون ظرفیت در زیرلایه‌های $4s^2$ و $3d^5$ است.

عبارت «پ»: مجموع l برای چهار زیرلایه s برابر با صفر است، مجموع l برای دو زیرلایه p که به‌طور کامل پر شده‌اند برابر $2 = 1+1$ است.

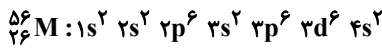
عبارت «ت»: بیرونی‌ترین زیرلایه $4s$ است که $n-1$ و $n+1$ برای آن یکسان است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۶۴- گزینه ۲»

«سیرمهر معروقی»

$$56M^{2+} \Rightarrow \begin{cases} p = e + 2 \\ n - e = 6 \Rightarrow n - p = 4 \\ n + p = 56 \end{cases} \Rightarrow n = 30, p = 26$$



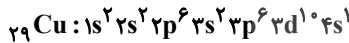
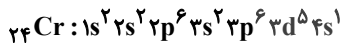
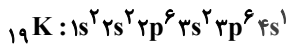
در بیرونی‌ترین لایه خود ($n = 4$) ۲ الکترون و در زیرلایه‌های ($l = 0$) در مجموع ۸ الکترون دارد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۴)

۶۵- گزینه ۲»

«سیرمهر معروقی-مشابه سؤال ۸۲ کتاب پرتکرار»

اتم خنثی که در لایه چهارم فقط یک الکترون دارد، دارای آرایش $4s^1$ در لایه چهارم است. بنابراین می‌تواند یکی از عناصر زیر باشد:



مجموع اعداد اتمی این عنصرها برابر با ۷۲ است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۶۶- گزینه ۱»

«های مهری زار-مشابه سؤال ۱۴۸ کتاب پرتکرار»

بررسی همه ترکیب‌ها:

Na_2P : سدیم فسفید، K_3N : پتاسیم نیتريد، MgO : منیزیم

اکسید، $CaBr_2$: کلسیم برمید، AlF_3 : آلومینیم فلوئورید، MgS :

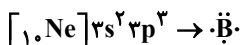
منیزیم سولفید

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۷- گزینه ۲»

«پروانه اشتری»

عنصر مورد نظر متعلق به گروه ۱۵ است.



این عنصر همان فسفر است (P ۱۵) که با هیدروژن پیوند اشتراکی داده و فرمول مولکولی ترکیب حاصل به‌صورت PH_3 می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۶۸- گزینه ۳»

«رسول عابری زواره»

فرمول شیمیایی ترکیبات داده شده در چهار گزینه به صورت زیر است:

گزینه «۱»:

$$Na_2O \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{2}{1} \text{ و } MgF_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}} = \frac{2}{1}$$

گزینه «۲»:

$$Ca_3N_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{3}{2} \text{ و } Al_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}} = \frac{3}{2}$$

گزینه «۳»:

$$Li_2O \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{2}{1} \text{ و } K_2S \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}} = \frac{1}{2}$$

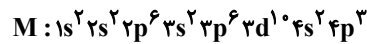
گزینه «۴»:

$$AlBr_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{1}{3} \text{ و } Na_3N \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}} = \frac{1}{3}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۹- گزینه «۳»

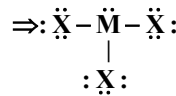
«پیمان فوافوی مهر»



$\dot{M}$: آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر $M \Rightarrow$

$$80X \begin{cases} n = 80 - Z \\ p = Z \end{cases} \Rightarrow 80 - Z - Z = 10 \Rightarrow Z = 35$$

$\dot{X}$: آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر $X \Rightarrow$



(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۷۰- گزینه «۲»

«پیمان فوافوی مهر-مشابه سؤال ۵۲ کتاب پرکنر»

مقایسه طول موج سه نور داده شده به ترتیب به صورت «قرمز < زرد < آبی» است. بنابراین انرژی و دمای سه نور داده شده به ترتیب به صورت «قرمز < زرد < آبی» است.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۷۱- گزینه «۲»

«کتاب اول»

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود؛ در نتیجه تبدیل عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر در اثر واکنش‌های هسته‌ای در دمای بسیار بالا انجام می‌شود.

پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه ۴)

۷۲- گزینه «۲»

«کتاب اول»

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند. عبارت‌های داده شده را در قسمت پایین با دقت بررسی می‌کنیم:

سیاره مشتری	سیاره زمین
جزء سیارات گازی منظومه خورشیدی	جزء سیارات سنگی منظومه خورشیدی
نسبت به زمین، دورتر از خورشید	نسبت به مشتری، نزدیک‌تر به خورشید
دمای سطحی پایین‌تر و چگالی کمتر	دمای سطحی بالاتر و چگالی بیشتر
بزرگ‌ترین سیاره منظومه خورشیدی	رتبه پنجم اندازه سیاره در منظومه خورشیدی
ترتیب ۸ عنصر فراوان‌تر $O < C < He < H$	ترتیب ۸ عنصر فراوان‌تر $Mg < Si < O < Fe$
فاقد عنصر فلزی و شبه‌فلزی در میان ۸ عنصر فراوان	دارای عناصر فلزی (۵ تا)، نافلزی (۲ تا) و شبه‌فلزی (یکی) در میان ۸ عنصر فراوان
فراوان‌ترین عنصر: عنصر هیدروژن (حدود ۹۰٪)	فراوان‌ترین عنصر: عنصر آهن (حدود ۴۰٪)
۳ گاز نجیب در میان ۸ عنصر فراوان سازنده با ترتیب فراوانی $Ne < Ar < He$	هیچ گاز نجیبی در بین ۸ عنصر فراوان زمین وجود ندارد.
گوگرد و کربن در دمای اتاق، جامد و بقیه گازی	تنها اکسیژن در دمای اتاق گازی و بقیه جامد
عناصر اکسیژن و گوگرد مشترک (رتبه گوگرد در هر دو سیاره ششم)	

مهبانگ نیز قدمت بیشتری از سحابی دارد.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۳ و ۴)

۷۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

عنصر منیزیم (^{24}Mg) دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است که ترتیب فراوانی آن‌ها به صورت زیر است:

$^{24}\text{Mg} > ^{26}\text{Mg} > ^{25}\text{Mg}$: مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های مختلف منیزیم

عنصر لیتیم (^7Li) دارای ۲ ایزوتوپ ^6Li و ^7Li است که ترتیب فراوانی آن‌ها به صورت زیر است:

مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های مختلف لیتیم $^6\text{Li} > ^7\text{Li}$:

در نتیجه سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم و سنگین‌ترین ایزوتوپ لیتیم، در میان ایزوتوپ‌های این دو عنصر، بیش‌ترین فراوانی را خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: از آن‌جا که خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (Z) آن وابسته است؛ ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند؛ این در حالی است که همین ایزوتوپ‌ها در برخی از خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

گزینه «۲»: در میان ۷ ایزوتوپ اول عنصر هیدروژن، ۳ ایزوتوپ ^1H ، ^2H و ^3H طبیعی و ۴ ایزوتوپ بعدی ساختگی هستند؛

به‌طوری که همه ایزوتوپ‌های ساختگی و ایزوتوپ ^3H از میان ایزوتوپ‌های طبیعی، ناپایدار و پرتوزا (رادایوایزوتوپ) هستند و فقط دو ایزوتوپ اول هیدروژن پایدار هستند؛ بنابراین ۵ ایزوتوپ از ۷ ایزوتوپ عنصر هیدروژن، رادایوایزوتوپ هستند.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

برخی از رادایوایزوتوپ‌های معرفی شده در کتاب درسی، ویژگی‌ها و کاربردهای آن‌ها:

کاربرد	ویژگی‌های مهم	رادایوایزوتوپ‌ها و مواد پرتوزا
تصویربرداری غده تیروئید	نخستین عنصر مصنوعی ساخته شده توسط انسان - در طبیعت وجود ندارد - نیمه عمر آن کم است؛ بنابراین نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را ساخت و برای مدت طولانی نگهداری کرد. در دوره ۵ و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.	^{99}Tc (تکنسیم)
اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی	اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست. درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U (سوخت راکتورهای اتمی) در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است. فراوانی این ایزوتوپ را به کمک غنی‌سازی ایزوتوبی افزایش می‌دهند.	^{235}U (اورانیم)
تشخیص توده سرطانی	به گلوکز حاوی اتم پرتوزا می‌گویند - پس از تزریق به بدن همراه گلوکز معمولی، جذب اندام‌ها و بافت‌های سرطانی (مصرف گلوکز بالاتری دارند) شده و پرتوهای نشر شده از آن‌ها به کمک آشکارساز تشخیص داده شده و بدین ترتیب محل توده سرطانی نیز شناسایی می‌شود.	گلوکز نشان‌دار

«کتاب اول»

۷۸- گزینه «۳»

جرم آمونیاک موجود در مخلوط را x گرم و جرم متان موجود در مخلوط را $(20-x)$ گرم در نظر می‌گیریم:

$$?gH = xgNH_3 \times \frac{1molNH_3}{17gNH_3} \times \frac{3molH}{1molNH_3} \times \frac{1gH}{1molH}$$

$$= \frac{3}{17} xgH$$

$$?gH = (20-x)gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{4molH}{1molCH_4} \times \frac{1gH}{1molH}$$

$$= \frac{(20-x)}{4} gH$$

$$\frac{3}{17}x + \frac{1}{4}(20-x) = 4 \Rightarrow x = 13/6g$$

جرم متان $20 - 13/6 = 6/4g$

$$?اتمC = 6/4gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{1molC}{1molCH_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} اتمC}{1molC}$$

$$= 2/408 \times 10^{23} اتمC$$

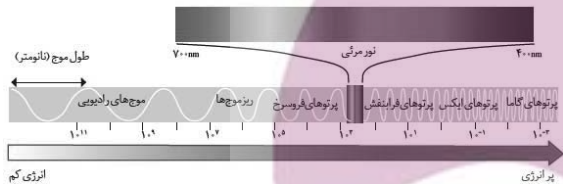
(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

«کتاب اول»

۷۹- گزینه «۳»

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، پرتوهای فرابنفش، انرژی بیش‌تر و طول موج کم‌تری نسبت به پرتوهای فروسرخ دارند:

طول موج کوتاه‌تر



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوهاست که پس از عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

گزینه «۲»: بین میزان (زاویه) شکست و انحراف یک پرتو مرئی در عبور از منشور با طول موج آن، رابطه عکس و در نتیجه با انرژی آن، رابطه مستقیم وجود دارد.

گزینه «۴»: نور (و پرتوهایی که) که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

«کتاب اول»

۸۰- گزینه «۳»

«بر اساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است؛ به طوری که گفته می‌شود اتم در حالت پایه قرار دارد.»

«حال اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌ها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابد. به اتم‌ها در چنین حالتی، اتم‌های برانگیخته می‌گویند.»

(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

دقت کنید که 3H ، در درمان مشکلات تیروئیدی کاربردی ندارد، تنها از تکنسیم (^{99}Tc) برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود. بقیه کاربردهای ایزوتوپ‌های داده‌شده طبق جدول بالا، درست هستند. (کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۵- گزینه «۳»

«کتاب اول»

پاسخ درست هر سه پرسش را به ترتیب زیر در متن کتاب درسی بررسی می‌کنیم: هر خانه از جدول به یک عنصر معین تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است. برای نمونه خانه شماره هفت به عنصر نیتروژن تعلق دارد که اطلاعات آن به صورت زیر است:

عدد اتمی	۷
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میانگین	۱۴/۰۱

- از ۱۱۸ عنصر ساخته‌شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود، این بدان معنا است که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

- در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، عنصرها بر اساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده‌اند، به طوری که جدول دوره‌ای عنصرها از عنصر هیدروژن با عدد یک ($Z=1$) آغاز و به عنصر شماره ۱۱۸ ختم می‌شود. این جدول، ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد.

(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۷ و ۱۲)

۷۶- گزینه «۳»

«کتاب اول»

«اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این

مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ است. به این وزنه، یکای جرم اتمی

(amu) می‌گویند.»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	۱/۰۰۸۷

(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۷۷- گزینه «۳»

«کتاب اول»

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\begin{cases} n+p=44 \\ n-p=4 \end{cases} \Rightarrow p=20$$

$${}_{20}^{40}A_1, {}_{20}^{42}A_2, {}_{20}^{44}A_3$$

$$41 = 40 + (2 \times \frac{F_2}{100}) + (4 \times \frac{F_3}{100}) \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(کلیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

ریاضی دهم

۸۱- گزینه ۳»

«زانیار مسمری»

هرگاه اشتراک دو بازه به صورت یک بازه باشد، حاصل مجموعه‌ای نامتناهی می‌باشد، پس برای متناهی بودن یا باید دو بازه جدا از هم باشند یعنی اشتراک آنها برابر $\emptyset$ (تهی) باشد یا انتهای یکی بر ابتدای دیگری منطبق باشد پس با این وصف داریم:

$$\begin{aligned} (-\infty, 2a-3] &\Rightarrow 2a-3 \leq a+3 \Rightarrow a \leq 6 \\ [a+3, +\infty) &\end{aligned}$$

بنابراین محدوده قابل قبول برای a شامل ۶ عدد طبیعی می‌باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ و ۷)

۸۲- گزینه ۱»

«فاطمه مسمری نژاد- مشابه سؤال ۲۱ کتاب پرکنار»

می‌دانیم که $n(B) + n(B') = n(U)$ است، بنابراین:

$$n(B) + n(B') = 100 \Rightarrow n(B) + 3n(B) = 100$$

$$\Rightarrow 4n(B) = 100 \Rightarrow n(B) = 25$$

همچنین $n(A) + n(A') = n(U)$ می‌باشد، پس:

$$\underbrace{n(A)}_{60} + n(A') = 100 \Rightarrow n(A') = 100 - 60 = 40$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \frac{n(B)}{n(A')} = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۸۳- گزینه ۲»

«نیما رضایی- مشابه سؤال ۳۱ کتاب پرکنار»

اگر t_n جمله عمومی و d قدرنسبت دنباله باشد، رابطه

$$t_m - t_n = (m-n)d$$

همواره برقرار است. پس داریم:

$$t_4 - t_7 = 2d \Rightarrow (6x-1) - (2x+1) = 2d$$

$$\Rightarrow 2d = 4x - 2 \xrightarrow{+2} d = x - 1 \quad (I)$$

$$t_7 - t_4 = 2d \Rightarrow (10x) - (6x-1) = 2d = 4x+1 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I, II)} 6x - 3 = 4x + 1 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

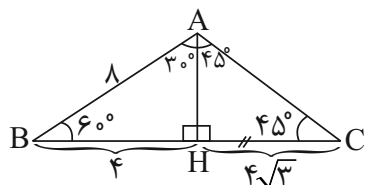
در نتیجه طبق I: $d = 2x - 1 = 2(2) - 1 = 3$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۸۴- گزینه ۳»

«امیر حسن زاده فرد»

در ابتدا ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، سپس طبق شکل زیر داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} = \frac{HB}{8} \Rightarrow HB = 4$$

در ادامه داریم:

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{8} \Rightarrow AH = 4\sqrt{3}$$

با توجه به شکل درمی‌یابیم که مثلث AHC قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین

می‌باشد، بنابراین:

$$AH = HC = 4\sqrt{3}$$

آنگاه داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} (4\sqrt{3})(4 + 4\sqrt{3}) = 8\sqrt{3} + 24$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۸۵- گزینه ۲»

«منوچهر زیرکی»

در این گونه مسائل باید ابتدا ساده‌سازی انجام دهیم:

$$(1) \sin x - \tan x > 0 \Rightarrow \sin x - \frac{\sin x}{\cos x} > 0 \Rightarrow \sin x \left(1 - \frac{1}{\cos x}\right) > 0$$

$$\Rightarrow \sin x \left(\frac{\cos x - 1}{\cos x}\right) > 0 \Rightarrow \tan x (\cos x - 1) > 0$$

می‌دانیم همواره $-1 \leq \cos x \leq 1$ است، پس $-2 \leq \cos x - 1 \leq 0$

است. بنابراین باید $\tan x < 0$ باشد.

می‌توان نتیجه گرفت که انتهای کمان x در ناحیه دوم یا چهارم

می‌باشد، حال سراغ نامساوی بعدی برویم:

$$(2) \frac{1}{\cos x} - \sin x \tan x < 0 \Rightarrow \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin^2 x}{\cos x} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x} < 0 \Rightarrow \frac{\cos^2 x}{\cos x} < 0$$

چون $\cos^2 x$ صفر و مثبت است، بنابراین باید $\cos x < 0$ باشد که

انتهای کمان x باید در ربع‌های دوم یا سوم باشد. در نتیجه از اشتراک

(۱) و (۲) جواب گزینه ۲ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۸۶- گزینه «۴»

«نیما رضایی»

می دانیم که شیب خط برابر با تانژانت زاویه ای است که خط با جهت مثبت محور x ها می سازد. پس داریم:

$$\tan \alpha = \frac{0-2}{1-0} = -2 \Rightarrow \tan \alpha = -2$$

حالا برای به دست آوردن خواسته مسئله با تقسیم صورت و مخرج کسر بر $\cos \alpha$ می توان نوشت:

$$\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha}} = \frac{\tan \alpha - 1}{\tan \alpha + 1} = \frac{-2-1}{-2+1} = \frac{-3}{-1} = 3$$

(مثلثات، صفحه های ۳۰ تا ۳۶)

۸۷- گزینه «۱»

«شاهین پروازی»

در ابتدا خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \tan \alpha + \cot \alpha &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = x \\ \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} &= x \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = x \\ \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha &= \frac{1}{x} \quad (I) \end{aligned}$$

اگر در رابطه دوم طرفین را به توان ۲ برسانیم، داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = y \Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{1} + 2 \underbrace{\sin \alpha \cos \alpha}_{\frac{1}{x}} = y^2$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} 1 + 2\left(\frac{1}{x}\right) = y^2 \quad (I)$$

$$\xrightarrow{\times x} x + 2 = xy^2$$

(مثلثات، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۸۸- گزینه «۳»

«محمدرضا پورمحمدی دوست»

دو طرف تساوی روبه رو را در هم ضرب می کنیم:

$$\begin{cases} a^{x-y} = 4 \\ a^{2x+y} = 54 \end{cases} \Rightarrow a^{x-y} \times a^{2x+y} = 4 \times 54$$

$$a^{3x} = 216$$

$$\sqrt[3]{a^{3x}} = \sqrt[3]{216}$$

$$a^x = 6 \quad (I)$$

حال در ادامه خواهیم داشت:

$$a^{x-y} = 4 \Rightarrow \frac{a^x}{a^y} = 4 \xrightarrow{(I)} \frac{6}{a^y} = 4 \Rightarrow a^y = \frac{3}{2}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۸۹- گزینه «۱»

«فاطمه صمدی نژاد»

با توجه به داده های مسئله می توانیم حاصل هر یک از عبارت های

$(a+b)^2$ و $(a-b)^2$ را محاسبه کنیم:

$$(a+b)^2 = \underbrace{a^2}_{5} + \underbrace{b^2}_{2} + 2ab = 5 + 2(2) = 9 \quad (I)$$

$$(a-b)^2 = \underbrace{a^2}_{5} - \underbrace{b^2}_{2} - 2ab = 5 - 2(2) = 1 \quad (II)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{a+b}{a-b}\right)^2 = \frac{(a+b)^2}{(a-b)^2} \xrightarrow{(I,II)} \frac{9}{1} = 9$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۹۰- گزینه «۳»

«رضا سیرنقی- مشابه سوال ۱۳۶ کتاب پرنگر»

در ابتدا خواهیم داشت:

$$A = x^3 - 6x^2 + 12x + 2 = (x^3 - 6x^2 + 12x - 8) + 10$$

$$A = (x-2)^3 + 10 \xrightarrow{x=\sqrt[3]{4}+2} A = (\sqrt[3]{4}+2-2)^3 + 10$$

$$= (\sqrt[3]{4})^3 + 10 = 14$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مسئول دفترچه	حامد کریمی
ویراستار	پوریا کریمی جبلی، مهدی میر
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(مدير اصفهانی)

نویسنده، مردم عامی و ساده‌دل را همچون گلهٔ گوباره می‌داند. واژهٔ گله نیز نشان می‌دهد که با موجوداتی سروکار داریم که گله‌ای زندگی می‌کنند و ویژگی مهم آنان، بلاهت آنان است. واژهٔ «گوباره» معنای «گاو» دارد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(مدير اصفهانی)

در متن می‌خوانیم «صاحبان قدرت و حکام جباری که ... مردم تحت امر آنها» که یعنی مردم تحت امر این پادشاهان.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(مدير اصفهانی)

متن سراسر به بررسی برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام می‌پردازد و حکام، برخی علما و مردم ساده‌دل را نام می‌برد.

(درک متن، قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(مدير اصفهانی)

متن باید با بیتی از حافظ تمام شود که در بیان و در ستایش اختیار باشد، نه جبر. بیت گزینهٔ پاسخ است که در ستایش اختیار است و دیگر ابیات ابیاتی جبری است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(مدير اصفهانی)

شکل درست بیت: قضا کشتی آنجا که خواهد برد / و گر ناخدا جامه بر تن درد

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۲»

مودی: آزاردهنده، نیرنگ‌کار

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

قُبور: ج قبر، گورها

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(عامد کریمی)

تقی در طبقهٔ بالای تخت است و پتوی طبقهٔ پایین او قرمز است. پتوی آبی و سبز به یک تخت متعلقند، پس تقی پتوی آبی و سبز ندارد. رنگ پتوی او قرمز هم که نیست، پس زرد است.

(حقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(عامد کریمی)

اگر پتوی تخت بالای اسحاق سبز باشد، پتوی خود اسحاق آبی است. شخص طبقهٔ بالای اسحاق هم قطعاً ابراهیم نیست پس یا اسماعیل است یا

تقی. حال هشت حالت داریم که فقط ۲ تا مطلوب است، یعنی احتمال $\frac{2}{8}$

یا $\frac{1}{4}$ است:

اسماعیل سبز	تقی قرمز / ابراهیم قرمز تقی زرد / ابراهیم زرد
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / تقی زرد ابراهیم قرمز / تقی قرمز

تقی سبز	اسماعیل قرمز / ابراهیم زرد اسماعیل زرد / ابراهیم قرمز
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / اسماعیل قرمز ابراهیم قرمز / اسماعیل زرد

(حقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

هر دقیقه ۶۰ ثانیه است و دو شیر «ب» و «ج» که در ۲۲۵ ثانیه، معادل $\frac{۱۵}{۴} = \frac{۲۲۵}{۶۰}$ دقیقه کل مخزن را پر می‌کند، در هر دقیقه $\frac{۴}{۱۵}$ از مخزن را پر می‌کنند. پس داریم:

$$\frac{rO}{O^r_{-f}} = \frac{f}{1\Delta} \Rightarrow \frac{O}{O^r_{-f}} = \frac{r}{1\Delta} \Rightarrow rO^r_{-1} = 1\Delta O$$

$$\Rightarrow 20^2 - 150 - 1 = 0 \Rightarrow (0-1) \times (20+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} O = -\frac{1}{2} \rightarrow \text{پذیرفتنی نیست} \\ O = 8 \end{cases}$$

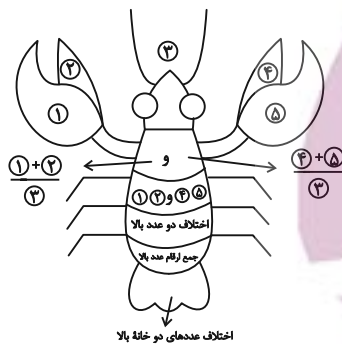
پس شیر «الف» در هر دقیقه، $\frac{1}{8}$ را از مخزن پر می‌کند. این یعنی شیر «الف» کل مخزن را در ۸ دقیقه پر می‌کند.

(کسر و تناسب، هوش منطقی، ریاضی)

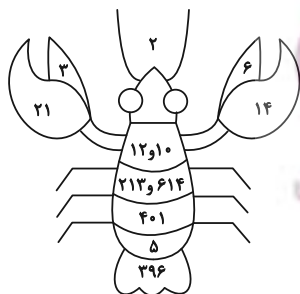
(حمید کنجی)

۲۶۳- گزینہ «۱»

ابتدا الگو را کشف می کنیم:



در این سؤال داریم:



$\bigcirc = 401$

پس:

(الگوهای عددی، هوش منطقی، ریاضی)

(حمید کنجی)

۲۶۴- گزینہ «۱»

طبق پاسخ قبل $\square + \blacksquare = 5 + 396 = 401$

(الگوهای عددی، هوش منطقی، ریاضی)

(غیرزاد شیرمحمدی)

۲۶۰- گزینہ «۱»

اگر هفده سال پیش سن برادرها $\bigcirc$ و $\square$ بوده باشد، داریم:

$$\begin{cases} \bigcirc + \square = 11 \\ \bigcirc \times \square = 28 \end{cases}$$

می‌توان معادله را به‌صورت کلامی بیان کرد و گفت کدام دو عدد هستند که حاصل ضرب آن‌ها ۲۸ و حاصل جمع آن‌ها ۱۱ است. اما برای حل ریاضی سؤال، از معادله بالا داریم:

$$\bigcirc = \backslash \backslash - \square$$

$$(11 - \square) \times \square = 28$$

با جایگذاری در معادلهٔ پایین:

$$\Rightarrow x^2 - 11x + 28 = 0$$

$$\Rightarrow (\Box - \epsilon) \times (\Box - \gamma) = 0 \Rightarrow \Box, \bigcirc = \epsilon, \gamma$$

اختلاف سن این دو برادر، $3 = 4 - 7$ سال است.

(ترکیبی، هوش منطقی، ریاضی)

(فاطمه، اسخ)

۲۶۱-گزینہ «۱»

عدد باید فرد باشد تا در تقسیم بر چهار، باقی‌ماندهٔ یک یا سه داشته باشد. پس یکان باید ۳، ۵ یا ۷ باشد. اما عدد مضرب پنج هم نیست، پس یکان ۳ است یا ۷. همچنین عدد بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ است. پس صدگان ۴، ۵ یا ۶ است. حال با توجه به این یکان و صدگان‌ها، دهگان را باید به شکلی قرار دهیم که عدد مضرب سه باشد، یعنی مجموع ارقام آن بر ۳ بخشیدر باشد:

يکان دهگان صدگان

५	३ $\rightarrow$ ५९३, ५९३
५	७ $\rightarrow$ ५५७, ५७७
९	३ $\rightarrow$ ९५३, ९७३
९	७ $\rightarrow$ ९५७, ९५७
६	३ $\rightarrow$ ६३३, ६६३
६	७ $\rightarrow$ ६५७, ६९७

(بفشنیری، هوش منطقی، ریاضی)

(عمیر کنج)

۲۶۲- گزینہ «۴»

اگر برای پر کردن مخزن، شیر «الف» به $\bigcirc$ دقیقه زمان نیاز داشته باشد، شیر «ب» به $2-\bigcirc$ دقیقه و شیر «ج» به $2+\bigcirc$ دقیقه زمان نیاز دارند.

پس این سه شیر در هر دقیقه به ترتیب $\frac{1}{0}$ ، $\frac{1}{0-2}$ و $\frac{1}{0+2}$ را از

مخزن پُر می‌کنند. پس دو شیر «ب» و «ج» در هر دقیقه به اندازهٔ کسر زیر را از مخزن پُر می‌کنند:

$$\frac{1}{O+2} + \frac{1}{O-2} = \frac{(O+2) + (O-2)}{(O+2) \times (O-2)} = \frac{2O}{O^2 - 4}$$

۲۶۵-گزینہ «۳»

(عمید کنجی)

طبق پاسخ قبل، $\triangle$ ، $\blacktriangle$ و ∇ برابرند با:

$\triangle = 12, \blacktriangle = 10$

$$\nabla = 213, \quad \blacktriangledown = 614$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی، ریاضی)

۲۶۶-گزینہ «۳»

(فاطمه، اسخ)

در الگوی صورت سؤال، سه طرح اصلی هست که در هر مرحله به ترتیب از چپ به راست یک شکل مشابه ولی رنگی به یکی از آن طرح‌ها اضافه می‌شود:



و حالا در ادامه باید داشته باشیم:

که در گزینه «۳» هست.

(الگوی فطی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینہ «۲»

(فایده، اسخ)

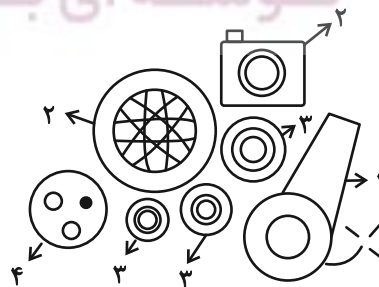
در هر ردیف از الگو، هر شکلی هست. به دو حالت رنگی و بی‌رنگ هست. پس در ردیف نخست هم به جای علامت سؤال باید دایره بی‌رنگ و مثلث رنگی قرار بگیرد.

(الگوی فطی، هوش غیر کلامی)

۲۶۸- گزینہ «۳»

(فابره، اسخ)

دایره‌های شکل صورت سوال:



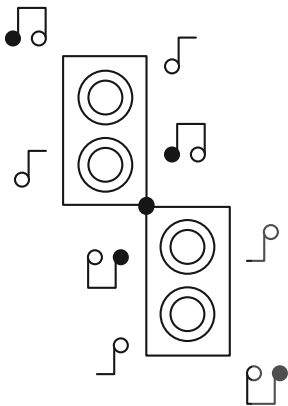
$$4 + (3 \times 3) + (3 \times 2) = 4 + 9 + 6 = 19$$

(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۶۹-گزینہ «۲»

(عمید گنجی)

تقارن نقطه‌ای در شکل صورت سؤال به معنای دوران 180° درجه است:

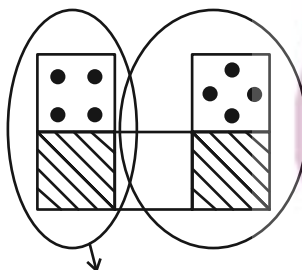


(قرینہ یابی، ہوش غیر کلامی)

۲۷۰- گزینہ «۲»

(فخرزاد شیرمحمدی)

شكل صورت سؤال:



۱۸۰ دوران یافته «د»

(جزء یابی، ہوش غیر کلامی)