

آزمون ۲۲ خرداد

(ویژه یازدهمی‌ها)

در کانون، امکانی فراهم شده که کنکوری‌های ۱۴۰۶ هم بتوانند در آزمون‌های مطابق با کنکور امسال شرکت کنند.

سوال‌های مربوط به پایه‌های دهم و یازدهم در این آزمون برای کنکوری‌های ۱۴۰۶ نشان‌دار شده است، کارنامه هم به شرکت‌کنندگان پایه یازدهم داده می‌شود تا بتوانند هم‌زمان با کنکوری‌های امسال وضعیت خود را بسنجند.

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

در یک دنباله، $a_1 = 2$ و برای هر $n \geq 2$ داریم $a_n = 3a_{n-1} - 2$. حاصل $a_{40} - a_{49}$ کدام است؟

-۱

دهم

(۲) 3^{49}

(۱) 3^{48}

(۴) 2×3^{49}

(۳) 2×3^{48}

حاصل $\frac{\sqrt{27} - \sqrt{8}}{5 + \sqrt{6}} - 2(\sqrt[3]{9} - 1)^{-1}$ کدام است؟

-۲

دهم

(۴) $-\sqrt{2} - 1$

(۳) $-\sqrt{3} + 1$

(۲) $\sqrt{3} + 1$

(۱) $\sqrt{2} - 1$

نمودار تابع $f(x) = -\frac{m}{4}x^2 + (m-2)x + 3 - \frac{1}{m}$ فقط از نواحی اول و دوم مختصات نمی‌گذرد، حدود m کدام است؟

-۳

دهم

(۴) $-2 \leq m \leq 3$

(۳) $-2 \leq m < 0$

(۲) $0 < m \leq 3$

(۱) $0 < m \leq 2$

۴- یک تانکر آب سه شیر تخلیه دارد. شیر اول به تنهایی کل حجم تانکر را در ۲۰ ساعت تخلیه می‌کند. در صورتی که هر سه شیر به‌طور

همزمان و از همان ابتدا باز شوند، کل حجم تانکر در ۲ ساعت تخلیه می‌شود. اگر بدانیم شیر دوم به تنهایی با زمانی $1/25$ برابر شیر

سوم کل حجم تانکر را تخلیه می‌کند، آن‌گاه زمان لازم برای تخلیه کل حجم تانکر فقط توسط شیر سوم چند ساعت است؟

(۴) 10

(۳) 8

(۲) 5

(۱) 4

۵- اگر قطرهای یک لوزی بر خطوط $y = -x - 28$ و $(3k+3)y = -x - 28$ و $y = (6k+2)x + 10$ منطبق باشند، مختصات مرکز تقارن این لوزی

-۵

یازدهم

کدام است؟

(۴) $(-4, -6)$

(۳) $(3, -2)$

(۲) $(-3, 2)$

(۱) $(4, -6)$

۶- شکل زیر، نمودار تابع خطی f را نشان می‌دهد. عرض از مبدأ خط $y = 3f^{-1}(x-1) + 2$ کدام است؟

-۶

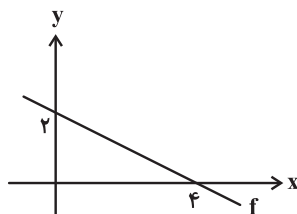
یازدهم

(۱) 20

(۲) 18

(۳) 16

(۴) 14

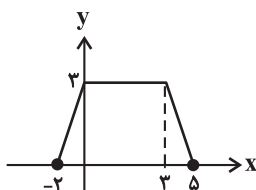
۷- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مساحت سطح محدود به نمودار تابع $g(x) = 2f(5x-3)$ و محور x ها کدام است؟

(۱) 30

(۲) 12

(۳) 6

(۴) 2



۸- اگر $f(x) = 27^x + 9^{x+\frac{1}{2}} + 3^{x+1}$ باشد، حاصل $f^{-1}(124)$ برابر با کدام است؟

یازدهم

$$\log_3^4 (4)$$

$$\log_3^6 (3)$$

$$\log_3^5 (2)$$

$$\log_3^4 (1)$$

۹- اگر $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ ، حاصل $\sqrt{1+\cot^2 x} (1 + \sqrt{1-\sin^2 x})$ کدام است؟

یازدهم

$$\frac{1-\sin x}{\cos x} (4)$$

$$\frac{1+\cos x}{\sin x} (3)$$

$$\frac{1}{\cos x} + \tan x (2)$$

$$\frac{1}{\sin x} - \cot x (1)$$

۱۰- حاصل عبارت $\cot^2 75^\circ - \cot^2 15^\circ$ ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

یازدهم

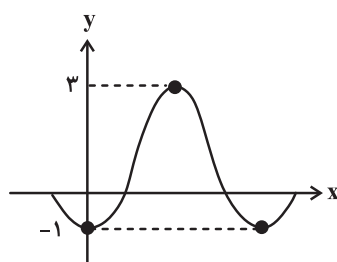
$$8 (4)$$

$$4 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

۱۱- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = b + a \sin(\frac{\pi}{4} - x) \sin(\frac{\pi}{4} + x)$ است. مقدار $f(\frac{17\pi}{6})$ کدام است؟



$$3 (1)$$

$$1 (2)$$

$$-1 (3)$$

$$\text{صفر} (4)$$

۱۲- مجموع جواب‌های معادله $\sin x \sin 2x + \frac{1}{1+\tan^2 x} = 1$ در بازه $[\pi, 3\pi]$ کدام است؟

$$10\pi (4)$$

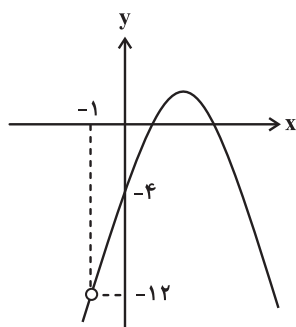
$$6\pi (3)$$

$$5\pi (2)$$

$$3\pi (1)$$

۱۳- نمودار تابع $f(x) = \frac{-2x^3 + ax^2 + bx + c}{x+1}$ به صورت زیر است. مقدار $a+2b+c$ کدام است؟

یازدهم



$$12 (1)$$

$$4 (2)$$

$$-12 (3)$$

$$-4 (4)$$

۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x] - \sin \frac{\pi x}{2}}{\cos^2 \frac{\pi x}{2}}$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

یازدهم

$$1 (4)$$

$$\text{صفر} (3)$$

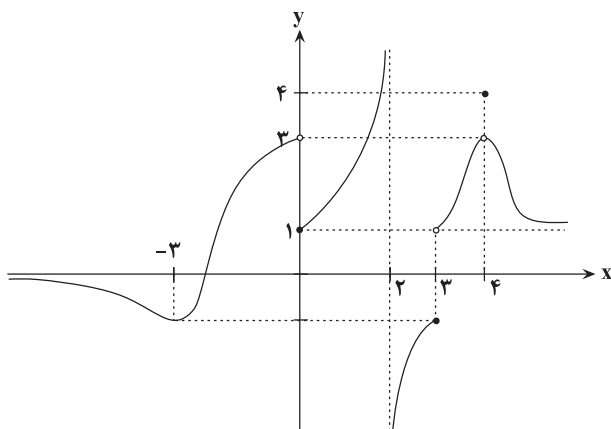
$$\frac{1}{2} (2)$$

$$2 (1)$$

۱۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 2|x|}{x^2 + |x|}, & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟ یازدهم

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۶- با توجه به نمودار تابع $f(x)$ در شکل زیر، کدام مورد درست محاسبه شده است؟



(۱) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -\infty$

(۲) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$

(۳) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(2x+4)}{f(x)-2} = -\infty$

(۴) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{1}{x}\right) = 0$

۱۷- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{2x}}{x^2+1}$ مفروض باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-f(2)}{x-2}$ کدام است؟

(۱) $-1/1$ (۲) $-0/42$ (۳) $-0/22$ (۴) $-0/2$

۱۸- تابع $f(x) = \frac{2x+2}{\sqrt{2x}}$ مفروض است. از نقطه $A(2, \alpha)$ که روی نمودار این تابع قرار دارد، خط مماس بر تابع f را رسم می‌کنیم.

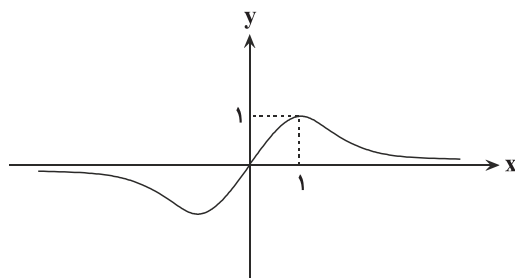
عرض از مبدأ این خط مماس کدام است؟

(۱) $0/5$ (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) $3/5$

۱۹- مقدار ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = 2x\sqrt{x} - x^2$ در فاصله $[1, 4]$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{27}{16}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{13}{8}$

۲۰- شکل زیر نمودار تابع $y = \frac{ax}{bx^2+1}$ را نشان می‌دهد. مقدار $2a-b$ کدام است؟



(۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

۲۱- اگر A و B دو مجموعه باشند به طوری که $A \subseteq B'$ ، حاصل $([B' - (B \cap A')] \cap (B' \cup A')) \cup (A \cap B)$ همواره کدام است؟

یازدهم

(۱) A (۲) A' (۳) B (۴) B'

۲۲- گزاره $(p \vee q) \wedge (\sim q \Leftrightarrow p)$ هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟

یازدهم

(۱) $p \Leftrightarrow q$ (۲) $\sim(p \Leftrightarrow q)$ (۳) $\sim p \wedge q$ (۴) $\sim p \vee q$

۲۳- از یک جامعه با انحراف معیار $۵/۰$ ، نمونه‌ای به صورت $۸, ۴, ۷, ۵$ انتخاب شده است. با در نظر گرفتن بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد، حداقل مقدار برآورد شده برای میانگین این جامعه براساس این نمونه کدام است؟

یازدهم

(۱) ۵ (۲) $۵/۲۵$ (۳) $۵/۵$ (۴) $۵/۷۵$

۲۴- تیم فوتبال یک کلاس، ۸ بازیکن با قدهای مختلف دارد. دو بازیکن را به ترتیب از این تیم به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر

یازدهم

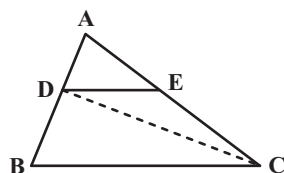
بازیکن اول بلندتر از بازیکن دوم باشد، احتمال اینکه بازیکن دوم کوتاه‌قدترین بازیکن تیم باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۲۵- در مثلث زیر، پاره خط DE موازی ضلع BC است. اگر مساحت مثلث‌های ADE و BDC به ترتیب ۴ و ۱۵ باشند، مساحت

دهم

مثلث DEC کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۲۶- اگر تعداد قطرهای یک $2n$ ضلعی محدب، دو برابر مجموع تعداد قطرهای و اضلاع یک $(n+1)$ ضلعی محدب باشد، مجموع زوایای

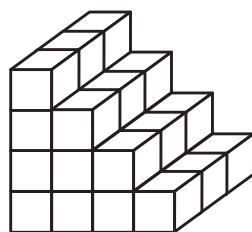
دهم

داخلی $2n$ ضلعی محدب چند درجه است؟

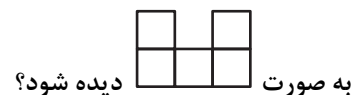
(۱) ۳۶۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۱۰۸۰ (۴) ۱۴۴۰

۲۷- در شکل زیر ۳۰ مکعب کوچک وجود دارد. به ترتیب حداقل و حداکثر چه تعداد از این مکعب‌ها را برداریم تا نمای راست شکل

دهم



نمای روبه‌رو



به صورت دیده شود؟

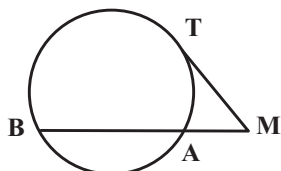
(۱) ۲۲، ۹

(۲) ۲۵، ۹

(۳) ۲۲، ۱۲

(۴) ۲۵، ۱۲

۲۸- در شکل زیر پاره خط MT به طول ۶ در نقطه T بر دایره مماس است. اگر $MA = 4$ و $\widehat{AB} = 120^\circ$ باشد، شعاع دایره کدام است؟



یازدهم

(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

۲۹- در مثلث ABC به اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 4$ و $BC = 8$ ، طول مماس مشترک خارجی دایره‌های محاطی داخلی و محاطی خارجی نظیر رأس A چند برابر طول مماس مشترک داخلی این دو دایره است؟

یازدهم

(۴) $8/5$

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) $1/6$

۳۰- تصویر مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد را در تجانس‌ی غیرهمانی و طولیاً به مرکز یک رأس مثلث به دست می‌آوریم. فاصله نقاط هم‌رسی میانه‌های دو مثلث کدام است؟

یازدهم

(۴) ۶

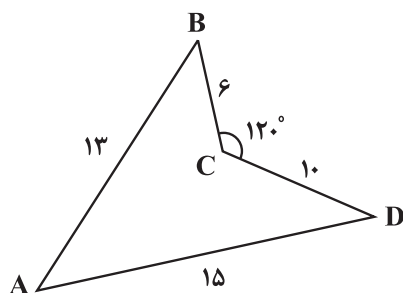
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۳۱- زمینی به شکل زیر داریم. می‌خواهیم بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط این زمین، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم. اندازه مساحت زمین جدید چقدر است؟

یازدهم



(۱) $84 + 15\sqrt{3}$

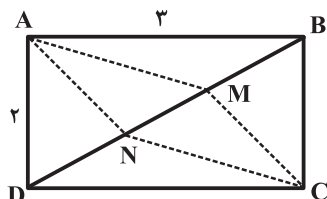
(۲) $84 + 30\sqrt{3}$

(۳) ۹۹

(۴) ۱۱۴

۳۲- در مستطیل شکل زیر، نقطه M از دو ضلع BC و CD و نقطه N از دو ضلع AB و AD به یک فاصله است. مساحت متوازی‌الاضلاع AMCN کدام است؟

یازدهم



(۱) $0/6$

(۲) $1/2$

(۳) $1/8$

(۴) $2/4$

۳۳- طول تصویر قائم بردار $\vec{u} = (\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}) \times (3\vec{j} - \vec{k})$ بر محور z ها، چند برابر طول تصویر قائم آن بر محور y ها است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & -\tan \gamma / 5^\circ \\ \tan \gamma / 5^\circ & 0 \end{bmatrix}$ و I ماتریس همانی از مرتبه ۲ باشد، مجموع درایه‌های واقع بر ستون دوم ماتریس

$(I - A)^{-1}(I + A)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۳۵- دو ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ و $B = [b_{ij}]_{2 \times 2}$ با درایه‌های $a_{ij} = \begin{cases} 0 & i=j \\ -i & i \neq j \end{cases}$ و $b_{ij} = \begin{cases} 1 & i=j \\ j & i \neq j \end{cases}$ تعریف شده‌اند. مقدار

$|AB| - |BA|$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) ۲

۳۶- خطوط $x + y = 1$ و $x - y = 3$ شامل قطرهایی از یک دایره هستند. اگر مبدأ مختصات روی این دایره واقع باشد، طول وترى که خط $x = 1$ در این دایره ایجاد می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $2\sqrt{2}$

۳۷- اگر a بزرگ‌ترین عدد دو رقمی باشد به گونه‌ای که مجموع ارقام عدد $(a + 5^{1405})$ به صورت $9k + 2$ شود، آن‌گاه رقم یکان عدد a^a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

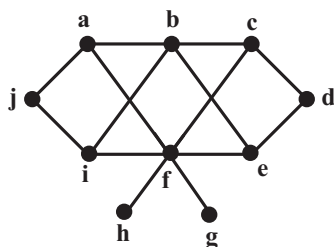
۳۸- به چند طریق می‌توان ۴ خودکار متفاوت را بین ۶ نفر توزیع کرد به شرط آنکه به هر نفر حداکثر یک خودکار داده باشیم و به یک فرد خاص حتماً خودکار برسد؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۶۰

۳۹- از مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی، حداقل چند عضو به تصادف انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم مجموع حداقل دو عدد از میان اعداد انتخابی برابر ۷۰ است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۵ (۳) ۶۶ (۴) ۶۷

۴۰- کدام مجموعه برای گراف G در شکل مقابل، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم است؟



(۱) $A = \{a, b, d, f, g\}$

(۲) $B = \{e, f, j\}$

(۳) $C = \{a, c, d, g, h\}$

(۴) $D = \{b, d, g, h, i\}$

فیزیک

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

۴۱-

دهم

الف) یکاهای اندازه‌گیری باید تغییر نکنند و دارای قابلیت باز تولید باشند.

ب) هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.

پ) دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) همواره از دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج، بیشتر است.

ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین صفر و یک در توان صحیحی از 10 می‌نویسیم.

(۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۴۲- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان با بارهای $q_1 = 4nC$ و $q_2 = -6nC$ در فاصله 20cm از یکدیگر قرار دارند. دو گوی را با هم تماس

یازدهم

می‌دهیم و سپس تا فاصله 25cm از هم دور می‌کنیم. اندازه نیروی الکتریکی بین دو گوی نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{75}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{75}{2}$

۴۳- عنصر روبیدیم (Rb) دارای دو ایزوتوپ با عددهای جرمی ۸۵ و ۸۷ است. به ترتیب از راست به چپ، ایزوتوپ سنگین‌تر چند

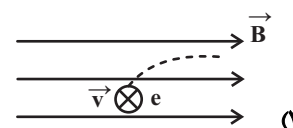
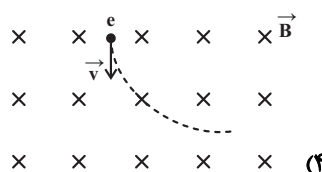
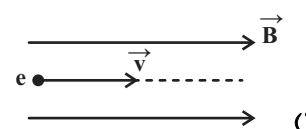
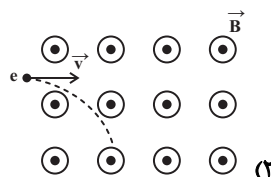
نوترون و چند پروتون بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر دارد؟

(۱) صفر - ۲ (۲) ۲ - ۲ (۳) صفر - صفر (۴) ۲ - صفر

۴۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مسیر حرکت الکترونی که با سرعت اولیه $\vec{v}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ شده است،

یازدهم

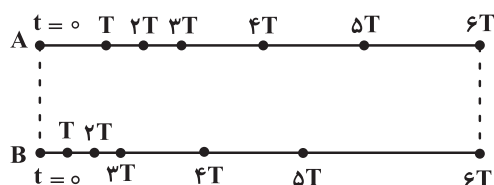
درست رسم گردیده است؟ (فرض کنید به جزی نیروی ناشی از میدان مغناطیسی، هیچ نیروی دیگری بر الکترون وارد نمی‌شود).

۴۵- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 1$ است. در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 6\text{s}$ ،

اختلاف تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $0/4$ (۲) صفر (۳) $0/2$ (۴) $0/8$

۴۶- شکل زیر، مکان دو خودروی A و B را در لحظه‌های $t=0$ ، $t=T$ ، $t=2T$ ، $t=3T$ و $t=6T$ نشان می‌دهد. اگر هر دو متحرک در لحظه $t=3T$ شتاب بگیرند، کدام یک از موارد زیر در مورد حرکت این دو خودرو نادرست است؟



(۲) الف و ت

(۴) ب و ت

الف) سرعت اولیه خودروی B بیشتر است.

ب) سرعت نهایی خودروی B بیشتر است.

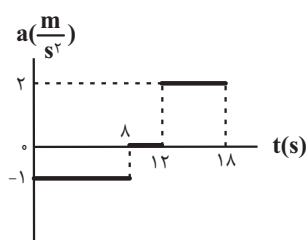
پ) شتاب حرکت خودروی B از لحظه $t=3T$ به بعد بیشتر است.

ت) شتاب هر دو خودرو از لحظه $t=3T$ به بعد یکسان است.

(۱) الف و ب

(۳) ب و پ

۴۷- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را که از مبدأ مکان و از حال سکون در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. نسبت مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۱۸s به اندازه جابه‌جایی آن در همین بازه زمانی کدام است؟



(۱) $\frac{19}{21}$

(۲) $\frac{19}{26}$

(۳) $\frac{21}{19}$

(۴) $\frac{26}{19}$

۴۸- در شرایط خلأ، گلوله کوچکی از ارتفاع معینی بالای سطح زمین و بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر گلوله ۱۰۰ متر آخر

سقوط خود را در دو ثانیه طی کند، مدت زمان کل سقوط چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۴۹- به یک جسم ۵ کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیروی ۲۵، ۱۰، ۵ و ۱۵ نیوتونی وارد می‌شود و جسم در حال تعادل است. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، اندازه تغییر سرعت جسم بعد از ۳s چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

(۴) ۲۴

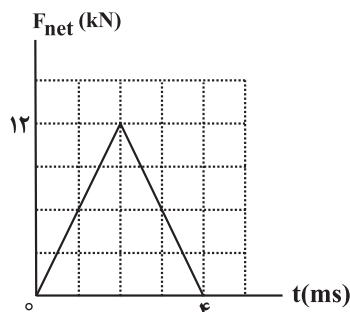
(۳) ۵

(۲) ۹

(۱) ۴/۵

۵۰- تویی به جرم $50g$ با تندی ثابت و افقی v به دیوار قائمی برخورد کرده و با همان تندی روی همان مسیر بر می‌گردد. اگر نمودار اندازه نیروی خالص وارد بر توپ بر حسب زمان در مدت زمان برخورد توپ با دیوار مطابق شکل زیر باشد، v چند متر بر

ثانیه است؟



(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

- ۵۱- در چه فاصله‌ای از سطح زمین (برحسب شعاع زمین)، اندازه نیروی وزن جسمی به جرم 60 kg برابر با 300 N است؟ (R_e شعاع زمین و اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین برابر با $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ می‌باشد).

(۱) $(\sqrt{2}-1)R_e$ (۲) $\sqrt{2}R_e$ (۳) $2R_e$ (۴) $\frac{(\sqrt{2}-1)}{2}R_e$

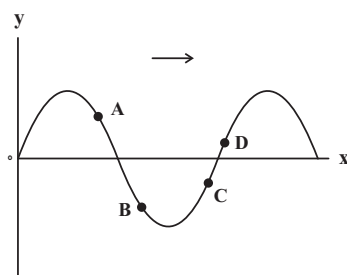
- ۵۲- متحرکی با تندی ثابت روی دایره‌ای افقی به شعاع 5 متر حرکت می‌کند. اگر اندازه شتاب مرکزگرای آن $\frac{m}{s^2} \cdot \frac{1}{\pi^2}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط آن در هر $2/5\text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) صفر (۲) $0/4\pi$ (۳) $0/8\pi$ (۴) $1/6\pi$

- ۵۳- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در هر 10 دقیقه مسافت 240 متر را روی پاره خطی به طول 30 cm طی می‌کند. تندی نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان چند متر بر ثانیه است؟

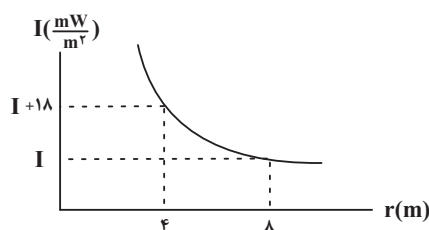
(۱) $0/2\pi$ (۲) $0/15\pi$ (۳) $0/6\pi$ (۴) $1/6\pi$

- ۵۴- موج عرضی نشان داده شده در شکل زیر، در حال حرکت به سمت راست است. کدام یک از نقاط مشخص شده زودتر به کمترین انرژی جنبشی خود می‌رسد؟



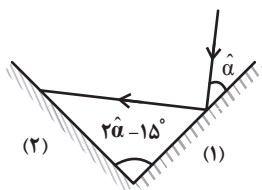
- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

- ۵۵- در شکل زیر، نمودار شدت صوت یک چشمه صوت نقطه‌ای برحسب فاصله از آن رسم شده است. اگر اتلاف انرژی وجود نداشته باشد، مقدار I چند کیلووات بر متر مربع است؟



- (۱) ۶
(۲) ۱۸
(۳) 18×10^{-6}
(۴) 6×10^{-6}

- ۵۶- در شکل زیر، زاویه بین پرتوی تابیده و بازتابیده در آینه تخت (۱)، سه برابر زاویه بازتابش در آینه تخت (۲) است. α چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۳۷/۵
(۳) ۴۵
(۴) ۵۰

۵۷- در تار به طول ۸۴cm که دو انتهای آن بسته است، موجی ایستاده تشکیل شده است. اگر فاصله بین هر شکم از گره مجاورش ۶cm باشد، مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌های تشکیل شده در تار کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۵۸- توان مصرفی یک چشمه موج الکترومغناطیسی، ۴۰۰ وات و بازده آن ۰/۰۱ درصد می‌باشد. اگر طول موج گسیلی از آن $1320 \text{ \AA}$ باشد، در هر دقیقه چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) 8×10^{19} (۲) 16×10^{17} (۳) 16×10^{19} (۴) 8×10^{17}

۵۹- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 4$ قرار دارد. اگر الکترون این اتم به حالت پایه برود، با فرض تمام گذارهای ممکن، امکان گسیل چند فوتون در محدوده نور مرئی وجود دارد؟

$$(E_R = 13.6 \text{ eV}, hc = 1240 \text{ eV.nm})$$

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۰- نیمه عمر $^{131}_{53}\text{I}$ ، هشت روز است. اگر تعداد هسته‌های مادر اولیه این عنصر برابر ۴۰۰۰ فرض شود، پس از چند روز 3750 هسته در اثر واپاشی به هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شود؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۱۶

۶۱- دو کره فلزی توپر A و B با پایه عایق، به ترتیب حاوی بار الکتریکی Q_A و $Q_B = \frac{1}{4}Q_A$ هستند. اگر چگالی سطحی بار کره A نصف چگالی سطحی بار کره B باشد، نسبت شعاع کره A به شعاع کره B کدام است؟

یازدهم

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۶۲- فاصله بین صفحات خازن تختی ۲mm، مساحت هر یک از صفحات آن 2 cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن ۱mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد و چگونه تغییر می‌کند؟

یازدهم

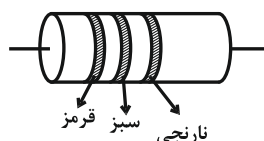
$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

- (۱) ۰/۹، کاهش (۲) ۰/۹، افزایش (۳) ۱/۸، کاهش (۴) ۱/۸، افزایش

۶۳- مقدار مقاومت ترکیبی شکل زیر بر حسب کیلو اهم کدام یک از اعداد زیر می‌تواند باشد؟ (قرمز $\equiv 2$ ، نارنجی $\equiv 3$ ، سبز $\equiv 5$)

یازدهم

- (۱) ۱۹



- (۲) ۳۱

- (۳) ۲۸

- (۴) ۳۵

۶۴- جریان الکتریکی متوسط عبوری از یک رسانا 4mA است. تعداد الکترون‌های عبوری از این رسانا در مدت ۲ دقیقه کدام است؟

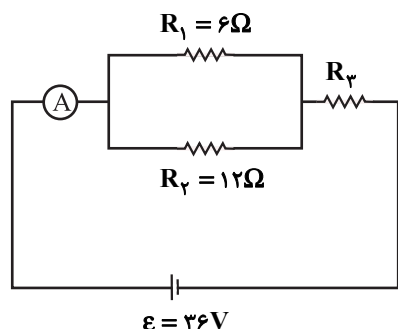
یازدهم

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C})$$

- (۱) 5×10^{17} (۲) 5×10^{15} (۳) 3×10^{17} (۴) 3×10^{18}

۶۵- در مدار الکتریکی شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت R_1 شش برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، آمپرسنج آرمانی چه

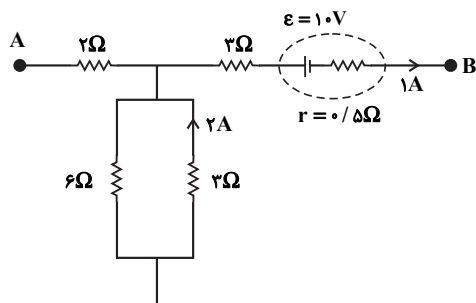
عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟ (باتری آرمانی است.)



- (۱) ۹
(۲) ۴/۵
(۳) ۴
(۴) ۳

۶۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. $V_A - V_B$ چند ولت است؟

یازدهم

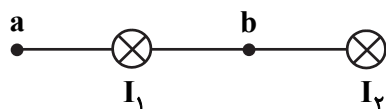


- (۱) ۹/۵
(۲) ۱۱/۵
(۳) ۱۷/۵
(۴) ۱۳/۵

۶۷- در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی خالص ناشی از جریان در سیم‌های موازی، بلند و حامل جریان‌های مساوی I_1 و I_2 در

یازدهم

نقطه‌های a و b به ترتیب از راست به چپ مطابق با کدام گزینه است؟ (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد.)

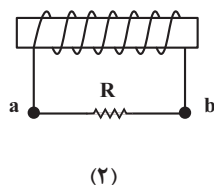


- (۱) ↓ - صفر
(۲) ↑ - صفر
(۳) ↓ - ↑
(۴) صفر - ↑

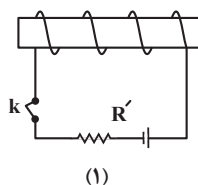
۶۸- در شکل زیر، در لحظه بستن و باز کردن کلید k، به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان القایی که از مقاومت R در مدار (۲) عبور

یازدهم

می‌کند، چگونه است؟



(۲)



(۱)

- (۱) a به b، a به b
(۲) b به a، b به a
(۳) a به b، b به a
(۴) b به a، a به b

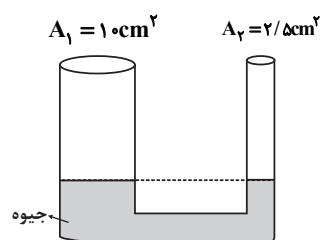
۶۹- یک حلقه فلزی که شعاع آن قابل تغییر است، درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.5T$ قرار گرفته است به طوری که سطح حلقه بر خط‌های میدان مغناطیسی عمود است. اگر در اثر تغییر شعاع حلقه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه برابر با $0.005V$ باشد، آهنگ تغییر سطح مقطع حلقه چند سانتی‌متر مربع بر ثانیه است؟

- (۱) 0.001 (۲) 10 (۳) 1000 (۴) 100

یازدهم

۷۰- در شکل زیر، مقداری جیوه درون لوله U شکل در حال تعادل قرار دارد. چند سانتی‌متر مکعب از مایعی با چگالی $\rho_x = 6/8 \frac{g}{cm^3}$ در شاخه سمت چپ لوله بریزیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح جیوه در شاخه سمت راست لوله نسبت به حالت اولیه به اندازه $4cm$ بالاتر برود؟ ($\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$)

دهم



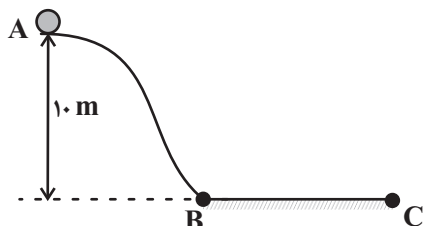
- (۱) 80
(۲) 100
(۳) 75
(۴) 120

۷۱- اگر در یک ظرف استوانه‌ای به جرم‌های مساوی از جیوه (به ارتفاع $10cm$) و مایع A بریزیم، پس از برقراری تعادل فشار کل در کف ظرف $94cmHg$ خواهد شد. اگر در همان محل و در ظرف استوانه‌ای دیگری به جرم‌های مساوی از جیوه (به ارتفاع $20cm$) و مایع B بریزیم، پس از برقراری تعادل، فشار کل در کف این ظرف چند سانتی‌متر جیوه خواهد شد؟ (هیچ کدام از مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند.)

دهم

- (۱) 129 (۲) 114 (۳) 104 (۴) 139

۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از نقطه A و از حال سکون رها شده و پس از طی مسیر بدون اصطکاک AB، روی سطح افقی BC در نقطه C متوقف می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی در مسیر BC برابر با 0.5 باشد، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) تندی جسم در نقطه B، $10\sqrt{2} \frac{m}{s}$ می‌باشد.
(۲) طول مسیر BC برابر با $20m$ می‌باشد.
(۳) کار نیروی وزن در مسیر AC، برابر با $-200J$ می‌باشد.
(۴) گزینه‌های «۱» و «۲» صحیح می‌باشند.

۷۳- دمای 313 کلوین معادل با چند درجه فارنهایت است؟

دهم

- (۱) 112 (۲) 72 (۳) 104 (۴) 40

۷۴- اگر به مقداری آب با دمای صفر درجه سلسیوس به اندازه Q گرما دهیم، دمای آن به $100^\circ C$ می‌رسد. اگر $465kJ$ گرما به همان مقدار آب با دمای $40^\circ C$ دهیم، $100g$ از آب به بخار تبدیل می‌شود. Q برحسب کیلوژول کدام است؟ ($L_v = 2250 \frac{kJ}{kg}$)

دهم

- (۱) 360 (۲) 225 (۳) 690 (۴) 400

۷۵- مقدار معینی گاز آرمانی از حالت اولیه i تا حالت نهایی f، طی سه مرحله، یک انبساط هم‌دم با اندازه کار $120J$ ، یک انبساط بی‌دررو با اندازه کار $60J$ و یک انبساط هم‌دمای دیگر با اندازه کار $80J$ انجام می‌دهد. تغییرات انرژی درونی گاز از حالت i تا حالت f چند ژول است؟

دهم

- (۱) -200 (۲) 200 (۳) -60 (۴) 60

شیمی

۷۶- در یون پایدار $^{32}\text{A}^{2-}$ ، اختلاف شمار ذرات زیراتمی خنثی و منفی برابر ۲ است. تعداد ذرات زیراتمی باردار در این یون کدام است؟
 دهه

۳۰ (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴)

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست می‌باشند؟
 دهه

(آ) انرژی نور نیلی از نور نارنجی کمتر و از نور سبز بیشتر است.

(ب) طول موج پرتوهای فروسرخ از پرتوهای گاما، بلندتر و از ریزموج‌ها کوتاه‌تر است.

(پ) به هنگام عبور نور خورشید از منشور و تجزیه آن، میزان انحراف نور آبی از نور زرد بیشتر است.

(ت) در بین پرتوهای الکترومغناطیس، پرتوهای ایکس بیشترین انرژی و موج‌های رادیویی بیشترین طول موج را دارند.

(۱) (آ)، (ب) (۲) (ب)، (پ) (۳) (آ)، (ت) (۴) (ب)، (ت)

۷۸- اگر عنصر X متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی باشد و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن، نصف شمار الکترون‌های نخستین زیرلایه اشغال‌شده آن باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درباره این عنصر درست باشد؟
 دهه

(۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن می‌تواند برابر ۵ باشد.

(۲) این عنصر می‌تواند یک عنصر نافلزی در دوره چهارم جدول باشد.

(۳) این عنصر می‌تواند با از دست دادن سه الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب برسد.

(۴) شمار الکترون‌های با $l = 1$ و $n = 2$ ، می‌تواند دو برابر شمار الکترون‌های با $n = 4$ باشد.

۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) در هوای مایع با دمای -200°C گازهای هلیوم، اکسیژن و آرگون به صورت مایع موجود است.

(۲) از اولین عنصر گروه ۱۸ جدول تناوبی در پر کردن بال‌های هواشناسی و کپسول غواصی استفاده می‌شود.

(۳) اولین گازی که با گرم کردن هوای مایع با دمای -200°C از آن جدا می‌شود، گاز آرگون می‌باشد.

(۴) مقدار بسیار زیادی از هلیوم در هوا است و مقدار ناچیزی از آن در لایه‌های زیرین زمین وجود دارد.

۸۰- در واکنش موازنه نشده زیر که بین فلز آلومینیم و نیتریک اسید در یک ظرف درباز انجام می‌شود، ضریب گاز قهوه‌ای رنگ پس از موازنه چند برابر ضریب فراورده یونی تشکیل شده است و اگر در انتهای این واکنش شاهد کاهش جرم مواد موجود در ظرف به مقدار $1/6$ گرم باشیم، اختلاف جرم فراورده‌های مولکولی قطبی تشکیل شده چقدر است؟
 دهه

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $\text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$)



۰/۷ ، ۳ (۱) ۰/۹ ، ۳ (۲) ۰/۷ ، ۲ (۳) ۰/۹ ، ۲ (۴)

۸۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

دهم

(۱) چگالی گاز کربن مونوکسید از چگالی هوا بیشتر است.

(۲) رنگ شعله سوختن کامل متان، همانند رنگ شعله سوختن گوگرد است.

(۳) در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ، قطعاً همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

(۴) سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد و تمام انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۸۲-

دهم

به یک بشر حاوی ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار کلسیم کلرید، ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار سدیم فسفات اضافه می‌کنیم؛

اگر این دو محلول به طور کامل با یکدیگر واکنش دهند، جرم جامد سفید رنگ ایجاد شده در ته ظرف در انتهای واکنش و

غلظت مولی یون کلرید در محلول نهایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر ایجاد رسوب صرف

نظر کنید. $(\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۰/۲۴، ۶/۲ (۲) ۰/۲۴، ۱۲/۴

(۳) ۰/۴۸، ۶/۲ (۴) ۰/۴۸، ۱۲/۴

۸۳- ۴۸ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات در آب را از دمای 20°C تا دمای 40°C گرم می‌کنیم؛ در این شرایط چه کاری

دهم

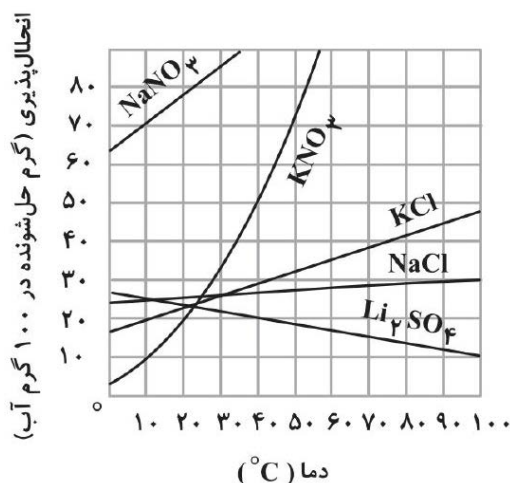
می‌توان انجام داد تا محلول مورد نظر دوباره به حالت سیر شده بازگردد؟

(۱) تبخیر کردن 10° گرم از حلال

(۲) تبخیر کردن 20° گرم از حلال

(۳) افزودن ۱۲ گرم پتاسیم نیترات به محلول

(۴) افزودن ۸ گرم پتاسیم نیترات به محلول



۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ اتانول و استون درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

دهم

(۱) جرم مولی اتانول از استون بیشتر است.

(۲) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار آن‌ها با یکدیگر برابر است.

(۳) هر دو قطعاً بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

(۴) هر دو مولکول گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند و به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۸۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد عنصرهای X و Y ۳۲ نادرست می‌باشد؟

یازدهم

(۱) هر دو عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارند و در یک گروه از جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.

(۲) اختلاف شمار الکترون‌های با $n=3$ در آرایش الکترونی اتم دو عنصر برابر ۱۴ است.

(۳) هر دو عنصر X و Y برخلاف اولین عنصر گروه خود ظاهری براق و درخشان دارند.

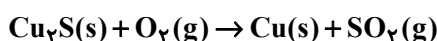
(۴) قطعاً عنصر X با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۸۶- اگر بخواهیم مقدار مس استخراج شده از ۲ kg سنگ معدن مس (I) سولفید با خلوص ۸۰٪ و بازده ۷۵٪ مطابق واکنش موازنه

یازدهم

نشدهٔ زیر را از روش گیاه پالایی به‌دست آوریم، چند کیلوگرم گیاه لازم است؟ (درصد فلز مس در خاکستر حاصل از گیاه ۱۰٪ بوده

و از هر کیلوگرم گیاه ۱۶۰ گرم خاکستر تولید می‌شود.) ($S=32, Cu=64 : g.mol^{-1}$)



۱۲۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

۸۷- با استفاده از ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP می‌توان ۱۴/۴ گرم از آلکین x را به‌صورت کامل هیدروژن‌دار کرد، جرم

یازدهم

فراوردهٔ تولید شده بر اثر واکنش ۱/۵ مول از آلکن هم کربن آلکین x ، با مقدار کافی از گاز کلر در مجاورت کاتالیزگر $FeCl_3$

برابر چند گرم خواهد بود؟ ($H=1, C=12, Cl=35.5 : g.mol^{-1}$)

۱۶۹ (۴)

۳۳۸ (۳)

۲۵۳/۵ (۲)

۸۴/۵ (۱)

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

یازدهم

(۱) هرچه یک آلکان فرآرتر باشد، تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به مایع دارد.

(۲) تفاوت نقطهٔ جوش پروپان و بوتان از تفاوت نقطهٔ جوش هگزان و هپتان کمتر است.

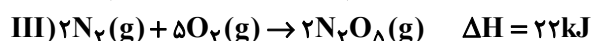
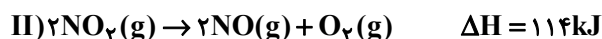
(۳) در همهٔ آلکان‌های شاخه‌دار اتم کربنی وجود دارد که به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

(۴) حالت فیزیکی آلکانی با ۱۳ پیوند اشتراکی با حالت فیزیکی پنجمین عضو آلکان‌ها در دمای اتاق متفاوت است.

۸۹- به ازای تولید ۵۶۰ لیتر گاز در شرایط STP، 55.0 kJ گرما در واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ مصرف می‌شود. اگر این واکنش از جمع سه واکنش زیر به دست آید، به ازای مصرف $6/75 \text{ kJ}$ گرما در واکنش (I) و ترکیب شدن $\text{NO}(\text{g})$ تولید شده

یازدهم

در این واکنش با مقدار کافی $\text{O}_2(\text{g})$ ، چند گرم اکسید قهوه‌ای نیتروژن تولید می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



۹/۲ (۴)

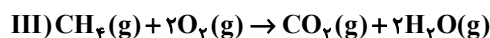
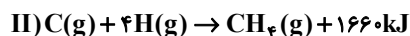
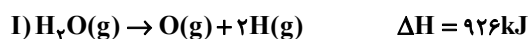
۶/۹ (۳)

۳/۴۵ (۲)

۴/۶ (۱)

۹۰- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای سوختن کامل ۰/۶ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ و میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{O}$ به ترتیب برابر ۴۹۵ و ۷۹۹ کیلوژول بر مول است.)

یازدهم



۹۶۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۶۴۰ (۲)

۴۸۰ (۱)

۹۱- کدام یک از تغییرات زیر باعث افزایش سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول نیتریک اسید نخواهد شد؟

یازدهم

(۱) افزودن آب به محلول نیتریک اسید

(۲) افزایش غلظت نیتریک اسید در محلول واکنش

(۳) استفاده از پودر منیزیم به جای یک قطعه منیزیم

(۴) حرارت دادن ظرف حاوی محلول نیتریک اسید و فلز منیزیم

۹۲- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه پتاسیم کلرات خالص مطابق معادله موازنه نشده زیر، پس از گذشت ۵۰ ثانیه، $7/35$ گرم از آن باقی مانده و $1/5$ مول پتاسیم کلرید تشکیل شده باشد، سرعت متوسط تجزیه پتاسیم کلرات چند مول بر دقیقه بوده است و اگر

یازدهم

واکنش با همین سرعت متوسط ادامه پیدا کند، چند ثانیه دیگر واکنش تمام می‌شود؟

($\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$, $\text{K} = 39$, $\text{Cl} = 35/5$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۲/۵ و ۱/۸ (۴)

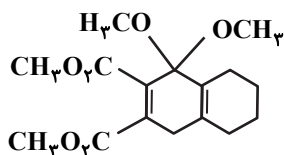
۲ و ۱/۸ (۳)

۲/۵ و ۱/۵ (۲)

۲ و ۱/۵ (۱)

۹۳- درباره ترکیبی با ساختار زیر کدام گزینه نادرست است؟

یازدهم



(۱) ۶ اتم اکسیژن در ساختار آن شرکت دارد.

(۲) ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

(۳) در ساختار آن گروه عاملی وجود دارد که در ساختار اتیل بوتانوات نیز وجود دارد.

(۴) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی یگانه به شمار پیوندهای اشتراکی دوگانه در آن برابر ۱۱ است.

۹۴- کدام یک از گزینه‌های داده شده، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

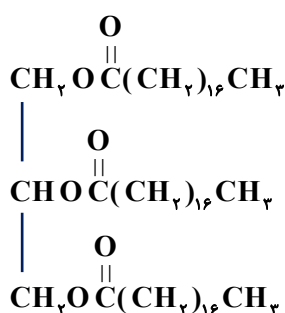
یازدهم

«در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها (تک عاملی) که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند؛ با افزایش طول زنجیر کربنی، ... افزایش می‌یابد.»

(۱) نقطه جوش (۲) انحلال پذیری آن در آب

(۳) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی (۴) شباهت انحلال پذیری در آب با آلکان‌های هم کربن

۹۵- با توجه به ساختار زیر که مربوط به استر سه عاملی موجود در چربی کوهان شتر می‌باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) از واکنش هر مول از این استر با مقدار کافی KOH سه مول صابون جامد تولید می‌شود.

(۲) تفاوت شمار اتم‌های H در این مولکول با استر سنگین موجود در روغن زیتون برابر ۹ است.

(۳) از سوختن کامل هر مول از آن، ۱۱۰ مول آب تولید می‌شود.

(۴) این ترکیب برخلاف اتانول در آب حل نمی‌شود.

۹۶- با توجه به جدول داده شده، کدام مطلب زیر درست است؟ (دما و غلظت دو محلول را یکسان در نظر بگیرید.)

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_b)
AOH(aq)	$1/8 \times 10^{-5}$
BOH(aq)	$1/2 \times 10^{-4}$

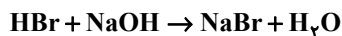
(۱) BOH در مقایسه با AOH باز ضعیف‌تری است.

(۲) درجه یونش BOH از AOH کوچک‌تر است.

(۳) pH محلول AOH بیشتر از محلول BOH است.

(۴) شمار ذرات یونش نیافته در محلول BOH کمتر از محلول AOH است.

۹۷- غلظت یون هیدرونیوم در دمای 25°C در محلول بازی NaOH با درجه یونش 0.2 ، به اندازه 5×10^{-6} برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسیدی HA با $\text{pH} = 2.7$ است. برای خنثی کردن کامل 200 میلی لیتر محلول این باز به چند میلی گرم HBr با خلوص 90% نیاز است؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $H = 1$, $O = 16$, $\text{Br} = 80$: g.mol^{-1})



(۱) 9×10^{-2} (۲) $4/5 \times 10^{-2}$ (۳) $2/7 \times 10^{-3}$ (۴) $1/35 \times 10^{-3}$

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(الف) اکسیژن نافلززی فعال است که با همه فلزها واکنش می دهد.

(ب) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها، ضمن کاهش به کاتیون تبدیل می شوند.

(پ) ماده ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه دیگر می شود، اکسنده نام دارد.

(ت) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که عدد اکسایش یک گونه بیشتر می شود، آن گونه اکسایش یافته است.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) (پ) و (ت) (۴) (الف) و (پ)

۹۹- با توجه به جدول روبه رو، کدام گزینه درست است؟

نیم واکنش	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{X}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{X}$	-0.76
$\text{Y}^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Y}$	$+0.8$
$\text{Z}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Z}$	-0.44
$\text{W}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{W}$	$+0.34$

(۱) واکنش $\text{X} + \text{Z}^{2+} \rightarrow \text{X}^{2+} + \text{Z}$ به طور خودبه خودی انجام نمی گیرد.

(۲) محلولی از یون های Y^{+} را درون ظرفی از جنس Z می توان نگهداری کرد.

(۳) در سلول گالوانی $\text{W} - \text{Z}$ ، آنیون ها به سمت نیم سلول W مهاجرت می کنند.

(۴) مقایسه قدرت اکسندگی گونه ها به صورت $\text{Y}^{+} > \text{W}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{X}^{2+}$ است.

۱۰۰- اگر تعداد الکترون های مبادله شده در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه در محیط غیراسیدی با تعداد الکترون های مبادله شده در

فرایند هال برابر باشد؛ در صورتی که در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه، $10/2$ گرم یون هیدروکسید تولید شده باشد، چند

لیتر گاز در شرایط استاندارد در فرایند هال تولید شده است؟ ($\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) $1/12$ (۲) $1/68$ (۳) $2/24$ (۴) $3/36$

۱۰۱- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) سختی: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$

(۲) آنتالپی سوختن: الماس < گرافیت

(۳) چگالی: الماس > گرافیت

(۴) میانگین آنتالپی پیوند: $\text{C}-\text{C} > \text{Si}-\text{Si}$

۱۰۲- آرایش الکترونی گونه‌های A^{3+} ، E^{2+} ، B و D به ترتیب به $3p^6$ ، $3d^2$ ، $2p^2$ و $3p^5$ ختم شده است و C عنصری از گروه

۱۴ و دوره سوم جدول تناوبی است. با توجه به آن کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

(۱) C با اکسیژن ترکیب مولکولی نارسانا با ساختار شبیه به یخ ایجاد می‌کند.

(۲) B می‌تواند رسانای جریان برق باشد و آلوتروپ‌هایی با چینش دوبعدی و سه‌بعدی دارد.

(۳) A دومین فلز واسطه جدول دوره‌ای است و کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۴) E یک فلز با نقطه ذوب پایین‌تر از فولاد است که در تهیه استنت و دسته عینک کاربرد دارد.

۱۰۳- هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی باشد، سرعت واکنش ... و اگر E_a واکنش برگشت از E_a واکنش رفت باشد، آن واکنش است.

(۱) بیشتر، کمتر، بزرگ‌تر، گرماگیر (۲) کمتر، بیشتر، بزرگ‌تر، گرماده

(۳) بیشتر، بیشتر، بزرگ‌تر، گرماده (۴) کمتر، کمتر، بزرگ‌تر، گرماگیر

۱۰۴- کدام گزینه زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«.....، می‌تواند سبب در تعادل شود.»

(۱) افزایش دما - افزایش ثابت تعادل - $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

(۲) افزایش غلظت - جابه‌جایی تعادل - $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$

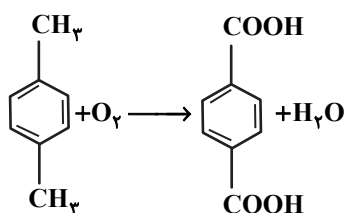
(۳) کاهش حجم - کاهش غلظت همه مواد - $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

(۴) افزایش فشار در دمای ثابت - جابه‌جایی تعادل - $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

۱۰۵- صنایع پتروشیمی از واکنش زیر می‌توانند برای تولید ترفتالیک اسید از پارازایلن در مجاورت کاتالیزگر مناسب استفاده کنند.

اگر واکنش زیر با بازده ۵۰ درصد انجام شود، از اکسایش ۵۳ گرم پارازایلن با خلوص ۸۰ درصد، چند گرم ترفتالیک اسید به

دست می‌آید؟ (معادله موازنه شود؛ $C=12$ ، $O=16$ ، $H=1$: $g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۶/۶

(۲) ۳۳/۲

(۳) ۶۶/۴

(۴) ۱۳۲/۸



دفترچه سؤال ؟

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۲ خرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی (دقیقه)
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۷۰ - ۲۵۱	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۹۰ - ۲۷۱	۴۰
جمع دروس	۴۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محسن بیاتی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخارین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرانی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

۲۰ دقیقه

تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

دین و زندگی ۱ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)
درس ۸ تا ۱۲: آهنگ سفر، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

دین و زندگی ۱ (انسانی)
درس ۹ تا ۱۴: آهنگ سفر، اعتماد بر او، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)
درس های ۱۱ و ۱۲: عزت نفس، پیوند مقدس
صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (انسانی)
درس های ۱۶ تا ۱۸: عزت نفس، زمینه‌های پیوند، پیوند مقدس
صفحه ۱۹۶ تا صفحه ۲۳۰

مهارت معلمی (همه رشته‌ها)
فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلمی
فصل دوم: صفات معلم، فصل سوم: وظایف معلم
صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۱۶

۲۵۱- اگر بخواهیم کار معلم را به مهندسان تشبیه کنیم، چه شباهتی میان کار معلم با کار مهندسانی که مسئول استخراج مواد هستند، وجود دارد؟

- ۱) با اخلاق و رفتار و محبت خویش، شاگردان را به درس علاقمند می‌کند.
- ۲) یکی از وظایف معلم، کشف استعدادهای دانش‌آموزانش می‌باشد.
- ۳) دانش‌آموزان خویش را از انحرافات که به آن گرفتار شده‌اند، خارج می‌کند.
- ۴) با سعه صدر، تربیت‌شدگان خویش را به جامعه تحویل می‌دهد و جامعه ایده‌آل را می‌سازد.

۲۵۲- چرا از عالم دینی به «عالم ربّانی» تعبیر می‌شود؟

- ۱) زیرا فقط انتقال‌دهنده علم نیست، بلکه می‌تواند همه کمالات را منتقل کند.
- ۲) چون ماندگارترین کارها، یعنی تعلیم و آموزش را سرلوحه کار خود قرار داده است.
- ۳) زیرا سروکارش با پروردگار است و از خداوند، صفت ربوبیت را می‌گیرد.
- ۴) چون با قلب، روح و جان انسان‌ها سروکار دارد.

۲۵۳- به ترتیب، در چه زمانی انسان به جای این که به فرد بنگرد، به استدلال او می‌نگرد تا احسن را انتخاب کند و این موضوع، در کدام آیه شریفه نمود دارد؟

- ۱) زمانی که بداند فرد مقابلش هیچ‌گونه تعصب نابجا نسبت به خود یا طرف دیگر ندارد. - «و من أهل الكتاب من أن تأمنه بقنطار يؤده الیک»
- ۲) زمانی که بداند فرد مقابلش هیچ‌گونه تعصب نابجا نسبت به خود یا طرف دیگر ندارد. - «أنا او ایاکم لعلی هدی أو فی ضلال مبین»
- ۳) زمانی که بداند فرد مقابلش در نقد افراد، انصاف را رعایت می‌کند. - «أنا او ایاکم لعلی هدی أو فی ضلال مبین»
- ۴) زمانی که بداند فرد مقابلش در نقد افراد، انصاف را رعایت می‌کند. - «و من أهل الكتاب من أن تأمنه بقنطار يؤده الیک»

۲۵۴- به ترتیب، کدام آیه شریفه بیانگر صفت «خود را فارغ‌التحصیل‌ندانستن معلم» است و در این راستا به کدام عبارت شریفه می‌توان تمسک جست؟

- ۱) «واتقوا الله و یعلمکم الله» - «و کذلک یحبیب ربک و یعلمک من تأویل الاحادیث»
- ۲) «واتقوا الله و یعلمکم الله» - «اعلم الناس من جمع علم الناس الی علمه»
- ۳) «و قل ربّ زدنی علما» - «اعلم الناس من جمع علم الناس الی علمه»
- ۴) «و قل ربّ زدنی علما» - «و کذلک یحبیب ربک و یعلمک من تأویل الاحادیث»

۲۵۵- با توجه به اینکه قرآن می‌فرماید: «ادفع بالّتی هی احسن» این کار چه برکاتی برای شخص به همراه دارد؟

- ۱) گذشت و ایثارش زیاد می‌شود و نسبت به آن‌ها مهربان می‌شود.
- ۲) دشمنی بین آن‌ها از بین می‌رود و خداوند بر توفیقاتش می‌افزاید.
- ۳) ایمان و اخلاق حسنه و شرح صدر در وجودش تقویت می‌شود.
- ۴) کینه و دشمنی بین شما و آن شخص را به دوستی گرمی تبدیل می‌کند.

۲۵۶- به ترتیب، چند نوع تواصی در قرآن کریم بیان شده است و از مفهوم کدامیک از آن‌ها درمی‌یابیم که همه مردم باید در امر به معروف و نهی از منکر مشارکت داشته باشند و هم پند دهند و هم پند پذیرند؟

- ۱) سه نوع - «تواصوا بالحق»
- ۲) دو نوع - «و تواصوا بالمرحمة»
- ۳) دو نوع - «تواصوا بالحق»
- ۴) سه نوع - «و تواصوا بالمرحمة»

۲۵۷- بر اساس فرموده امام علی (ع)، انسان با داشتن چه ویژگی‌هایی می‌تواند از ایشان پیروی کند؟

- ۱) پرهیزکاری - راستگویی - صدقه‌دادن - چاپلوسی‌نکردن
- ۲) پرهیزکاری - کوشش در راه خدا - عفت - درستکاری
- ۳) اخلاص - راستگویی - جهاد در راه خدا - درستکاری
- ۴) اخلاص - صدقه‌دادن - عفت - چاپلوسی‌نکردن

۲۵۸- به ترتیب، کدام امر در برنامه تمام پیامبران الهی بوده است و دینداری چه امری را به دنبال می‌آورد؟

- (۱) امر به معروف و نهی از منکر - برائت و بیزاری از دشمنان خداوند
- (۲) جهاد در راه خدا - برائت و بیزاری از دشمنان خداوند
- (۳) امر به معروف و نهی از منکر - دوستی خداوند
- (۴) جهاد در راه خدا - دوستی خداوند

۲۵۹- به ترتیب، کدام شرط موجب می‌شود تا محبت خداوند در دلمان خانه کند و این امر با کدام آثار محبت با خدا ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند، در دل جای دهیم. - تولی
- (۲) محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند، در دل جای دهیم. - تبری
- (۳) شیطان و امور شیطانی را از دل بیرون کنیم. - تبری
- (۴) شیطان و امور شیطانی را از دل بیرون کنیم. - تولی

۲۶۰- به ترتیب، دل‌نبستن به راه‌های انحرافی معلول چیست و بر اساس فرمایش امام صادق (ع)، شرط قبولی نماز چه چیزی است؟

- (۱) انجام به موقع نماز - میزان راستگویی او در گفتار و کردار
- (۲) انجام به موقع نماز - میزان دوری از گناه و منکر
- (۳) خواستن صادقانه عبارت «إهدنا الصراط المستقیم» - میزان راستگویی او در گفتار و کردار
- (۴) خواستن صادقانه عبارت «إهدنا الصراط المستقیم» - میزان دوری از گناه و منکر

۲۶۱- پاسخ مقابل کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) چرا اهمیت و ارزش عفاف در زنان بیشتر است؟ برای باحیا بودن زنان
- (۲) قرآن کریم، زیاده‌روی در آراستن خویش را چگونه معرفی می‌کند؟ عملی از روی جهل
- (۳) از نظر امام صادق (ع) دو رکعت نماز که با بوی خوش خوانده شود، بهتر از چند رکعت نماز بدون بوی خوش است؟ ۷۰ رکعت
- (۴) چه عاملی باعث می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد؟ نیاز به مقبولیت

۲۶۲- به ترتیب، کدام امر چگونگی پوشش زن را در هنگام حضور در اجتماع مشخص می‌کند و از نوع پوشش هرکس می‌توان میزان توجه وی به کدام ارزش را دریافت؟

- | | |
|------------------|--------------------|
| (۱) حجاب - عفاف | (۲) ایمان - اخلاص |
| (۳) عفاف - ایمان | (۴) آراستگی - تقوا |

۲۶۳- در میان گزاره‌های زیر در چند گزاره، رابطه ذکرشده با عبارت مقابل آن به‌درستی بیان شده است؟

- پوشش ← لازمه دینداری از دیدگاه ادیان الهی

- چگونگی و نوع پوشش ← تبعیت زیاد از آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام

- بی‌حجابی زنان غرب ← بازگشت به سنت‌های مشرکانه قبل از حضرت مسیح (ع)

- فایده حجاب ← «یدنین علیهن من جلابیهن»

- | | |
|-------------|-------------|
| (۱) ۴ گزاره | (۲) ۳ گزاره |
| (۳) ۲ گزاره | (۴) ۱ گزاره |

۲۶۴- پیشوایان دین با تکیه بر کدام عامل توانستند در سخت‌ترین شرایط عزتمندانه زندگی کنند و تن به ذلت و خواری ندهند؟

- (۱) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
- (۲) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
- (۳) با پیشه‌کردن نیکوکاری و زکات‌دادن
- (۴) با دوری از گناه و زشتی و انجام وظیفه جهاد در راه خدا

- ۲۶۵- دستیابی انسان به «زیبایی‌هایی که خودش نمی‌شناسد و خدا می‌داند» تابع چه امری است؟
 (۱) شناخت و ایمان به خدا
 (۲) توجه به عظمت خداوند
 (۳) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
 (۴) جهاد در راه خداوند
- ۲۶۶- به ترتیب، منظور از «عزیز بودن خداوند» چیست و وعده خداوند مبنی بر دستیابی انسان به بهشتی به وسعت همه آسمان‌ها و زمین، در چه صورتی محقق می‌شود؟
 (۱) کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
 (۲) هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
 (۳) کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
 (۴) هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
- ۲۶۷- کدام گزینه از جمله مهم‌ترین برنامه‌ها برای تشکیل خانواده نیست؟
 (۱) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد
 (۲) تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز کودکی
 (۳) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب
 (۴) مشخص کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده
- ۲۶۸- پاسخ سؤالات زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟
 - پرورش مهر و عشق به همسر و فرزندان مربوط به کدام یک از اهداف ازدواج است؟
 - علت توانمندی عاطفی بالای زنان چیست؟
 - ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج چیست؟
 (۱) رشد اخلاقی و معنوی - رشد فرزندان - نیاز جنسی
 (۲) رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر - نیاز جنسی
 (۳) رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر - انس با همسر
 (۴) رشد و پرورش فرزندان - رشد فرزندان - انس با همسر
- ۲۶۹- با توجه به قرآن کریم، سامان‌دادن زندگی دختران و پسران به بهترین صورت توسط خداوند، معلول چیست؟
 (۱) توجه به همه اهداف زندگی
 (۲) عفاف پیشه‌کردن قبل از ازدواج
 (۳) درک درست زوجیت با همسر
 (۴) تلاش برای پرورش فرزندان صالح
- ۲۷۰- چند مورد از گزاره‌های زیر مرتبط با بحث «انتخاب همسر و مسئولیت‌های آینده انسان» درست است؟
 - از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان بودن او است.
 - هر قدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیش‌تر است.
 - طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج، ضروری است.
 - برای موفق شدن در مسئولیت ازدواج، باید بر شور و احساس جوانی تسلط کامل داشت.
 - تحقیق درباره همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد.
- (۱) ۵ گزاره
 (۲) ۱ گزاره
 (۳) ۲ گزاره
 (۴) ۳ گزاره

هوش و استعداد معلّی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

بر اساس متن زیر به سه پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

«اهداف آموزشی دوره‌های ابتدایی و متوسطه، با وجود پیوستگی منطقی، تفاوت‌های بنیادین و متفاوتی را دنبال می‌کنند. هدف اصلی آموزش ابتدایی، پایه‌ریزی سواد خواندن، نوشتن، حساب کردن و همچنین پرورش مهارت‌های اجتماعی پایه، کنجکاوی و عشق به یادگیری در کودکان است. در این دوره، تأکید بر تجربه مستقیم، بازی‌وارسازی آموزش، و ایجاد محیطی امن و حمایتی برای رشد همه‌جانبه دانش آموز است. اما در دوره متوسطه، اهداف آموزشی به سمت عمیق دانش تخصصی در حوزه‌های مختلف علمی مانند علوم پایه، ادبیات و علوم اجتماعی، پرورش تفکر انتقادی، توانایی حل مسئله، و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای انتخاب مسیر تحصیلی یا شغلی آینده تغییر می‌یابد. در این مرحله، حجم مطالب درسی افزایش می‌یابد، رویکرد آموزشی جدی‌تر و تحلیلی‌تر می‌شود و انتظار استقلال فکری و مسئولیت‌پذیری بیشتری از دانش‌آموزان می‌رود. در دوره ابتدایی، معلم بیشتر نقش راهنما، مربی و حتی جانشین والدین را ایفا می‌کند؛ ارتباطی عاطفی و نزدیک با دانش‌آموزان برقرار می‌کند و فضایی سرشار از تشویق و امنیت روانی پدید می‌آورد. ارزشیابی در این دوره اغلب توصیفی و فرایندمدار است و به جای تأکید بر نمره، به اصلاح و بهبود تدریجی عملکرد دانش‌آموز می‌پردازد. در مقابل، در دوره متوسطه، معلم به یک متخصص موضوعی تبدیل می‌شود که انتقال دانش عمیق‌تر و جهت‌دهی فکری دانش‌آموزان را بر عهده دارد. ارزشیابی نیز شکل کمی‌تر و استانداردتری به خود می‌گیرد و آزمون‌های هماهنگ و نهایی، معیار سنجش موفقیت محسوب می‌شوند. در ابتدایی، کتاب‌های درسی ساده، مصور و مبتنی بر داستان‌ها و مثال‌های ملموس از زندگی روزمره هستند و مفاهیم به صورت حلزونی و تدریجی ارائه می‌شوند. تلفیق دروس با یکدیگر و رویکرد میان‌رشته‌ای در این دوره پررنگ‌تر است. اما در متوسطه، هر درس به صورت مجزا و با عمق و جزئیات بیشتری تدریس می‌شود. انتزاعی‌تر شدن مفاهیم، ورود به قلمروهای نظری و پیچیده، و نیاز به تحلیل و ترکیب اطلاعات، از ویژگی‌های بارز این دوره به شمار می‌روند. بدین ترتیب، گذار از ابتدایی به متوسطه نه تنها تغییر در محتوا و روش، که دگردیسی در کلیت نگاه به یادگیری و جایگاه دانش‌آموز در فرایند آموزش است.»

۲۷۱- منظور از حلزونی بودن آموزش در متن بالا چیست؟

- ۱) مطالب درسی در هر پایه به‌صورت کامل تمام می‌شوند و در پایه بعدی موضوعی تازه و کاملاً نو جای آن را می‌گیرد.
- ۲) محتوای درسی به‌صورت چرخشی میان درس‌های مختلف تقسیم می‌شود تا هر موضوع در یک سال فقط در بخشی کوتاه تدریس شود.
- ۳) آموزش برای حوصله‌سرب‌ن‌بودن، به شکلی پیش می‌رود که هر مفهوم فقط یک بار و بدون بازگشت به دانش‌آموز منتقل شود.
- ۴) مفاهیم آموزشی به‌گونه‌ای ارائه می‌شوند که دانش‌آموز هر بار با همان موضوع، در سطحی عمیق‌تر و کامل‌تر روبه‌رو شود.

۲۷۲- کدام برداشت از متن بالا درست نیست؟

- ۱) ساختار و محتوای آموزش در مراحل مختلف دوران تحصیل، کاملاً یکسان نیست.
- ۲) روش‌های ارزیابی دانش‌آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی، با هدف‌های آموزشی متناسب است.
- ۳) آموزش علوم مختلف همراه با تخصصی‌تر شدن، به شکلی ملموس‌تر انجام می‌شود.
- ۴) تجربه‌ورزی و ملموس‌سازی یادگیری در دوران ابتدایی اهمیت بیشتری دارد تا در دوران متوسطه.

۲۷۳- متن بالا به پرسش(های) کدام گزینه پاسخ می‌دهد؟

- الف) تفاوت ماهوی محتوای درسی در دوره‌های اول و دوم متوسطه شامل چه موضوعاتی است؟
- ب) آیا تصویرسازی در کتاب‌های درسی دوره متوسطه، به یادگیری این دانش‌آموزان کمک می‌کند؟
- ج) در شروع دوران آموزش، تأکید بر نمره اهمیت بیشتری دارد یا ایجاد محیطی امن؟

- ۱) فقط «الف» ۲) «الف»، «ج» ۳) «ب»، «ج» ۴) فقط «ج»

بر اساس متن زیر به دو پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

«پشیمانی، احساس منفی ناشی از انتخاب گزینه‌ای است که در نهایت به نتایج نامطلوب‌تری نسبت به گزینه‌های رد شده منجر شده است. تئوری «بازی پشیمانی» نیز در تحلیل تصمیم‌گیری افراد در نبود قطعیت‌ها، برخلاف نظریه‌های سنتی انتخاب عقلایی که صرفاً بر حداکثر کردن «مطلوبیت مورد انتظار» تمرکز دارند، با در نظر گرفتن نقش این احساس، فرض می‌کند که افراد نه تنها به پیامدهای انتخاب خود، بلکه به پیامدهای احتمالی انتخاب‌های دیگر نیز توجه می‌کنند و تلاش می‌کنند پشیمانی آینده خود را به حداقل برسانند. این بدان معناست که افراد ممکن است در شرایط خاص، حتی گزینه‌هایی با مطلوبیت مورد انتظار کمتر را انتخاب کنند، اگر آن گزینه‌ها احتمال بروز پشیمانی شدید را کاهش دهند. با این تئوری می‌توان برخی رفتارهای اقتصادی غیرشهودی را توضیح داد، مانند ریسک‌گریزی افراطی یا تمایل به خرید بیمه‌های غیرضروری در برخی افراد.»

۲۷۴- موضوع متن بالا عمدتاً کدام است؟

- ۱) احساس پشیمانی ناشی از اتلاف وقت در تصمیم‌گیری‌های نادرست در اقتصاد
- ۲) تئوری بازی پشیمانی و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی
- ۳) احساس پشیمانی و اهمیت تصمیم‌گیری‌های درست در کاهش آن
- ۴) پیامدهای تصمیم‌گیری‌های نادرست، طبق تئوری بازی پشیمانی

۲۷۵- عبارت «رفتار غیرشهودی» در متن، به کدام معنا به کار رفته است؟

- ۱) رفتاری که با حدس و گمان و ناگهانی حاصل می‌شود و مقدمه‌ای ندارد.
- ۲) رفتاری که از سر درک و فهمی مستقیم و بی‌واسطه انجام می‌شود.
- ۳) رفتاری که از تجربه حاصل می‌شود و کاملاً انتقال‌پذیر است.
- ۴) رفتاری که با پیش‌بینی معمول یا منطق درست، ناسازگار به نظر می‌رسد.

* در بدن انسان، دستگاه‌های مختلفی با هم در حال فعالیتند. یکی از این دستگاه‌ها، وظیفه تغذیه همه اجزای بدن و اکسیژن‌رسانی به آن‌ها را برعهده دارد. قلب یکی از مهم‌ترین بخش‌های این دستگاه است که خون را در بدن به گردش درمی‌آورد. خون با عبور از کنار قسمت‌های مختلف، علاوه بر دادن مواد غذایی و اکسیژن به آن‌ها، مواد زائد را نیز از آن‌ها می‌گیرد و به بخش‌های دیگر بدن که وظیفه دفع آن‌ها را دارند، منتقل می‌کند. علاوه بر قلب، اجزای دیگری نیز در این دستگاه فعالیت می‌کنند. رگ‌ها که محفظه‌هایی لوله‌ای شکل هستند و خون در آن‌ها جریان دارد، از جمله این اجزا هستند. قلب و رگ‌ها با هم محفظه‌ای بسته ایجاد می‌کنند که خون در حالت عادی نمی‌تواند از آن خارج شود، ولی خون از طریق رگ‌ها امکان تبادل مواد خود را با محیط بیرون دارد. رگ‌ها سه دسته اند: سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ. مویرگ‌ها بسیار نازکند و مواد به‌راحتی از دیواره‌های آن‌ها عبور می‌کنند. سیاهرگ‌ها از مویرگ‌ها ضخیم‌ترند و سرخرگ‌ها ضخیم‌ترین رگ‌ها هستند. البته تنها وظیفه رگ‌ها تبادل مواد نیست. ...

۲۷۶- برای ادامه متن، کدام موضوع مناسب‌تر است؟

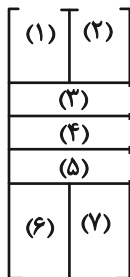
- (۱) دیگر وظایف رگ‌ها
(۲) چگونگی تبادل مواد در رگ‌ها
(۳) رابطه رگ‌ها و قلب
(۴) ویژگی‌های متفاوت رگ‌ها

* صنعت لبنیات به دلیل گستردگی و فراگیر بودن، یکی از زنجیره‌های مهم صنعت در جهان به شمار می‌رود. این صنعت از چند بخش مهم تشکیل شده است که عبارتند از: دامداری، کارخانجات تولید مواد لبنی، حمل‌ونقل، و فروشنده‌های خرد. در هر کدام از این بخش‌ها، ایجاد شغل و درآمدزایی بسیاری دیده می‌شود. برای مثال در بخش دامداری، کارخانه‌های تولیدکننده مکمل‌های غذایی و کارخانه‌های تولیدکننده دارو نیز فعالیت دارند که هر کدام نیروهای انسانی پرشماری را به کار می‌گیرند. با توجه به این عوامل اصلی و فرعی، می‌توان گفت صنعت لبنیات یکی از مهمترین صنایع در توسعه جوامع است. بر اساس آمار FAO یعنی سازمان خواربار جهانی، کشور آمریکا با تولید ۹۲ میلیون تن شیر در سال، سرآمد این بخش است و کشورهای هند، چین و برزیل نیز به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. برای مقایسه، کافی است بدانیم در سال ۲۰۰۷، میزان تولید شیر در ایران ۶/۵ میلیون تن تخمین زده شده بود. جدا از خود شیر، سایر محصولات لبنی نیز تأثیر مهمی در اقتصاد کشورها دارند. سه کشور آلمان، هلند و فرانسه بالاتر از آمریکا، بزرگترین کشورهای صادرکننده پنیر در دنیا هستند و این محصول کمک شایانی به اقتصاد آن‌ها می‌کند.

۲۷۷- کدام گزینه بهترین دلیل احتمالی برای عبارت زیر را بیان می‌کند؟

- (۱) دوری کشور آمریکا از دیگر کشورهای جهان
(۲) ناممکن بودن صادرات بهداشتی محصولات لبنی
(۳) جمعیت مصرف بالای کشور آمریکا
(۴) نبود صرفه اقتصادی در صادرات محصولات لبنی

* هفت خودرو «پراید، تیبا، ساینه، کوئیک، دنا، تارا، شاهین» را به شکلی در هفت محوطه زیر پارک می‌کنیم که ...



الف) شاهین و تارا کنار و موازی هم باشند، ولی پراید و تیبا نه موازی هم باشند و نه کنار هم.

یعنی حتی یک دیوار مشترک هم نداشته باشند.

ب) ساینه و تارا عمودی پارک شوند، ولی کوئیک افقی پارک شود.

بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر پراید در جایگاه (۲) و کوئیک در جایگاه (۴) باشد، کدام خودرو در جایگاه (۳) است؟

- (۱) دنا
(۲) تیبا
(۳) ساینه
(۴) شاهین

۲۷۹- اگر جایگاه (۷) متعلق به تیبا باشد، جایگاه (۱) به کدام خودرو رسیده است؟

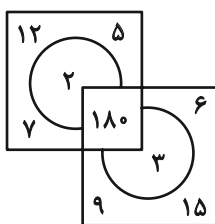
- (۱) قطعه شاهین
(۲) قطعه ساینه
(۳) شاهین یا تارا
(۴) ساینه یا تارا

۲۸۰- اگر کوئیک با شاهین دیوار مشترک داشته باشد و دنا با ساینه، کدام خودرو در جایگاه (۴) است؟

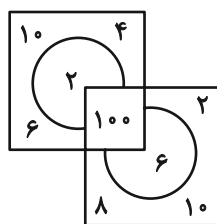
- (۱) فقط پراید
(۲) فقط دنا
(۳) پراید یا تیبا
(۴) دنا یا تیبا

* در هر یک از دو پرسش بعد، رابطه خاصی بین اعداد اشکال هست. عدد جایگزین علامت سؤال را تعیین کنید.

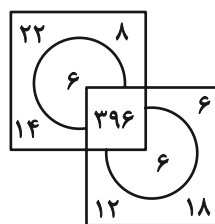
۲۸۱-



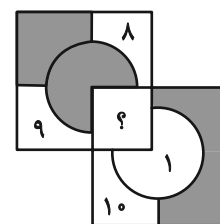
۳۲۴ (۴)



۳۲۳ (۳)

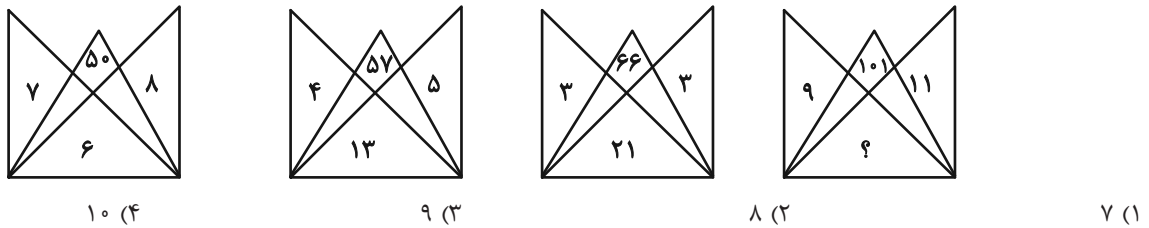


۳۲۲ (۲)



۳۲۱ (۱)

-۲۸۲



* برای پاسخ‌گویی دقیق و واحد به هر یک از سه پرسش بعدی، اگر داده «الف» کافی بود و به داده «ب» احتیاجی نداشتیم گزینه «۱»، اگر داده «ب» کافی بود و به داده «الف» احتیاجی نداشتیم گزینه «۲» را علامت بزنید، اگر هر یک از داده‌ها به تنهایی کافی نبود ولی دو داده با هم کافی بود گزینه «۳» و اگر حتی با هر دو داده همزمان نیز پاسخ‌گویی ممکن نبود، گزینه «۴» را علامت بزنید.

۲۸۳- اختلاف سن فرزندان خانواده‌ای فرضی چند سال است؟

الف) سن پدر، سه برابر مجموع سن فرزندان است. سه سال پیش، سن پدر هشت برابر سن فرزند بزرگتر بود.
ب) سن فرزند بزرگتر، دو برابر سن فرزند کوچکتر است. بیست‌وهفت سال بعد، سن فرزند بزرگتر ۱/۱ سن فرزند کوچکتر خواهد بود.

۲۸۴- در کیسه‌ای تعدادی مهره، هر کدام به یکی از رنگ‌های زرد، سبز و آبی هست. با چشم بسته حداقل چند مهره از کیسه بیرون بیاوریم که مطمئن شویم دو مهره سبز بیرون آورده‌ایم؟

الف) تعداد مهره‌های زرد، دو برابر تعداد مهره‌های آبی و تعداد مهره‌های سبز، ده تا بیشتر از مهره‌های زرد است.

ب) تعداد مهره‌های زرد، $\frac{1}{3}$ تعداد کل مهره‌هاست، تعداد مهره‌های آبی، $\frac{1}{3}$ تعداد مهره‌های سبز است.

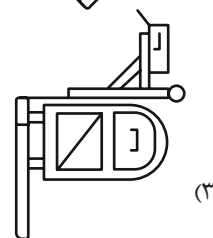
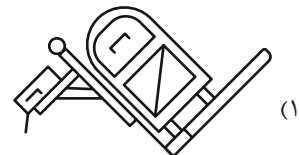
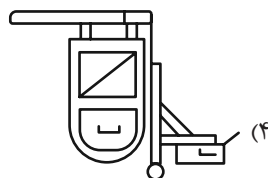
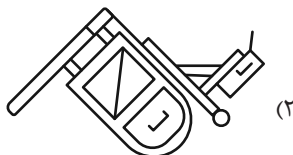
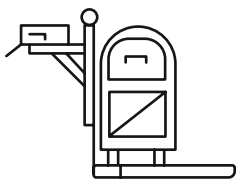
۲۸۵- هر کدام از شکل‌های زیر نشان‌دهنده یک عدد طبیعی است. حاصل عبارت زیر چند است؟

$$\frac{\text{Apple} + \text{Apple} \times \text{Globe}}{\text{Cube} \times \text{Globe}} = ?$$

الف) $\text{Cube} + \text{Globe} \times \text{Globe} = \text{Globe} \times \text{Apple} - \text{Cube}$

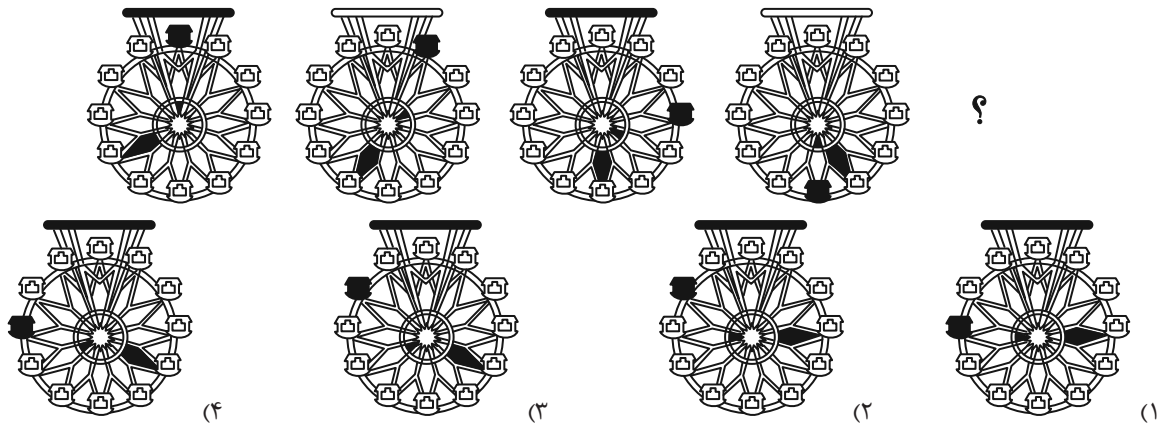
ب) $\text{Apple} \times \text{Cube} = \text{Apple}$

۲۸۶- کدام شکل دوران یافته شکل زیر نیست؟

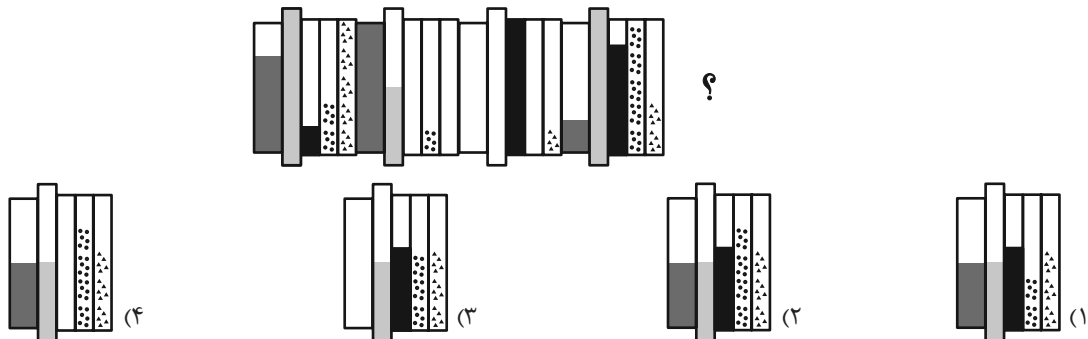


در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال را تعیین کنید.

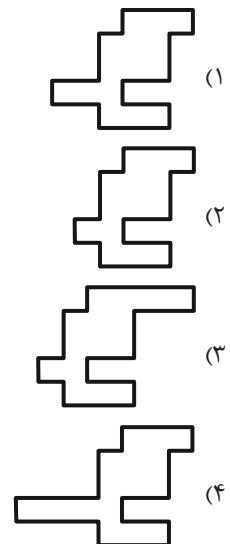
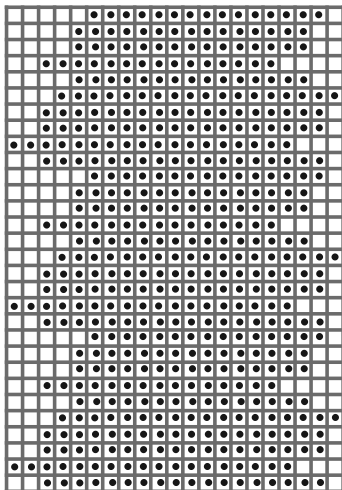
-۲۸۷



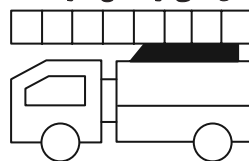
-۲۸۸



-۲۸۹ تصویر زیر با تکرار بی‌دوران و بدون تغییر کدام شکل حاصل می‌شود؟



-۲۹۰ چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از اضلاع خود، با حداقل بخشی از یکی از اضلاع دوزنقه رنگی اشتراک داشته باشد؟



۲۷ (۴)

۲۶ (۳)

۲۵ (۲)

۲۴ (۱)



آزمون جامع ۲۲ خرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام دانش‌آموز	نام درس
محمد مصطفی ابراهیمی - شاهین پروازی - علی پسندیده - روح اله حسنی - بابک سادات - علی سلامت - سامان سلامیان - علی اصغر شریفی - حمید علیزاده - سید سپهر متولیان - حامد معنوی - علی مقدم‌نیا - میلاد منصوری - سروش موئینی - غلامرضا نیازی - فرهاد وفايي - شهرام ولایي	ریاضی پایه و حسابان ۲
امیر حسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - عباس الهی - علی پسندیده - روح اله حسنی - افشین خاصه‌خان - محمد خندان - محمد شاه‌محمدی - علیرضا شریف خطیبی - عزیزاله علی‌اصغری - مهرداد ملوندی - محمد ناری‌ایبانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - مجتبی خلیل‌ارجمندی - میثم دشتیان - محمد علی راست‌پیمان - سعید طاهری بروجنی - محمد جواد غلامی - مسعود قره‌خانی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - سید علی میرنوری - میلاد نقوی - مصطفی واتقی	فیزیک
جعفر یازوکی - محمد رضا پورجاوید - مسعود جعفری - حمید ذبیحی - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - ندا سیفی‌زاده - آترین صبا - امیر حسین طیبی - رسول عابدینی زواره - میلاد عزیزی - محمد عظیمیان زواره - علیرضا کیانی دوست - مجتبی محبوب - حسین ناصری ثانی - فرزاد نجفی کرمی - امین نوروزی	شیمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیر حسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سید سپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی - معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - پارسا باتقوا فرشته کمبرانی	امیر عباس محمدی سجاد بهارلویی مهدی صالحی		فاطمه الهی رزیتا حبیب‌اله دانیال نجیب‌زاده

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضیات

۱- گزینه «۳»

(سامان سلامیان)

طبق جدول زیر، جمله عمومی دنباله به صورت مقابل است: $a_n = 3^{n-1} + 1$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	$\dots$	a_n
۲	۴	۱۰	۲۸	۸۲		$3^{n-1} + 1$
$3^0 + 1$	$3^1 + 1$	$3^2 + 1$	$3^3 + 1$	$3^4 + 1$		

$$a_{50} - a_{49} = (3^{49} + 1) - (3^{48} + 1)$$

$$= 3^{49} - 3^{48} = (3 - 1) \times 3^{48} = 2 \times 3^{48}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۲- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

هر عبارت را به صورت جداگانه ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{27} - \sqrt{8}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{27} - \sqrt{8}}{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{2})^2 + \sqrt{3} \times \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$$

$$= \frac{(\sqrt{27} - \sqrt{8}) \times (\sqrt{3} - \sqrt{2})}{\sqrt{27} - \sqrt{8}} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = (\sqrt{3} - 1)^{-1} = \frac{1}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{\sqrt{3} + 1}{2}$$

$$\Rightarrow 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = \sqrt{3} + 1$$

بنابراین عبارت داده شده به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\frac{\sqrt{27} - \sqrt{8}}{5 + \sqrt{6}} - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = \sqrt{3} - \sqrt{2} - \sqrt{3} - 1 = -\sqrt{2} - 1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۷)

۳- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

برای این‌که نمودار تابع سهمی فقط از نواحی اول و دوم نگذرد،

باید $f(x) \leq 0$ باشد، یعنی $\Delta \leq 0$ و ضریب x^2 منفی باشد.

پس داریم:

$$1) \Delta \leq 0 \Rightarrow (m - 2)^2 - 4\left(-\frac{m}{4}\right)\left(3 - \frac{1}{m}\right) \leq 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m + 4 + 3m - 10 \leq 0$$

$$\Rightarrow m^2 - m - 6 \leq 0 \Rightarrow -2 \leq m \leq 3$$

$$2) -\frac{m}{4} < 0 \Rightarrow m > 0$$

در نتیجه $0 < m \leq 3$ می‌باشد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

۴- گزینه «۱»

(علی مقدم‌نیا)

اگر زمان لازم برای تخلیه تانکر توسط شیر سوم را t در نظر بگیریم، زمان

مورد نیاز برای تخلیه تانکر توسط شیر دوم، $\frac{5}{4}t$ می‌باشد و بر طبق اطلاعات

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{\frac{5}{4}t} + \frac{1}{t} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{9}{5t} = \frac{9}{20} \Rightarrow t = 4$$

مسئله داریم:

بنابراین در مدت ۴ ساعت کل حجم تانکر توسط شیر سوم تخلیه می‌شود.

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۵- گزینه «۴»

(عمید علینژاد)

اولاً قطرهای لوزی بر هم عمودند، بنابراین:

$$y = (6k + 2)x + 10 \Rightarrow m = 6k + 2$$

$$(3k + 3)y = -x - 28 \Rightarrow y = \frac{-1}{3k + 3}x - \frac{28}{3k + 3}$$

$$\Rightarrow m' = \frac{-1}{3k + 3}$$

$$m = -\frac{1}{m'}$$

شرط عمود بودن

$$\Rightarrow 6k + 2 = 3k + 3 \Rightarrow 3k = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{3}$$

$$\begin{cases} y = 4x + 10 \\ y = -\frac{1}{4}x - 7 \end{cases}$$

حال نقطه تلاقی دو قطر را می‌یابیم:

$$\Rightarrow 4x + 10 = -\frac{1}{4}x - 7 \Rightarrow \frac{17}{4}x = -17 \Rightarrow x = -4$$

$$y = 4(-4) + 10 = -6$$

حال عرض نقطه را به دست می‌آوریم:

$$M(-4, -6) \text{ : نقطه تلاقی دو قطر}$$

(سروش موثینی)

۹- گزینه «۱»

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sqrt{1 + \cot^2 x} = \frac{1}{|\sin x|} \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \frac{1}{\sin x}$$

$$\sqrt{1 - \sin^2 x} = \sqrt{\cos^2 x} = |\cos x| \xrightarrow{\text{ربع دوم}} -\cos x$$

$$\frac{1 - \cos x}{\sin x} = \frac{1}{\sin x} - \cot x \quad \text{پس جواب برابر می شود با:}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

(سروش موثینی)

۱۰- گزینه «۴»

عبارت داده شده را به صورت $\cot^2 15^\circ - \tan^2 15^\circ$ نیز می توان نوشت:

$$\begin{cases} \cot \alpha + \tan \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha} & (1) \\ \cot \alpha - \tan \alpha = 2 \cot 2\alpha = 2 \frac{\cos 2\alpha}{\sin 2\alpha} & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \times (2)} \cot^2 \alpha - \tan^2 \alpha = \frac{4 \cos 2\alpha}{\sin^2 2\alpha}$$

$$\xrightarrow{\alpha = 15^\circ \Rightarrow 2\alpha = 30^\circ} \frac{4 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)}{\left(\frac{1}{2} \right)^2} = 8\sqrt{3}$$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(سیدسپهر متولیان)

۱۱- گزینه «۴»

ابتدا ضابطه تابع داده شده را ساده می کنیم:

$$f(x) = b + a \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} - \left(\frac{\pi}{4} + x\right)\right)$$

$$\Rightarrow f(x) = b + a \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$$

$$\Rightarrow f(x) = b + \frac{a}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = b + \frac{a}{2} \cos(2x)$$

حال مقادیر روی نمودار را با ضابطه به دست آمده تطبیق می دهیم.

$$\begin{cases} y_{\max} = b + \left| \frac{a}{2} \right| = 3 \\ y_{\min} = b - \left| \frac{a}{2} \right| = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ \left| \frac{a}{2} \right| = 2 \Rightarrow |a| = 4 \end{cases}$$

در لوزی، محل تلاقی دو قطر، همان مرکز تقارن لوزی است. پس نقطه $(-4, -6)$ مرکز تقارن لوزی است.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۲۹ تا ۳۶)

۶- گزینه «۱» (غلامرضا نیازی)

مطابق شکل داریم:

$$\text{شیب خط } f: y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 0) \Rightarrow f: y - 2 = -\frac{1}{2}x$$

$$\xrightarrow{x = -2} -2y + 4 = x \Rightarrow f^{-1}: y = -2x + 4$$

$$y = 3f^{-1}(x - 1) + 2 = 3(-2(x - 1) + 4) + 2 = -6x + 20$$

$$\xrightarrow{x = 0} y = 20 \quad (\text{عرض از مبدا})$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه های ۵۴ تا ۶۲)

۷- گزینه «۳» (علی سلامت)

مساحت سطح های محدود به نمودار توابع f و g با محور x ها را به

$$\text{ترتیب } S_f \text{ و } S_g \text{ می نامیم. داریم: } S_f = S_{\text{دوزنه}} = \frac{7+3}{2} \times 3 = 15$$

برای رسم نمودار تابع g (بدون در نظر گرفتن انتقال سه واحد به راست، طول نقاط تابع f را بر ۵ تقسیم و عرض نقاط را در ۲ ضرب می کنیم. یعنی طول

قاعده های دوزنه $\frac{1}{5}$ و ارتفاع آن ۲ برابر می شود. می توانیم بگوییم:

$$S_g = 2 \times \frac{1}{5} S_f = \frac{2}{5} S_f = \frac{2}{5} \times 15 = 6$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۱۲)

۸- گزینه «۱» (شاهین پروازی)

با توجه به تعریف تابع وارون می دانیم که اگر $x = f^{-1}(124)$ آنگاه $f(x) = 124$ بنابراین:

$$(3^x)^3 + 3 \times (3^x)^2 + 3 \times (3^x) = 124 \Rightarrow (3^x + 1)^3 = 125$$

$$\Rightarrow 3^x + 1 = 5 \Rightarrow 3^x = 4 \Rightarrow x = \log_3 4$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۸۰ تا ۸۵)

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{-2x^3 + ax^2 + (a-2)x - 4}{x+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} (-2x^2 + (a+2)x - 4) = -a - 8$$

$$\Rightarrow -a - 8 = -12 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = 2$$

$$a + 2b + c = 4$$

در نهایت داریم:

(حسابان ۱- هر دو پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

(شهرام ولایی)

۱۴- گزینه «۲»

$$x \rightarrow 1^+ \Rightarrow [x] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sin \frac{\pi}{2} x}{\cos^2 \frac{\pi}{2} x} = \frac{0}{0} \quad \text{مبهم}$$

از رابطه $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sin \frac{\pi}{2} x}{\cos^2 \frac{\pi}{2} x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sin \frac{\pi}{2} x}{1 - \sin^2 \frac{\pi}{2} x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sin \frac{\pi}{2} x}{(1 - \sin \frac{\pi}{2} x)(1 + \sin \frac{\pi}{2} x)} = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- هر دو پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

(فرهاد وفایی)

۱۵- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 - 2x}{x^2 + x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x(x-2)}{x(x+1)} = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2 + 2x}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(x+2)}{x(x-1)} = -2$$

و چون شرط پیوستگی در نقطه $x = 0$ ، آن است که

$$a = f(0) = -2, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0)$$

(حسابان ۱- هر دو پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۸)

با توجه به این که تابع در سمت راست مبدأ صعودی است، a منفی بوده و برابر -4 است.

$$f(x) = 1 - 2 \cos(2x) \Rightarrow f\left(\frac{17\pi}{6}\right) = 1 - 2 \cos\left(\frac{17\pi}{3}\right) = 0$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سیرسپهر متولیان)

۱۲- گزینه «۴»

ابتدا معادله را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\sin x \sin 2x + \frac{1}{1 + \tan^2 x} = 1 \Rightarrow 2 \sin^2 x \cos x + \cos^2 x = 1$$

$$\Rightarrow 2 \sin^2 x \cos x - (1 - \cos^2 x) = 0 \Rightarrow \sin^2 x (2 \cos x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

حال جواب‌های داخل بازه $[\pi, 3\pi]$ را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} x = k\pi \Rightarrow x = \pi, 2\pi, 3\pi \\ x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = \pi + 2\pi + 3\pi + \left(\frac{5\pi}{3} + \frac{7\pi}{3}\right) = 10\pi$$

توجه: در ساده کردن عبارت سوال از روابط زیر استفاده کرده‌ایم:

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x, \quad \frac{1}{1 + \tan^2 x} = \cos^2 x$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(شامیر معنوی)

۱۳- گزینه «۲»

اولاً نقطه $(0, -4)$ متعلق به f بوده، پس عدد ثابت صورت کسر برابر -4

$$c = -4$$

است:

ثانیاً در نقطه به طول -1 ، حفره‌ای با مقدار حدی -12 داریم، یعنی $x = -1$

ریشه مشترک صورت و مخرج کسر است. بنابراین عبارت صورت به

ازای $x = -1$ صفر است:

$$-2(-1)^3 + a(-1)^2 + b(-1) + c = 0 \Rightarrow a - b = 2$$

همچنین حد تابع در $x = -1$ برابر -12 است:

۱۶- گزینه «۳»

(بابک سادات)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) حد شاخه سمت چپ در $x = 2$ ، $+\infty$ است.

(۲) زمانی که $x \rightarrow +\infty$ ، منحنی به خط $y = 1$ نزدیک می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(2x+4)}{|f(x)-2|-1} = \frac{3}{1-1} = \frac{3}{0^-} = -\infty \quad (3)$$

(۴) زمانی که $x \rightarrow -\infty$ ، داریم $\frac{1}{x} \rightarrow 0^-$ و در نتیجه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 3$.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۹)

۱۷- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-f(2)}{x-2} = f'(2)$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{2x}}{x^2+1}$$

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

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)(5) - (4)(2)}{25} = \frac{-11}{25} = \frac{-11}{50} = \frac{-22}{100} = -0.22$$

(مسابان ۲- مشتق، صفحه‌های ۷۲ تا ۹۶)

۱۸- گزینه «۳»

(علی پسنیرده)

ابتدا معادله خط مماس را نوشته و سپس عرض از مبدأ آن را به دست می‌آوریم:

$$A(2, \alpha) \in f(x) \Rightarrow f(2) = \frac{2(2)+2}{2} = 3$$

$$f'(x) = \frac{2\sqrt{2x} - \frac{2}{2\sqrt{2x}}(2x+2)}{2x}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{2(2) - \frac{1}{2}(4+2)}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\text{معادله خط مماس: } y - 3 = \frac{1}{4}(x - 2)$$

$$\text{عرض از مبدأ: } x=0 \rightarrow y - 3 = -0.5 \Rightarrow y = 2.5$$

(مسابان ۲- مشتق، صفحه‌های ۷۲ تا ۹۷)

۱۹- گزینه «۲»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

$$f(x) = 2x\sqrt{x} - x^2 \Rightarrow f'(x) = 2\sqrt{x} + \frac{2x}{2\sqrt{x}} - 2x = 0$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x} + \sqrt{x} = 2x \Rightarrow 3\sqrt{x} = 2x \xrightarrow{\text{توان } 2} 9x = 4x^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 9x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \notin [1, 4] \\ x = \frac{9}{4} \checkmark \end{cases}$$

ماکزیمم مطلق تابع را در فاصله $[1, 4]$ می‌خواهیم. مقدار تابع را در نقاط بحرانی‌اش پیدا می‌کنیم:

$$f(1) = 2 - 1 = 1$$

$$f(4) = 16 - 16 = 0$$

$$f\left(\frac{9}{4}\right) = 2\left(\frac{9}{4}\right)\left(\frac{3}{2}\right) - \left(\frac{9}{4}\right)^2 = \frac{108 - 81}{16} = \frac{27}{16}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۲۰- گزینه «۱»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

نقطه $A(1, 1)$ ماکزیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{ax}{bx^2+1}$ است. پس در ضابطه

$$f(1) = 1 \Rightarrow \frac{a}{b+1} = 1 \Rightarrow a = b+1 \quad (1) \quad \text{تابع صدق می‌کند:}$$

همچنین مشتق در این نقطه برابر صفر است:

$$f'(x) = \frac{a(bx^2+1) - 2bx(ax)}{(bx^2+1)^2} \xrightarrow{\text{صورت}} abx^2 + a - 2abx^2 = 0$$

$$\Rightarrow a - abx^2 = 0 \Rightarrow a(1 - bx^2) = 0 \xrightarrow{x=1} 1 - b = 0$$

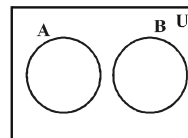
$$\Rightarrow b = 1 \xrightarrow{(1)} a = 2 \Rightarrow 2a - b = 3$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶ و ۱۳۷ تا ۱۴۴)

گزینه ۴»

(علی پسنجدی)

از آنجاکه $A \subseteq B'$ ، نتیجه می شود $B \subseteq A'$ و $A \cap B = \emptyset$ ، یعنی دو مجموعه A و B جدا از هم هستند. با توجه به نمودار ون، حاصل عبارت برابر است با:



$$\frac{(B' - (B \cap A')) \cap (B' \cup A')}{B'} \cup \frac{(A \cap B)}{\emptyset}$$

جذب B' $= B' \cap (B' \cup A')$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۲۱ تا ۳۰)

گزینه ۲»

(مهم فندان)

گزاره دوطرفه $(p \Leftrightarrow q)$ به صورت زیر می شود:

$$(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$$

$$\equiv (\sim(\sim p) \vee q) \wedge (\sim(\sim q) \vee p) \equiv (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q) \quad (*)$$

به دلیل وجود ترکیب فصلی $(p \vee q)$ در عبارت بالا، گزاره مورد نظر سوال به صورت زیر می شود:

$$(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q) \equiv (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q) \quad (*)$$

حال نشان می دهیم $(p \Leftrightarrow q) \equiv (\sim p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$ هم ارز منطقی گزاره $(p \Leftrightarrow q)$ است:

$$(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$$

$$\xrightarrow{\text{توزیع پذیری}} \equiv [(p \vee q) \wedge \sim p] \vee [(p \vee q) \wedge \sim q]$$

$$\equiv [(\underbrace{p \wedge \sim p}_F) \vee (q \wedge \sim p)] \vee [(\underbrace{p \wedge \sim q}_F) \vee (q \wedge \sim q)]$$

$$\equiv (q \wedge \sim p) \vee (p \wedge \sim q) \equiv (\sim p \vee \sim q) \vee (\sim q \vee \sim p)$$

$$\xrightarrow{\text{دمورگان}} \equiv [(\underbrace{p \vee \sim q}_{p \Rightarrow q}) \wedge (\underbrace{q \vee \sim p}_{p \Rightarrow q})] \equiv (p \Leftrightarrow q)$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۵ تا ۱۱)

گزینه ۳»

(امیر حسین ابومصوب)

$$\bar{x} = \frac{5+7+4+8}{4} = 6$$

میانگین نمونه

اگر $\bar{x}$ و n به ترتیب میانگین و اندازه نمونه و σ انحراف معیار جامعه باشد، آنگاه میانگین جامعه با اطمینان بیش از ۹۵ درصد در

$$\text{بازه } \left| \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right| \text{ قرار دارد، بنابراین حداقل مقدار برآورد شده}$$

برای میانگین جامعه براساس این نمونه برابر است با:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 6 - \frac{2 \times 0.5}{\sqrt{4}} = 6 - 0.5 = 5.5$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۶)

گزینه ۲»

(علیرضا شریف فطیعی)

فرض کنید پیشامدهای A و B به ترتیب به صورت «بازیکن اول بلندتر از بازیکن دوم باشد» و «بازیکن دوم کوتاهترین بازیکن تیم باشد» تعریف

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

شوند. در این صورت داریم:

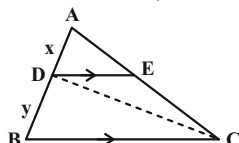
تذکر: $P(A) = \frac{1}{2}$ است، چون بین دو بازیکن اول و دوم، احتمال بلندتر بودن یک بازیکن برابر دیگری است. همچنین پیشامد B ، زیرمجموعه پیشامد A است، بنابراین $A \cap B = B$ است.

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه مثال صفحه ۵)

گزینه ۱»

(مهرادر ملونری)

راه حل اول: طول پاره خطهای AD و DB را به ترتیب x و y و همچنین مساحت مثلث ABC را برابر S در نظر می گیریم. چون $DE \parallel BC$ ، پس طبق قضیه اساسی تشابه داریم:



$$\triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = \left(\frac{x}{x+y}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sqrt{\frac{4}{S}} = \frac{x}{x+y} \quad (1)$$

از طرفی دو مثلث ABC و BDC در ارتفاع خارج شده از رأس C مشترک اند، پس:

$$\frac{S_{BDC}}{S_{ABC}} = \frac{y}{x+y} \Rightarrow \frac{15}{S} = \frac{y}{x+y} \quad (2)$$

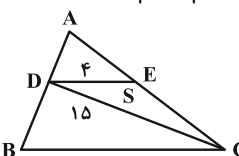
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{x}{x+y} + \frac{y}{x+y} = \frac{2}{\sqrt{S}} + \frac{15}{S} = 1$$

$$\xrightarrow{\times S} S - 2\sqrt{S} - 15 = 0 \Rightarrow (\sqrt{S} - 5)(\sqrt{S} + 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{S} = 5 \Rightarrow S_{ABC} = S = 25 \\ \sqrt{S} = -3 \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{DEC} = S_{ABC} - S_{ADE} - S_{BDC} = 25 - 4 - 15 = 6$$

راه حل دوم: مساحت مثلث DEC را S در نظر گرفته و مساحت دو مثلث دیگر را نیز در شکل نوشته ایم. داریم:



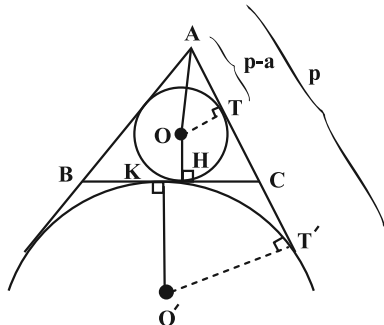
$$\text{ارتفاع مشترک: } \frac{S_{ADE}}{S_{DEC}} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{4}{S} = \frac{AE}{EC} \quad (1)$$

$$\text{ارتفاع مشترک: } \frac{S_{ADC}}{S_{BDC}} = \frac{AD}{DB} \Rightarrow \frac{4+S}{15} = \frac{AD}{DB} \quad (2)$$

(مهمر قدران)

۲۹- گزینه «۳»

مطابق شکل TT' مماس مشترک خارجی و KH مماس مشترک داخلی این دو دایره است. اگر p نصف محیط مثلث ABC باشد، آن گاه داریم:



$$TT' = AT' - AT = p - (p - a) = a = ۸$$

$$KH = CK - CH = (p - b) - (p - c) = c - b = ۵ - ۴ = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{TT'}{KH} = ۸$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(مهمر ناری ایانه)

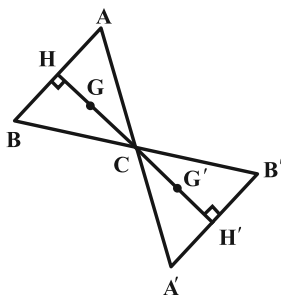
۳۰- گزینه «۳»

تجانس غیرهمانی و طولی، تجانس با نسبت $k = -۱$ است که همان دوران با زاویه ۱۸۰° درجه است. مطابق شکل داریم:

$$CG = \frac{2}{3}CH = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = ۲$$

با توجه به طولی بودن این تبدیل می‌توان نوشت:

$$CG' = CG = ۲ \Rightarrow GG' = CG + CG' = ۲ + ۲ = ۴$$

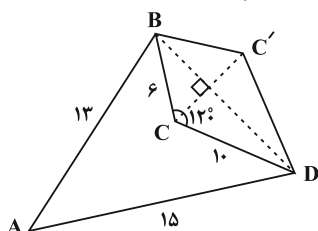


(هنر سه ۲- تبدیل‌های هنر سی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

(عباس الهی)

۳۱- گزینه «۱»

برای انجام این کار کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از نقاط B و D به دست آوریم.



چون $DE \parallel BC$ طبق قضیه تالس، تساوی‌های (۱) و (۲) با هم برابر است:

$$\frac{4}{S} = \frac{4+S}{15} \Rightarrow \frac{4}{S} = \frac{S+4}{15} \Rightarrow 60 = S^2 + 4S \Rightarrow S^2 + 4S - 60 = 0 \Rightarrow S = 6$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

(روح اله حسینی)

۲۶- گزینه «۳»

فرض سوال را طبق رابطه تعداد اضلاع و قطرهای یک n ضلعی می‌نویسیم:

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

$$\Rightarrow n^2 - 4n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \text{ غلط} \\ n = 4 \end{cases} \Rightarrow 2n = ۸$$

مجموع زوایای داخلی یک m ضلعی برابر $(m-2) \times ۱۸۰^\circ$ است، پس:

$$1080^\circ = (n-2) \times ۱۸۰^\circ \Rightarrow n = ۸$$

(هنر سه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه ۵۵)

(اسحاق اسفندیار)

۲۷- گزینه «۴»

برای اینکه نمای راست به شکل مذکور باشد، کافی است ۳ مکعب کوچک بالاترین ردیف، تمام ۶ مکعب کوچک ردیف دوم از بالا و ۳ مکعب کوچک میانی در نمای راست که در ردیف سوم از بالا قرار دارند را به طور کامل برداریم. بنابراین حداقل تعداد مکعب‌های برداشته شده، برابر $۱۲ = ۳ + ۶ + ۳$ است. برای برداشتن بیشترین تعداد مکعب فقط باید پنج مکعب باقی بگذاریم، پس حداکثر تعداد مکعب برداشته شده برابر است با: $۳۰ - ۵ = ۲۵$

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

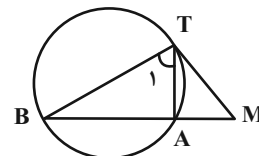
(مهرادر ملونری)

۲۸- گزینه «۴»

طبق روابط طولی در این دایره داریم:

$$MT^2 = MA \times MB \Rightarrow ۶^2 = ۴ \times MB$$

$$\Rightarrow MB = ۹ \Rightarrow AB = ۹ - ۴ = ۵$$



مطابق شکل $\hat{T}_1$ زاویه محاطی روبه‌رو به کمان AB است، پس داریم:

$$\hat{T}_1 = \frac{AB}{2} = \frac{۱۲۰^\circ}{2} = ۶۰^\circ$$

این دایره، دایره محیطی مثلث ABT است، پس اگر R شعاع این دایره باشد، طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{T}_1} = 2R \Rightarrow \frac{۵}{\sin 60^\circ} = 2R \Rightarrow R = \frac{۵}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{۵\sqrt{3}}{۳}$$

توجه: در حالتی که $\widehat{ATB} = ۶۰^\circ$ باشد نیز همین جواب به دست می‌آید.

(هنر سه ۲- دایره + روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۶۰ تا ۶۳)

$$\begin{cases} \vec{u}_1 = (0, 0, 3) \Rightarrow |\vec{u}_1| = 3 \\ \vec{u}_2 = (0, 1, 0) \Rightarrow |\vec{u}_2| = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{u}_1|}{|\vec{u}_2|} = 3$$

(هنر سه ۳- بر دارها: صفحه های ۸۱ و ۸۲)

(ممر قنران)

گزینه ۱» ۳۴

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -\tan \gamma / \delta^\circ \\ \tan \gamma / \delta^\circ & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow I + A = \begin{bmatrix} 1 & -\tan \gamma / \delta^\circ \\ \tan \gamma / \delta^\circ & 1 \end{bmatrix}$$

$$I - A = \begin{bmatrix} 1 & \tan \gamma / \delta^\circ \\ -\tan \gamma / \delta^\circ & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (I - A)^{-1} = \frac{1}{1 + \tan^2 \gamma / \delta^\circ} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \gamma / \delta^\circ \\ \tan \gamma / \delta^\circ & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (I - A)^{-1}(I + A)$$

$$= \frac{1}{1 + \tan^2 \gamma / \delta^\circ} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \gamma / \delta^\circ \\ \tan \gamma / \delta^\circ & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\tan \gamma / \delta^\circ \\ \tan \gamma / \delta^\circ & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{1 + \tan^2 \gamma / \delta^\circ} \begin{bmatrix} \dots & -2 \tan \gamma / \delta^\circ \\ \dots & 1 - \tan^2 \gamma / \delta^\circ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots & \frac{-2 \tan \gamma / \delta^\circ}{1 + \tan^2 \gamma / \delta^\circ} \\ \dots & \frac{1 - \tan^2 \gamma / \delta^\circ}{1 + \tan^2 \gamma / \delta^\circ} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & -\sin 15^\circ \\ \dots & \cos 15^\circ \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه های واقع بر ستون دوم} = \cos 15^\circ - \sin 15^\circ = a$$

$$\Rightarrow a^2 = 1 - \sin^2 30^\circ = \frac{1}{2} \xrightarrow{a > 0} a = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

توجه: در حل این سوال، از روابط مثلثاتی زیر کمک گرفتیم:

$$\begin{cases} \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \sin 2\theta, & \frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \cos 2\theta \\ (\cos \theta - \sin \theta)^2 = 1 - \sin 2\theta \end{cases}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۱۷ تا ۲۳)

(امیر حسین ابومشوب)

گزینه ۲» ۳۵

طبق تعریف دو ماتریس A و B داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -2 & 0 & -2 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -2 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ -4 & -8 \end{bmatrix}$$

با توجه به قضیه کسینوسها در مثلث BCD، طول ضلع BD را به دست می آوریم:

$$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2BC \times CD \times \cos 120^\circ$$

$$= 6^2 + 10^2 - 2 \times 6 \times 10 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 196 \Rightarrow BD = 14$$

مساحت زمین جدید برابر مجموع مساحت دو مثلث ABD و BCD است. بنابراین طبق قضیه هرون و رابطه سینوسی مساحت داریم:

$$\begin{cases} P_{ABD} = \frac{AB + BD + AD}{2} = \frac{13 + 14 + 15}{2} = 21 \\ \Rightarrow S_{ABD} = \sqrt{21 \times (21 - 13) \times (21 - 14) \times (21 - 15)} = 84 \\ S_{BC'D} = S_{BCD} = \frac{1}{2} BC \times CD \times \sin 120^\circ \\ = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{ABC'D} = S_{ABD} + S_{BC'D} = 84 + 15\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هنر سی و کاربردها: صفحه های ۵۱ و ۵۲)

+ روابط طولی در مثلث: صفحه های ۷۱ تا ۷۳

(ممر قنران)

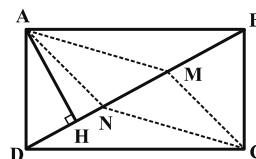
گزینه ۲» ۳۲

اگر یک نقطه از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، آن نقطه روی نیمساز زاویه قرار دارد، پس نقاط N و M روی نیمساز زوایای A و C واقع هستند.

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABD داریم:

$$\frac{DN}{NB} = \frac{AD}{AB} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{DN}{DB} = \frac{2}{5}$$

به طور مشابه $\frac{BM}{BD} = \frac{2}{5}$ به دست می آید و در نتیجه داریم:



$$\frac{MN}{BD} = 1 - \left(\frac{DN}{BD} + \frac{BM}{BD}\right) = \frac{1}{5}$$

دو مثلث AMN و ABD در ارتفاع AH مشترکند، لذا داریم:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABD}} = \frac{MN}{BD} = \frac{1}{5} \Rightarrow S_{AMN} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = \frac{2}{5}$$

دو مثلث MCN و AMN همنهشت و لذا هم مساحت اند و در نتیجه داریم:

$$S_{AMCN} = S_{AMN} + S_{MCN} = 2S_{AMN} = 2 \times \frac{2}{5} = \frac{4}{5} = \frac{6}{5} \times \frac{1}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

(افشین فاضله)

گزینه ۳» ۳۳

$$\vec{u} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \end{vmatrix} = -\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k} = (-1, 1, 3)$$

حال چون می‌خواهیم به یک فرد خاص حتماً خودکار برسد، تعداد حالت‌هایی که این فرد وجود ندارد را از کل کم می‌کنیم:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

$$360 - 120 = 240$$

در نتیجه جواب نهایی برابر است با:

راه حل دوم: ابتدا یکی از ۴ خودکار متفاوت را به فرد خاص می‌دهیم که به $\left(\begin{smallmatrix} 4 \\ 1 \end{smallmatrix}\right) = 4$ حالت این کار صورت می‌گیرد. حال باید ۳ خودکار دیگر را

بین ۵ نفر باقی‌مانده تقسیم کنیم که تعداد حالات آن نیز برابر می‌شود با:

$$5 \times 4 \times 3 = 60$$

در نتیجه تعداد حالات نهایی توزیع برابر است با:

$$\left(\begin{smallmatrix} 4 \\ 1 \end{smallmatrix}\right) \times 60 = 240$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۷۸)

(مممر شاه‌محمدری)

۳۹- گزینه «۳»

اعداد طبیعی دو رقمی را به صورت زیر افزایش می‌کنیم:

$\{10, 60\}, \{11, 59\}, \{12, 58\}, \dots, \{33, 37\}, \{34, 36\}, \{35\}$
 $\{61, 62, 63, \dots, 99\}$

بدیهی است اگر اعداد مجموعه $\{61, 62, 63, \dots, 99\}$ را انتخاب کنیم، مجموع هیچ دو عدد دو رقمی برابر ۷۰ نمی‌شود.

مجموعه اعداد $\{35\}, \{34, 36\}, \dots, \{11, 59\}, \{10, 60\}$ ، ۲۶ مجموعه هستند. اگر از هر کدام از این مجموعه‌ها یک عدد انتخاب کنیم، هنوز شرط مسئله برآورده نمی‌شود. اما اگر در بدترین حالت $39 + 26 + 1 = 66$ عدد انتخاب کنیم، مطمئن خواهیم بود که جمع دو عدد ۷۰ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۴)

(مممر فذران)

۴۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اگر در مجموعه احاطه‌گر مینیمال یک رأس درجه ۱ انتخاب شود، نباید رأس مجاور آن انتخاب بشود، پس در مجموعه احاطه‌گر مینیمال نباید رئوس f و g با هم انتخاب شوند.

(۲) اولاً برای احاطه کردن دو رأس g و h باید رأس f انتخاب شود، ثانیاً هیچ رأسی هر دو رأس d و j را همزمان احاطه نمی‌کند، پس حداقل باید سه رأس انتخاب شوند و مجموعه B که کمترین تعداد عضو را دارد، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم است.

(۳) در این مجموعه، رأس i توسط هیچ رأسی در این مجموعه احاطه نمی‌شود، پس اصلاً احاطه‌گر نیست.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

$$\Rightarrow |AB| = (-2)(-8) - (-3)(-4) = 16 - 12 = 4$$

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -2 & 0 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 & -5 \\ -2 & -1 & -3 \\ -4 & -1 & -5 \end{bmatrix}$$

چون سطرها اول و سوم یکسان هستند، پس دترمینان BA برابر صفر است.

$$\Rightarrow |AB| - |BA| = 4 - 0 = 4$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱ و ۲۷ تا ۳۱)

(عزیزاله علی‌اصغری)

۳۶- گزینه «۳»

تمامی قطرهای یک دایره از مرکز آن عبور می‌کنند، پس داریم:

$$\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=-1 \end{cases} \Rightarrow \text{مرکز دایره: } O'(2, -1)$$

این دایره از مبدأ مختصات عبور می‌کند، بنابراین داریم:

$$\text{شعاع دایره: } R = OO' = \sqrt{(2-0)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{5}$$

$$\text{معادله دایره: } (x-2)^2 + (y+1)^2 = 5$$

حال محل تقاطع خط $x=1$ را با این دایره به دست می‌آوریم:

$$(1-2)^2 + (y+1)^2 = 5 \Rightarrow (y+1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{طول وتر: } |y_1 - y_2| = 4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(مممر فذران)

۳۷- گزینه «۳»

باقی‌مانده تقسیم هر عدد بر ۹، برابر باقی‌مانده تقسیم مجموع ارقام آن عدد بر عدد ۹ است. چون باقی‌مانده مجموع ارقام این عدد بر ۹ برابر ۲ است، پس باقی‌مانده تقسیم خود این عدد بر ۹ برابر ۲ است، یعنی:

$$5^{1405} + a \equiv 2 \quad (*)$$

$$5^3 \equiv -1 \xrightarrow{468} (5^3)^{468} \equiv 1 \Rightarrow 5^{1404} \equiv 1$$

$$\Rightarrow 5^{1405} \equiv 5 \xrightarrow{(*)} 5^{1405} + a \equiv 5 + a \equiv 2$$

$$\Rightarrow a \equiv -3 \Rightarrow a = 9k - 3, \quad k \in \mathbb{Z}$$

بزرگ‌ترین مقدار دو رقمی برای a ، به ازای $k=11$ به دست می‌آید که برابر $a=96$ است. برای محاسبه رقم یکان عدد a^a داریم:

$$96^{96} \equiv 6^{10} \equiv 6$$

تذکر: رقم یکان عدد 6^n همواره برابر ۶ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(امیرحسین ابومبوب)

۳۸- گزینه «۳»

راه حل اول: تعداد حالت‌های ممکن برای انجام این که ۴ خودکار متفاوت را بین ۶ نفر توزیع کنیم با شرط این که به هر فرد حداکثر یک خودکار برسد، معادل است با پیدا کردن تعداد تابع‌های یک به یک از مجموعه‌ای ۴ عضوی به مجموعه‌ای ۶ عضوی. خودکار اول را به هر یک از ۶ نفر می‌توان اختصاص داد و برای خودکارهای بعدی، هر بار یک نفر از تعداد انتخاب‌ها کم می‌شود، پس تعداد روش‌های انجام این کار برابر است با:

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$$

فیزیک

۴۱- گزینه «۴»

(میلار نقوی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) الزاماً دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) از ابزارهای مدرج بیشتر نیست.

(ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین یک و ده در توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسیم.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۵، ۷ و ۱۲ تا ۱۵)

۴۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی هر یک از گوی‌ها را بعد از تماس با هم به دست می‌آوریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q_1 = 4nC}{q_2 = -6nC} \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{4-6}{2}$$

$$\Rightarrow q'_1 = q'_2 = -1nC$$

اکنون با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{r=20cm}{r'=25cm} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times \left(\frac{20}{25}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{2}{75}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۳- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند.

با توجه به این‌که عدد اتمی بیانگر تعداد پروتون‌های داخل هسته است،

بنابراین اختلاف تعداد پروتون‌های داخل هسته برای ایزوتوپ‌های یک عنصر

برابر با صفر است. از طرفی طبق رابطه $A = Z + N$ و با توجه به ثابت

بودن عدد اتمی برای دو ایزوتوپ یک عنصر، اختلاف تعداد نوترون‌های دو

هسته ایزوتوپ برابر با اختلاف عدد جرمی آن‌ها است. در نتیجه اختلاف

تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر است با:

$$N' - N = A' - A = 87 - 85 = 2$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۴۴- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون بار الکترون منفی است، پس از تعیین جهت نیروی وارد بر آن با استفاده

از قاعده دست راست، جهت نیرو را وارون می‌کنیم، یا می‌توان از دست چپ

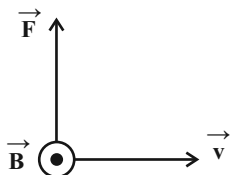
با همان ویژگی‌هایی که برای دست راست به کار می‌بریم، استفاده نمود.

(۱) درست، چون الکترون در راستای خط‌های میدان مغناطیسی حرکت

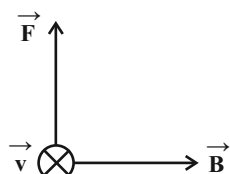
می‌کند، $\theta = 0^\circ$ است، در نتیجه بنا به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، نیرویی

به آن وارد نمی‌شود، لذا به حرکت مستقیم خود ادامه می‌دهد.

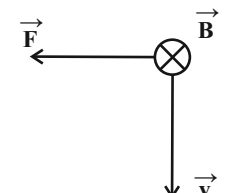
(۲) نادرست، با توجه به قاعده دست راست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



(۳) نادرست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



(۴) نادرست، باید جهت انحراف به طرف چپ باشد.

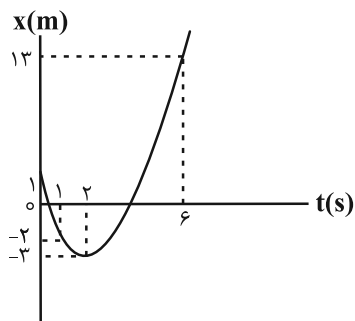


(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۴۵- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی‌فر)

نمودار مکان - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم:



برای محاسبهٔ تندی متوسط داریم:

$$\ell = |-3 - (-2)| + |13 - (-3)| = 17m$$

$$v' = a_p(t' - 12) + v_p \xrightarrow{v'=0} 0 = 2(t' - 12) - 8 \Rightarrow t' = 16s$$

می‌دانیم که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است و حاصل جمع قدر مطلق جابه‌جایی‌ها مسافت را می‌دهد. بنابراین داریم:

$$\ell = S'_1 + S'_2 = \frac{16 + (12 - 8)}{2} \times 8 + \frac{4 \times (18 - 16)}{2} = 80 + 4 = 84m$$

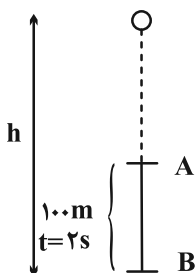
$$|\vec{d}| = -S'_1 + S'_2 = |-80 + 4| = 76m \Rightarrow \frac{\ell}{|\vec{d}|} = \frac{84}{76} = \frac{21}{19}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(فسرو ارغوانی فردر)

۴۸- گزینه «۲»

اگر کل طول مسیر برابر با h و کل زمان سقوط برابر با t باشد، با فرض جهت مثبت محور به سمت پایین، داریم:



$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 \\ h - 100 = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - 100 = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \Rightarrow 5t^2 - 100 = 5t^2 - 20t + 20$$

$$\Rightarrow t = 6s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(غلامرضا ممینی)

۴۹- گزینه «۲»

چون جسم در حال تعادل است، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است. اگر برآیند چند نیرو صفر باشد و یکی از آن‌ها حذف شود، اندازه نیروی خالص باقی‌مانده برابر با اندازه همان نیروی حذف شده است. بنابراین داریم:

$$F_{net} = ma = m \frac{|\Delta v|}{\Delta t} \xrightarrow{F_{net}=15N, m=5kg, \Delta t=3s} \Delta \times \frac{|\Delta v|}{3} = 15$$

$$\Rightarrow |\Delta v| = 9 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = 3 / 4 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه سرعت متوسط داریم:

$$\Delta x = 13 - (-2) = 15m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 3 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۱۷)

(فسرو ارغوانی فردر)

۴۶- گزینه «۲»

در $3T$ ثانیه اول، جابه‌جایی A بیشتر از B و در نتیجه سرعت اولیه A بیشتر از B است (نادرستی الف). در T ثانیه آخر حرکت، جابه‌جایی B بیشتر از A و در نتیجه سرعت آن نیز بیشتر است (درستی ب). از طرفی داریم $v = at + v_0$. چون در $t = 6T$ ، $v_A < v_B$ و $v_{0A} > v_{0B}$ است، پس شتاب A کمتر از شتاب B می‌باشد (نادرستی ت و درستی پ).

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(زهره آقاممیری)

۴۷- گزینه «۳»

شتاب در هر بازه زمانی ثابت است، بنابراین در بازه زمانی $t_0 = 0s$ تا $t_1 = 8s$ داریم:

$$v_1 = a_1 t_1 + v_0 \Rightarrow v_1 = (-1) \times 8 + 0 \Rightarrow v_1 = -8 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $t_1 = 8s$ تا $t_2 = 12s$ سرعت متحرک ثابت است و

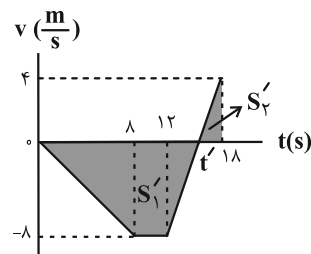
$$v_2 = v_1 = -8 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

در بازه زمانی $t_2 = 12s$ تا $t_3 = 18s$ داریم:

$$v_3 = a_3 t_3 + v_2 \Rightarrow v_3 = 2 \times 6 + (-8) \Rightarrow v_3 = 4 \frac{m}{s}$$

در نتیجه نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل زیر است:



با توجه به نمودار مشخص است که متحرک در بازه ۱۲ ثانیه تا ۱۸ ثانیه یک‌بار در لحظه t' تغییر جهت می‌دهد:

۵۰- گزینه «۳»

(مصطفی واتی)

مساحت زیر نمودار F-t بیانگر اندازه تغییرات تکانه است. لذا داریم:

$$\Delta p = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta p = 24 \text{ N.s}$$

$$\Rightarrow mv - (-mv) = 24 \Rightarrow 2mv = 24$$

$$\Rightarrow 2 \times 0.5 \times v = 24 \Rightarrow v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۵۱- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

از رابطه اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین و مقایسه آن با اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین داریم:

$$W_e = mg = 60 \times 10 = 600 \text{ N}$$

$$W_h = 300 \text{ N}$$

$$W = mg = mG \frac{M_e}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_e}{W_h} = \left(\frac{R_e + h}{R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{600}{300} = \left(\frac{R_e + h}{R_e} \right)^2 \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{R_e + h}{R_e}$$

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

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۵۲- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

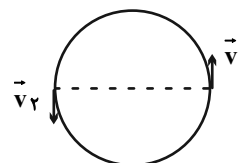
در حرکت دایره‌ای یکنواخت، اندازه شتاب مرکزگرا برابر است با:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow 0.8\pi^2 = \frac{v^2}{5} \Rightarrow v^2 = 4\pi^2 \Rightarrow v = 2\pi \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

از طرفی دوره حرکت برابر است با:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{v=2\pi \text{ m/s}} T = \frac{2\pi \times 5}{2\pi} = 5 \text{ s} \Rightarrow \frac{T}{2} = 2.5 \text{ s}$$

بنابراین شتاب متوسط متحرک در نصف دوره برابر است با:



$$a_{av} = \frac{|\vec{v}_2 - \vec{v}_1|}{\Delta t} = \frac{2v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{2 \times 2\pi}{2/5} = 10\pi \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)

۵۳- گزینه «۱»

(سعید ظاهری بروفنی)

چون طول پاره خط 0.3 m است، پس دامنه نوسان‌ها برابر با 0.15 m خواهد بود. بنابراین نوسانگر در هر نوسان کامل 0.6 m را طی می‌کند. در نتیجه تعداد نوسانات در ۱۰ دقیقه برابر است با:

$$\frac{240}{0.6} = 400$$

$$T = \frac{10 \times 60}{400} = \frac{3}{2} \text{ s}$$

بنابراین دوره تناوب نوسانگر برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{3}{2}} \Rightarrow \omega = \frac{4}{3}\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

تندی نوسانگر در لحظه عبور از مرکز نوسان بیشینه مقدار خود را دارد:

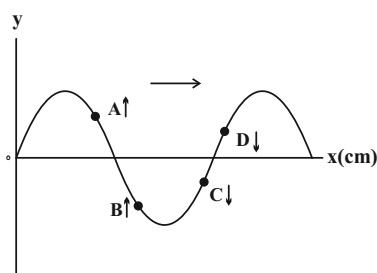
$$v_{\max} = A\omega = 0.15 \times \frac{4}{3}\pi = 0.2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۵۴- گزینه «۱»

(مسعود قره‌فانی)

با توجه به آن که هر ذره از موج در لحظه بعدی، رفتار ذره‌ی ما قبل خود را تکرار خواهد کرد، داریم:



(فلش‌ها جهت حرکت نقاط را نشان می‌دهند.)

کمترین انرژی جنبشی مربوط به نقاط قله و دره است. با توجه به شکل ابتدا نقطه A به قله می‌رسد و سپس نقطه C به دره می‌رسد. پس از آن نقطه D به دره می‌رسد و در آخر نقطه B به قله می‌رسد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

۵۵- گزینه «۴»

(مبینی قلیل ارجمندی)

با توجه به نمودار صورت سؤال، $r_1 = 4 \text{ m}$ ، $r_2 = 8 \text{ m}$ ، $I_1 = I + 18$ و

$I_2 = I$ است، پس داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \xrightarrow{A_1=A_2, f_1=f_2} \frac{I}{I+18} = \left(\frac{4}{8} \right)^2 \Rightarrow \frac{I}{I+18} = \frac{1}{4}$$

$$n = \frac{4 \times 10^{-2} \times 60 \times (1320 \times 10^{-10})}{6 / 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 16 \times 10^{17}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(مسعود قره‌فانی)

۵۹- گزینه «۳»

می‌دانیم فقط گذارهای رشته بالمر ($n' = 2$) شامل نور مرئی است، پس از تمام گذارهای ممکن، تنها گذار $n = 4$ به $n' = 2$ و گذار $n = 3$ به $n' = 2$ در محدوده نور مرئی قرار دارند.

$$4 \rightarrow 2 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_U - E_L} = \frac{1240}{-0.85 - (-3/4)} = 486 \text{ nm} \checkmark$$

$$3 \rightarrow 2 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_U - E_L} = \frac{1240}{-1.51 - (-3/4)} = 656 \text{ nm} \checkmark$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۹)

(محمدرحی راست‌پیمان)

۶۰- گزینه «۲»

برای تعیین مدت زمان واپاشی از رابطه $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$ استفاده می‌کنیم

$$N_0 - N = 3750 \quad \text{که در آن } n = \frac{t}{T_{1/2}} \text{ است}$$

$$\Rightarrow 4000 - N = 3750 \Rightarrow N = 250 \quad \text{تعداد هسته‌های باقی‌مانده}$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 250 = 4000 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{16} \Rightarrow n = 4$$

$$\Rightarrow n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 4 = \frac{t}{\lambda} \Rightarrow t = 32 \text{ روز}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(سعید طاهری پروفنی)

۶۱- گزینه «۳»

با توجه به رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = 4$$

$$\frac{A = 4\pi r^2}{r_B} \Rightarrow \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 2$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

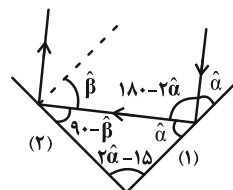
$$\Rightarrow I + 18 = 4I \Rightarrow I = 6 \frac{mW}{m^2} = 6 \times 10^{-6} \frac{kW}{m^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

(مسعود قره‌فانی)

۵۶- گزینه «۳»

با استفاده از قانون بازتاب عمومی (برابری زاویه تابش با بازتابش) و رسم شکل و در نظر گرفتن این نکته که مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است، داریم:



$$2\alpha - 15^\circ + \alpha + 90^\circ - \beta = 180^\circ \Rightarrow 3\alpha - \beta = 105^\circ \quad (I)$$

از طرفی طبق فرض صورت سؤال داریم:

$$180^\circ - 2\alpha = 3\beta \Rightarrow 3\beta + 2\alpha = 180^\circ \quad (II)$$

با حل هم‌زمان معادلات (I) و (II) داریم: $\alpha = 45^\circ, \beta = 30^\circ$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(مسعود قره‌فانی)

۵۷- گزینه «۴»

طول موج، چهار برابر فاصله شکم تا گره مجاورش است. بنابراین:

$$\frac{\lambda_n}{4} = 6 \Rightarrow \lambda_n = 24 \text{ cm}$$

$$L = n \frac{\lambda_n}{2} \Rightarrow 84 = n \times \frac{24}{2} \Rightarrow n = 7$$

$$\frac{\text{تعداد شکم} = 7 \text{ و تعداد گره} = 8}{\Rightarrow 7 + 8 = 15}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(فسرو ارغوانی‌فرد)

۵۸- گزینه «۲»

توان از رابطه $P = \frac{nhf}{t}$ به دست می‌آید. با توجه به بازده داده شده، ابتدا

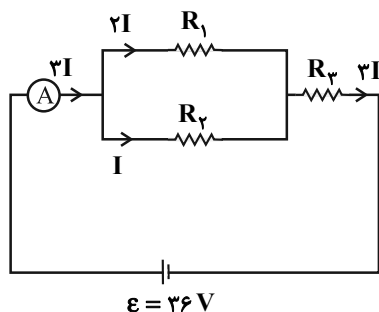
توان مفید چشمه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{0.01}{100} \times 400 = 4 \times 10^{-2} \text{ W}$$

$$P = \frac{nhf}{t} \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} n = \frac{Pt\lambda}{hc}$$

$$\Rightarrow 9R_3 = 6 \times 12 \Rightarrow R_3 = 8\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_3 = 4 + 8 = 12\Omega$$

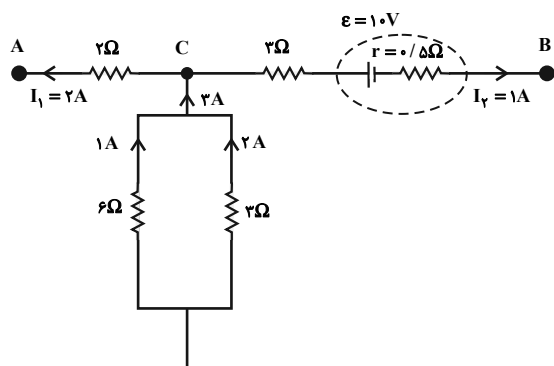
در نهایت، عدد آمپرسنج (یعنی همان جریان اصلی مدار) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{36}{12 + 0} = 3A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(زهره آقاممیری)

گزینه «۱» - ۶۶



با توجه به اینکه جریان عبوری از مقاومت 3Ω برابر با $2A$ است، از مقاومت 6Ω موازی با آن جریان $1A$ عبور می‌کند و در گره C، جریان $3A$ وارد شده و جریان شاخه BC برابر با $1A$ است، پس جریان در شاخه AC از C به سمت A می‌باشد و اندازه آن برابر با $2A$ است.

با شروع از نقطه A و حرکت به سمت به نقطه B داریم:

$$V_A + 2I_1 - 3I_2 - \varepsilon - 0.5I_2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A + 4 - 3 - 1.0 - 0.5 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - 9.5 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 9.5V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مهمربوار غلامی)

گزینه «۲» - ۶۲

ظرفیت خازن در حالت اول برابر است با:

$$C_1 = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d_1} \quad \begin{matrix} A = 2cm^2 = 2 \times 10^{-4} m^2 \\ \kappa = 1, d_1 = 2 \times 10^{-3} m \end{matrix}$$

$$C = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-13} F = 9 \times 10^{-1} pF$$

در حالت دوم فاصله بین صفحات خازن $1mm$ کاهش می‌یابد. بنابراین

$$\Rightarrow d_2 = 2 - 1 = 1mm$$

ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \quad \begin{matrix} A = \text{ثابت} \\ \kappa = \text{ثابت} \end{matrix} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{9 \times 10^{-1}} = \frac{2}{1} \Rightarrow C_2 = 18 \times 10^{-1} pF$$

در نتیجه افزایش ظرفیت خازن برابر است با:

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 18 \times 10^{-1} - 9 \times 10^{-1} = 9 \times 10^{-1} pF = 0.9 pF$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(بابک اسلامی)

گزینه «۳» - ۶۳

چون مقاومت ترکیبی نوار چهارم را ندارد، بنابراین تیرانس آن 20% درصد است. برای خواندن حلقه‌های رنگی، مقاومت را طوری در دست می‌گیریم که نوار چهارم و یا محل آن در سمت راست قرار گیرد. داریم:

$$R = ab \times 10^n = 25 \times 10^3 \Omega = 25k\Omega$$

$$0.2 \times 25 = 5k\Omega \Rightarrow 20k\Omega \leq R \leq 30k\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۸)

(فسرو ارغوانی فرد)

گزینه «۴» - ۶۴

$$I = 4mA = 4 \times 10^{-3} A \quad \text{از رابطه } I = \frac{ne}{t} \text{ استفاده می‌کنیم؛}$$

$$I = \frac{ne}{t} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19}}{2 \times 60} \Rightarrow n = 3 \times 10^{18}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۶۵

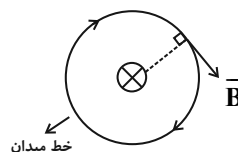
با توجه به این که مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، اگر فرض کنیم جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر با I باشد، در این صورت جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر با $2I$ و جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر با $3I$ می‌شود. داریم:

$$P_3 = 6P_2 \Rightarrow R_3(3I)^2 = 6R_2(I)^2$$

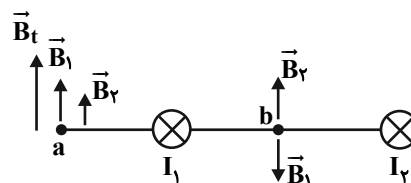
۶۷- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

با توجه به قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، جهت چرخش چهار انگشت دیگر جهت خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. چون بردار میدان در هر نقطه مماس بر خط میدان در آن نقطه است پس بردار میدان بر خط واصل بین نقطه مورد نظر و سیم عمود است.



با توجه به توضیح بالا، میدان حاصل از جریان دو سیم را در نقاط a و b رسم می‌کنیم.



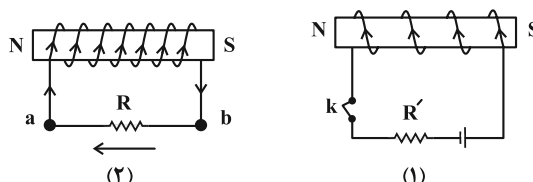
در نقطه b چون میدان‌ها هم اندازه و خلاف جهت هستند، $B_b = 0$ است و در نقطه a ، B_a به طرف بالا خواهد بود.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

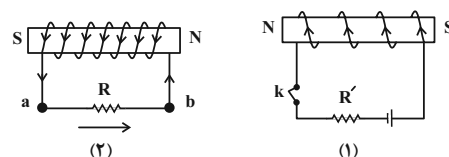
۶۸- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

وقتی کلید k باز می‌شود، جریان در سیم‌لوله کاهش می‌یابد و میدان مغناطیسی ناشی از آن نیز کاهش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز و قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R از b به a خواهد شد.



وقتی کلید k بسته می‌شود، جریان در سیم‌لوله افزایش می‌یابد و میدان مغناطیسی ناشی از آن نیز افزایش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز و قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R از a به b خواهد شد.



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های II و III)

۶۹- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه $\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و با توجه به این که $\Delta\Phi = B \cos\theta \Delta A$

است، به صورت زیر آهنگ تغییر سطح حلقه $\left(\frac{\Delta A}{\Delta t}\right)$ را می‌یابیم

دقت کنید، چون سطح حلقه بر خط‌های میدان مغناطیسی عمود است، زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح حلقه و خط‌های میدان برابر با صفر است. ($\theta = 0$)

$$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=0} |\mathcal{E}_{av}| = -NB \cos(0) \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{\mathcal{E}_{av}=0.05V, N=1} 0.05 = 1 \times 0.5 \times 1 \times \left| \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 10^{-2} \frac{m^2}{s}$$

$$\xrightarrow{1m^2=10^4cm^2} \frac{\Delta A}{\Delta t} = 10^{-2} \times 10^4 \frac{cm^2}{s} = 100 \frac{cm^2}{s}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۷۰- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

بدیهی است با توجه به این که حجم جیوه جابه‌جا شده در هر دو طرف لوله یکسان است (جیوه تراکم ناپذیر است)، اگر سطح جیوه، در شاخه سمت راست $4cm$ بالا رود، در شاخه سمت چپ $1cm$ پایین می‌آید، زیرا:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2$$

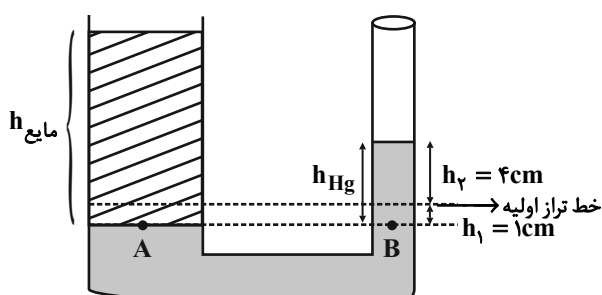
$$\Rightarrow 10 h_1 = 2 / 5 \times 4 \Rightarrow h_1 = 1cm$$

$$h_{Hg} = h_1 + h_2 = 5cm$$

با توجه به اصل هم‌فشاری در دو نقطه هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_x h_{مایع} = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$\Rightarrow 6 / 8 \times h_{مایع} = 13 / 6 \times 5 \Rightarrow h_{مایع} = 10cm$$



و در نهایت برای تعیین حجم مایع اضافه شده داریم:

$$V_{مایع} = A_1 h_{مایع} = 10 \times 10 \Rightarrow V_2 = 100cm^3$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۷۱- گزینه «۲»

(میثم شتیان)

در هر ظرف طبق رابطه $P = \frac{mg}{A}$ و با توجه به یکسان بودن جرم مایع‌ها می‌توان نتیجه گرفت فشار حاصل از هر دو مایعی که در یک ظرف ریخته می‌شوند، با هم برابر است. از طرفی می‌دانیم دربارهٔ جیوه، عدد ارتفاع (برحسب cm) با عدد فشار (برحسب cmHg) برابر است. پس در ظرف اول فشار ناشی از جیوه معادل 10 cmHg بوده و فشار ناشی از مایع A نیز برابر با 10 cmHg خواهد بود. پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_A \Rightarrow 94 = P_0 + 10 + 10$$

$$\Rightarrow P_0 = 74 \text{ cmHg}$$

در حالت دوم نیز به دلیل برابر بودن جرم دو مایع، فشار آن‌ها نیز برابر می‌شود. پس اکنون که فشار ناشی از جیوه 20 cmHg است، فشار ناشی از مایع B نیز برابر با 20 cmHg خواهد شد. در نتیجه:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_B \Rightarrow P_{\text{کل}} = 74 + 20 + 20 = 114 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۷۲- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: درست است، زیرا با توجه به قانون پایستگی انرژی و در نظر گرفتن سطح BC به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A = K_B$$

$$\Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_A}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 10} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه «۲»: درست است، زیرا با توجه به رابطه کار و انرژی تلف شده داریم:

$$W_{f_k} = E_C - E_A \Rightarrow -f_k d = -mgh_A$$

$$\xrightarrow{f_k = \mu_k mg} \mu_k mgd = mgh_A$$

$$\Rightarrow 0.5 \times d = 10 \Rightarrow d = \overline{BC} = 20 \text{ m}$$

گزینه «۳»: نادرست است. زیرا کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{mg} = +mgh = +2 \times 10 \times 10 = +200 \text{ J}$$

بنابراین گزینه‌های «۱» و «۲» درست‌اند.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳)

۷۳- گزینه «۳»

(مهمربلی راست پیمان)

ابتدا کلوین را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T = \theta + 273$$

$$\Rightarrow 313 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 40^\circ \text{C}$$

حال درجهٔ سلسیوس را به درجهٔ فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 40 + 32 = 104^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۷۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مقدار گرمایی که برای تبخیر 100 g آب با دمای 100°C لازم است را می‌یابیم:

$$Q' = mL_V \xrightarrow{m=100\text{g}=0.1\text{kg}, L_V=2250\text{kJ/kg}} Q' = 0.1 \times 2250 = 225 \text{ kJ}$$

می‌بینیم از 465 kJ گرمای داده شده به آب 40°C ، مقدار 225 kJ آن

صرف تبخیر آب می‌شود. بنابراین مقدار $Q'' = 465 - 225 = 240 \text{ kJ}$

آن دمای آب را از 40°C به 100°C می‌رساند. برای محاسبهٔ مقدار گرمایی که دمای آب را از 0°C به 100°C می‌رساند، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{mc=\text{ثابت}} \frac{Q}{Q''} = \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta''}$$

$$\xrightarrow{\frac{\Delta\theta=100-0=100^\circ \text{C}}{\Delta\theta''=100-40=60^\circ \text{C}}} \frac{Q}{240} = \frac{100}{60} \Rightarrow Q = 400 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۷۵- گزینه «۳»

(سیرعلی میرنوری)

برای یافتن تغییرات انرژی درونی گاز در انبساط از حالت i تا حالت f کافی است که تغییرات انرژی درونی هر مرحله را یافته و آن‌ها را با هم جمع جبری کنیم. برای این منظور باید دقت کنیم که در فرایند انبساط، کار انجام شده روی گاز منفی است. حال برای هر مرحله داریم:

$$\xrightarrow{T_1=\text{ثابت}} \Delta T_1 = 0 \Rightarrow \Delta U_1 = 0 \quad \text{مرحله (۱): انبساط هم‌دما}$$

مرحله (۲): انبساط بی‌درو

$$\xrightarrow{Q_2=0} \Delta U_2 = W_2 \xrightarrow{W_2=-60\text{J}} \Delta U_2 = -60 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{T_3=\text{ثابت}} \Delta T_3 = 0 \Rightarrow \Delta U_3 = 0 \quad \text{مرحله (۳): انبساط هم‌دما}$$

$$\Delta U_t = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 \Rightarrow \Delta U_t = -60 \text{ J} \quad \text{بنابراین:}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

شیمی

۷۶- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

اختلاف تعداد الکترون و نوترون برابر ۲ است؛ اما چون این ذره یک آنیون می باشد نمی توان با قاطعیت گفت تعداد نوترون از الکترون بیشتر است یا بالعکس بنابراین یکبار با $n - e = 2$ و یکبار با $e - n = 2$ ، عدد اتمی را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} n - e = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow n - (p + 2) = 2 \Rightarrow n - p = 4 \Rightarrow \begin{cases} n = 18 \\ p = 14 \end{cases} \Rightarrow {}_{14}^{18}\text{Si}$$

$$A = 32 \rightarrow n + p = 32$$

$$\begin{cases} e - n = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow (p + 2) - n = 2 \Rightarrow n - p = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 16 \\ p = 16 \end{cases} \Rightarrow {}_{16}^{32}\text{S}$$

$$A = 32 \rightarrow n + p = 32$$

می دانیم که سیلیسیم یون تک اتمی پایدار ندارد در نتیجه عنصر مورد نظر گوگرد است. تعداد ذرات زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) در این یون برابر است با:

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه القباوی هستی؛ صفحه های ۵ و ۱۵)

۷۷- گزینه «۲»

(مسین ناصر ثانی)

عبارت های «ب» و «پ» درست اند.

بررسی موارد:

عبارت «آ»، طول موج نور نیلی رنگ در مقایسه با نور نارنجی رنگ و نور سبز رنگ کوتاه تر است، پس انرژی آن بیشتر است.

عبارت «ب»: طول موج پرتوهای فروسرخ از پرتوهای گاما بلندتر و از ریزموجها کوتاه تر است.

عبارت «پ»: به هنگام عبور از منشور، نور آبی بیشتر از نور زرد منحرف می شود. (هرچه انرژی بیشتر، میزان انحراف بیشتر)

عبارت «ت»: در بین پرتوهای الکترومغناطیسی، پرتو گاما بیشترین انرژی و موج های رادیویی بیشترین طول موج را دارند.

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه القباوی هستی؛ صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۷۸- گزینه «۴»

(مسعود جعفری)

در میان عناصر دوره چهارم، زیرلایه ۱s اولین و زیرلایه 4s یا 4p بیرونی ترین زیرلایه است. با توجه به این که زیرلایه 1s در همه این عناصر ۲ الکترون دارد، باید به دنبال عناصری بگردیم که در زیرلایه 4s یا 4p خود یک الکترون داشته باشند. در تناوب چهارم، ۱۹K، ۲۴Cr و ۲۹Cu در زیرلایه 4s خود یک الکترون و ۳۱Ga در زیرلایه 4p خود یک الکترون دارد.

بررسی همه گزینه ها:

(۱) شمار الکترون های ظرفیتی در K، Cr، Cu و Ga به ترتیب برابر ۱، ۶،

۱۱ و ۳ است. در هیچ کدام از این عناصر ۵ الکترون ظرفیتی وجود ندارد.

(۲) هیچ کدام از این چهار عنصر نافلز نیستند.

(۳) هیچ کدام از این عناصر با تشکیل کاتیونی با بار ۳+، به آرایش گاز نجیب نمی رسند.

(۴) الکترون هایی با $n = 2$ و $l = 1$ ، الکترون های زیرلایه 2p هستند. در

همه این عناصر زیرلایه 2p، ۶ الکترون دارد، پس باید به دنبال عنصری

باشیم که ۳ الکترون با $n = 4$ داشته باشد. در آرایش الکترونی ۳، ۳۱Ga

الکترون با $n = 4$ وجود دارد، ${}_{31}\text{Ga} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^1$

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه القباوی هستی؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

۷۹- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

از هلیوم برای پرکردن بالن های هواشناسی و کپسول غواصی استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: هلیوم در دمای -269°C به مایع تبدیل می شود، پس در هوای

مایع که دمای -200°C دارد، هلیوم وجود ندارد.

گزینه «۳»: اولین گازی که از هوای مایع خارج می شود، نیتروژن است.

گزینه «۴»: مقدار ناچیزی از هلیوم در هوا و مقدار بیشتر آن در لایه های

زیرین پوسته زمین وجود دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

۸۰- گزینه «۱»

(مبین میثوب)

ابتدا واکنش را نوشته و سپس آن را موازنه می کنیم:



ضریب گاز قهوه ای رنگ یعنی NO_2 ، ۳ برابر ضریب فراورده یونی

یعنی $\text{Al(NO}_3)_3$ است.

کاهش جرم مواد موجود در ظرف به دلیل خروج مولکول های گازی می باشد که

هر دو قطبی هستند و در این جا سوال در واقع مجموع جرم این دو گاز یعنی

فراورده های قطبی را داده و اختلاف جرم آن ها را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$46 - 18 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

اختلاف جرم مولی گازها

$$46 + 18 = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

مجموع جرم مولی گازها

۸۳- گزینه «۳»

(میشی میوب)

محلول سیر شده پتاسیم نیترات را از یک دمای 20°C با انحلال پذیری پایین تر به دمای 40°C با انحلال پذیری بالاتر برده ایم. پس محلول به حالت سیر نشده در می آید و به دو حالت می توان آن را دوباره به محلول سیر شده تبدیل کرد:

(۱) اضافه کردن حل شونده

(۲) تبخیر بخشی از حلال

$$20^{\circ}\text{C} \rightarrow S_1 = \frac{20\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$$

۲۰ گرم حل شونده	?
۱۲۰ گرم محلول	۴۸ گرم محلول

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 8\text{g} \\ \text{حلال } 40\text{g} \end{array} \right.$$

$$40^{\circ}\text{C} \rightarrow S_2 = \frac{50\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$$

۵۰ گرم حل شونده	?
۱۰۰ گرم حلال	۴۰ گرم حلال

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 20\text{g} \\ \text{حلال } 40\text{g} \end{array} \right.$$

یعنی برای این که در دمای 40°C محلول به حالت سیر شده در آید: باید 20g حل شونده داشته باشیم در صورتی که در حال حاضر 8g حل شونده در محلول داریم در نتیجه باید 12g حل شونده به محلول بیفزاییم.

$$40^{\circ}\text{C} \rightarrow S_2 = \frac{50\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$$

۵۰ گرم حل شونده	۸ گرم حل شونده
۱۰۰ گرم حلال	?

$$\Rightarrow \text{حلال } 16\text{g}$$

برای اینکه به حالت سیر شده برسیم باید جرم حلال را به 16g گرم برسانیم. پس باید 24g گرم از حلال را تبخیر کنیم.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۴- گزینه «۴»

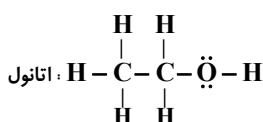
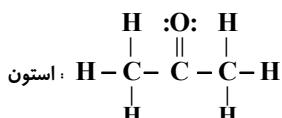
(آترین صبا)

بررسی همه گزینه ها:

(۱) جرم مولی استون $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})$ $(58\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ از اتانول

$(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ $(46\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ بیشتر است.

(۲) استون برخلاف اتانول در ساختار خود پیوند دوگانه دارد.



$$\frac{\text{مجموع گاز } 2\text{mol}}{\text{مجموع گاز } 64\text{g}} \times \text{گاز } 1/6\text{g} = \text{اختلاف جرم گازها } ?\text{g}$$

$$\frac{28\text{g گاز}}{2\text{mol گاز}} \times \frac{6\text{mol گاز}}{64\text{g گاز}} = 0.7\text{g}$$

روش دوم: با یک تناسب ساده به شکل زیر می توانیم اختلاف جرم خواسته شده را به دست آوریم:

$$\frac{28}{64} \mid \frac{x}{1/6} \Rightarrow x = \frac{1/6 \times 28}{64} = 0.7\text{g}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۹ تا ۸۰)

+ آب، آهنک زندگی: صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۸۱- گزینه «۲»

(ندرا سیفی زاده)

رنگ شعله سوختن کامل متان همانند شعله سوختن گوگرد آبی رنگ است.

بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

(۱) چگالی گاز کربن مونوکسید از هوا کمتر است.

(۳) H_2O یکی از فراورده های حاصل از سوختن زغال سنگ است که در آن اتم های H از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند.

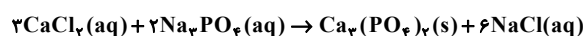
(۴) در واکنش سوختن بخشی از انرژی شیمیایی یک ماده سوختنی به صورت گرما و نور آزاد می شود، نه تمام آن!

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۸۲- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

می دانیم که از واکنش محلول کلسیم کلرید و سدیم فسفات مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تشکیل می شود.



$$\text{محلول } 0.4\text{L} \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = ?\text{g}$$

$$\frac{0.3\text{mol CaCl}_2}{1\text{L محلول}} \times \frac{1\text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3\text{mol CaCl}_2}$$

$$\times \frac{310\text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1\text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 12.4\text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

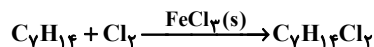
محلول CaCl_2 اولیه 0.3mol بوده در نتیجه غلظت یون Cl^- در آن 0.6mol است.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \Rightarrow 0.6 \times 0.4 = M_2 \times (0.4 + 0.1)$$

$$\Rightarrow M_2 = 0.48\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = \text{غلظت یون کلرید در محلول جدید}$$

(شیمی ۱- آب آهنک زندگی: صفحه های ۸۹ تا ۱۰۰)

$$\frac{(14n-2)g \text{ آلکین}}{1 \text{ mol آلکین}} = 14 / 4g \Rightarrow n = 7$$



$$?g C_7H_{14}Cl_2 = 1 / 5 \text{ mol } C_7H_{14} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{14}Cl_2}{1 \text{ mol } C_7H_{14}}$$

$$\times \frac{169g C_7H_{14}Cl_2}{1 \text{ mol } C_7H_{14}Cl_2} = 252 / 5g C_7H_{14}Cl_2$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(عمید زبئی)

۸۸- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها؛

(۱) هرچه یک آلکان فرآرتر باشد، تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به حالت گاز خواهد داشت.

(۲) در آلکان‌ها هرچه جرم مولی افزایش می‌یابد، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد. بنابراین تفاوت نقطه جوش پروپان و بوتان بیشتر از تفاوت نقطه جوش هگزان و هپتان است.

(۳) در آلکان‌های شاخه‌دار اتم یا اتم‌های کربنی وجود دارند که به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل هستند.

(۴) تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها برابر $3n+1$ است.

بوتان $3n+1=13 \Rightarrow 3n=12 \Rightarrow n=4$

بوتان در دمای اتاق به حالت گاز است در حالی که پنتان به حالت مایع می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

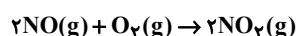
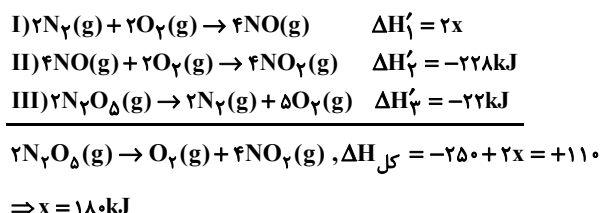
(مسعود یعقوبی)

۸۹- گزینه «۲»

ابتدا باید گرمای واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ را به دست آوریم:

$$\frac{55.0 \text{ kJ}}{56.0 \text{ L gas}} = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{5 \times 22 / 4 \text{ L gas}} \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = +110 \text{ kJ}$$

باید به کمک واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش صورت سوال را به دست آوریم. واکنش (I) را در ۲ ضرب می‌کنیم، واکنش (II) را معکوس کرده و در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش (III) را معکوس می‌کنیم:



(۳) استون به دلیل نداشتن پیوند اشتراکی H با اتم‌های F, O, N در ساختار خود توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد.
(۴) هر دوی این مولکول‌ها قطبی هستند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند و به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

(رسول عابدینی زواره)

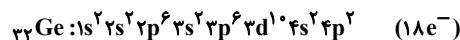
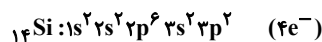
۸۵- گزینه «۴»

عناصر X و Y به ترتیب سیلیسیم و ژرمانیم می‌باشند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) Si و Ge هر دو شبه‌فلزند و رسانایی الکتریکی کمی دارند و در گروه ۱۴ قرار دارند.

(۲) اختلاف شمار الکترون‌های با $n=3$ (لایه سوم) در این دو عنصر برابر ۱۴ است.



(۳) هر دو عنصر شبه‌فلزند و ظاهری درخشان دارند. اولین عنصر گروه ۱۴ عنصر کربن است که تیره می‌باشد.

(۴) عنصر Si با به اشتراک گذاشتن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد. این عنصر برای رسیدن به آرایش گاز نجیب الکترون نمی‌گیرد و از دست نمی‌دهد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۷)

(بهر پازوکی)

۸۶- گزینه «۳»

$$?g Cu = 2 \text{ kg } Cu_2S \times \frac{1000g Cu_2S}{1 \text{ kg } Cu_2S} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{160g Cu_2S}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{64g Cu}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{75}{100} = 960g Cu$$

$$? \text{ kg گیاه} = 960g Cu \times \frac{100g \text{ خاکستر}}{10g Cu} \times \frac{1000g \text{ گیاه}}{160g \text{ خاکستر}} \times \frac{1 \text{ kg گیاه}}{1000g \text{ گیاه}}$$

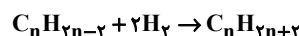
$$= 60 \text{ kg گیاه}$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(امین نوروزی)

۸۷- گزینه «۲»

معادله کلی واکنش سیرشدن آلکین‌ها به صورت زیر است:



جرم مولی آلکین‌ها برابر $14n-2$ است که در آن n تعداد کربن است.

$$?g \text{ آلکین} = 6 / 72 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22 / 4 L H_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکین}}{2 \text{ mol } H_2}$$

(علیرضا کیانی دوست)

۹۳- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) درست است.

(۲) درست: ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. زیرا این ترکیب دارای ۶ اتم اکسیژن بوده که هر کدام دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) درست: در این ترکیب و اتیل بوتانات گروه عاملی استری وجود دارد.

(۴) نادرست: در این ترکیب ۴۱ پیوند یگانه و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ +)

پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(امیرحسین طیبی)

۹۴- گزینه «۲»

با افزایش تعداد اتم‌های کربن در زنجیره‌های کربنی در الکل‌ها و اسیدها بخش ناقصی آن‌ها بزرگ‌تر شده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه «۲»); همچنین طبق نمودار کتاب درسی با افزایش تعداد کربن‌ها انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش یافته و به انحلال‌پذیری آلکان‌ها در آب که نزدیک به صفر است نزدیک می‌شود. (درستی گزینه «۴»)

همچنین با افزایش طول زنجیر کربنی، به دلیل افزایش جرم مولی، نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد (درستی گزینه «۱»)

با افزایش طول زنجیر کربنی، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول افزایش و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی که مربوط به اتم‌های اکسیژن موجود در گروه عاملی است ثابت می‌ماند، در نتیجه این نسبت به طور کلی افزایش می‌یابد. (درستی گزینه «۳»)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(مهمربان عظیمیان زواره)

۹۵- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) صابون حاصل از این واکنش یون K^+ دارد و یک صابون مایع می‌باشد.

(۲) فرمول مولکولی این ترکیب و استر سه عاملی موجود در روغن زیتون به ترتیب $C_{57}H_{11}O_6$ و $C_{57}H_{11}O_6$ می‌باشد. بنابراین اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها برابر ۶ است.

(۳) از سوختن کامل هر مول از آن ۵۵ مول H_2O تولید می‌شود.

(۴) این ترکیب برخلاف اتانول ناقصی بوده و در آب حل نمی‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۳ تا ۶)

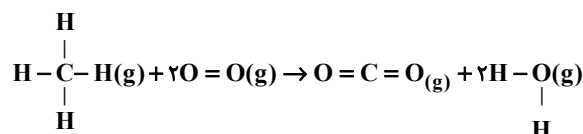
$$? g NO_2 = 6 / 75 kJ \times \frac{2 mol NO}{180 kJ} \times \frac{2 mol NO_2}{2 mol NO} \times \frac{46 g NO_2}{1 mol NO_2}$$

$$= 3 / 45 g NO_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۹۰- گزینه «۱»

با توجه به واکنش‌های ۱ و ۲ میانگین آنتالپی پیوندهای (O-H) و (C-H) به ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می‌باشد.



$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی‌های پیوند} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی‌های پیوند} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [(4 \times 415) + (2 \times 495)] - [(2 \times 799) + (4 \times 463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = -80 kJ$$

$$? kJ = 0 / 6 mol CH_4 \times \frac{80 kJ}{1 mol CH_4} = 48 kJ$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

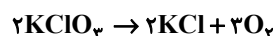
۹۱- گزینه «۱»

افزودن آب به محلول نیتریک اسید باعث رقیق‌تر شدن محلول اسیدی شده و در نتیجه سرعت واکنش کاهش خواهد یافت. موارد ذکر شده در گزینه‌های دیگر باعث بیشتر شدن سرعت واکنش خواهد شد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۹۲- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)



$$? mol KClO_3 = 1 / 5 mol KCl \times \frac{2 mol KClO_3}{2 mol KCl} = 1 / 5 mol KClO_3$$

$$R_{KClO_3} = \frac{1 / 5 mol}{5 s} \times \frac{60 s}{1 min} = 1 / 5 mol \cdot min^{-1}$$

محاسبه مدت زمان باقیمانده تا پایان واکنش به صورت زیر است:

$$? s = 7 / 25 g KClO_3 \times \frac{1 mol KClO_3}{122 / 5 g KClO_3}$$

$$\times \frac{1 min}{1 / 5 mol KClO_3} \times \frac{60 s}{1 min} = 7 s$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۹۶- گزینه «۴»

(عسین ناصری ثانی)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) با توجه به این که ثابت یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است، پس BOH باز قوی‌تری است.

(۲) چون BOH باز قوی‌تری است، بنابراین در شرایط یکسان، در مقایسه با AOH بیشتر یونش یافته و درجه یونش بزرگ‌تری دارد.

(۳) از آنجا که در شرایط یکسان، BOH به میزان بیشتری یونش می‌یابد، در نتیجه در محلول آن غلظت OH^- بیشتر و غلظت H^+ کمتر بوده و pH محلول آن در مقایسه با محلول AOH بیشتر خواهد بود.

(۴) BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است. بنابراین در شرایط یکسان به میزان بیشتری یونیده می‌شود و شمار ذرات یونش نیافته در محلول آن کمتر از محلول AOH خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۹۷- گزینه «۱»

(مهمربنا پوریاوید)

غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA برابر است با:

$$[\text{H}^+]_{\text{HA}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/7} = 10^{-3+0/3}$$

$$= 10^{0/3} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

به این ترتیب می‌توان غلظت یون هیدرونیوم محلول NaOH را نیز به دست آورد:

$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{NaOH}}}{[\text{H}^+]_{\text{HA}}} = 5 \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_{\text{NaOH}}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{NaOH}} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت یون OH^- در محلول بازی و همچنین غلظت محلول NaOH به صورت زیر قابل محاسبه هستند:

$$10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \text{ : در محلول NaOH در دمای اتاق}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] \alpha \Rightarrow 10^{-6} = [\text{NaOH}] \times 0/2$$

$$\Rightarrow [\text{NaOH}] = 5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

جرم HBr ناخالص مورد نیاز برای خنثی کردن محلول اسیدی عبارت است از:

$$200 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{81 \text{ g HBr}}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{1000 \text{ mg HBr}}{1 \text{ g HBr}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg HBr}}{90 \text{ mg HBr}} \text{ ناخالص} = 9 \times 10^{-2} \text{ mg HBr} \text{ ناخالص}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸، ۳۰ و ۳۱)

۹۸- گزینه «۱»

(غریزاد رضایی)

عبارت‌های (الف) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) اکسیژن با اغلب فلزها واکنش می‌دهد. مثلاً با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

(ب) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل می‌شوند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه ۴۰)

۹۹- گزینه «۴»

(عمید زینی)

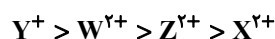
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قدرت کاهندگی X از Z بیشتر است و واکنش ذکر شده به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.

گزینه «۲»: قدرت کاهندگی Y از Z کمتر است و ظرف Z با یون‌های Y^{2+} واکنش می‌دهد.

گزینه «۳»: در سلول گالوانی W-Z، نیم سلول W در نقش کاتد است در حالی که آنیون‌ها به سمت آند مهاجرت می‌کنند.

گزینه «۴»: قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت زیر است:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۰- گزینه «۴»

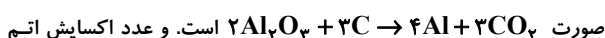
(امیرمسین طیبی)

در نیم واکنش کاتدی فرایند خوردگی آهن گالوانیزه در محیط غیراسیدی یون هیدروکسید تولید می‌شود.



$$? \text{ mole}^- = 10/2 \text{ g OH}^- \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{17 \text{ g OH}^-} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{4 \text{ mol OH}^-} = 0/6 \text{ mole}^-$$

در فرایند هال گاز CO_2 تولید می‌شود. می‌دانیم واکنش کلی فرایند هال به صورت



کربن از صفر به (+۴) رسیده است و از آنجایی که ۳ مول اتم کربن داریم در نتیجه می‌توانیم بگوییم در این واکنش ۱۲ مول الکترون مبادله شده است.

(روزبه رضوانی)

۱۰۳- گزینه «۲»

هرچه انرژی فعال سازی واکنشی کمتر باشد، سرعت واکنش بیشتر و اگر E_a (برگشت) از E_a (رفت) بزرگ تر باشد، آن واکنش گرماده است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۹۶ تا ۹۸)

(میلاد عزیزی)

۱۰۴- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه ها:

(۱) افزایش دما سبب کاهش مقدار ثابت تعادل در واکنش های گرماده می شود. (فرایند هابر نیز یک واکنش گرماده است).

(۲) در یک سامانه با مواد در حالت گازی در حال تعادل در صورت برابر نبودن ضرایب مواد گازی در دو طرف واکنش، افزایش غلظت سبب جابه جایی تعادل می شود.

(۳) غلظت مواد جامد (s) و مایع خالص (l) با تغییر حجم، تغییر نمی کند. به علاوه این که کاهش حجم سبب افزایش غلظت می شود.

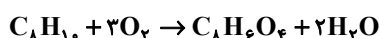
(۴) در تعادل هایی که فاقد ماده گازی شکل هستند و نیز در تعادل هایی که شمار مول های مواد گازی شکل در دو طرف واکنش برابر است، افزایش یا کاهش فشار در دمای ثابت، اثری بر جابه جایی تعادل ندارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

(مبینی محبوب)

۱۰۵- گزینه «۲»

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



$$?g C_8H_6O_4 = 53g C_8H_{10} \times \frac{100g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1mol C_8H_{10}}{106g C_8H_{10}} \times \frac{1mol C_8H_6O_4}{1mol C_8H_{10}} \times \frac{166g C_8H_6O_4}{1mol C_8H_6O_4}$$

$$\times \frac{50g \text{ عملی}}{100g \text{ نظری}} = 33/2g \text{ ترفالیک اسید}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

$$? LCO_2 = 0/6 mole^{-} \times \frac{3mol CO_2}{12mole^{-}}$$

$$\times \frac{22/4 L CO_2}{1mol CO_2} = 3/36 L CO_2$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۵۸ تا ۶۲)

(روزبه رضوانی)

۱۰۱- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: در SiO_2 ، اتم های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای محکم کووالانسی به هم متصل شده اند، در حالی که CO_2 شامل مولکول های مجزا است. بنابراین سیلیس سختی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: از سوختن الماس در مقایسه با گرافیت گرمای بیشتری آزاد می شود و آنتالپی سوختن بیشتری دارد.

گزینه «۳»: به علت فضای خالی بین لایه های موجود در گرافیت، این ماده چگالی کمتری نسبت به الماس دارد.

گزینه «۴»: طبق کتاب درسی درست است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

(غیرزاد نیقی کرمی)

۱۰۲- گزینه «۲»

C عنصر ^{14}Si است.

A عنصر ^{21}Sc است. $A: [Ar]3d^14s^2$

E عنصر ^{22}Ti است. $E: [Ar]3d^24s^2$

B عنصر ^6C است. $B: [He]2s^22p^2$

D عنصر ^{17}Cl است. $D: [Ne]3s^23p^5$

گرافیت و الماس هر دو آلوتروپ های کربن هستند که به ترتیب چینش دوبعدی و سه بعدی دارند و گرافیت رسانایی الکتریکی دارد.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) ^{14}Si با اکسیژن جامد کووالانسی تولید می کند.

(۳) ^{21}Sc نخستین فلز واسطه جدول دوره ای است.

(۴) نقطه ذوب تیتانیوم بالاتر از فولاد است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛

صفحه های ۷۰ تا ۷۵، ۸۳، ۸۷ و ۸۸)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۲ خرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر مهندسانی که مسئول استخراج مواد هستند را به معلمان تشبیه کنیم، کار معلم، خارج کردن دانش‌آموزان از انحراف‌هایی است که به آن گرفتار شده‌اند، می‌باشد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۰)

۲۵۲- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اتصال معلم، استاد و مربی به خداوند متعال، نقش مهمی در انجام مسئولیت آن‌ها - که همانا ارشاد و هدایت مردم است - دارد؛ لذا از عالم دینی به «عالم ربّانی» تعبیر می‌شود؛ یعنی عالمی که سروکارش با پروردگار است، در راه خدا و برای خدا و با اسلوب و اخلاق خداپسندانه تعلیم می‌دهد، از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۳- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر انسان بداند که استاد و مربی‌اش هیچ‌گونه تعصب نابجا نسبت به خود یا طرف مقابل ندارد و فقط به دنبال حقیقت است، به جای آن‌که به فرد بنگرد، به استدلال او می‌نگرد تا احسن را انتخاب کند. این‌ها در انسان ایجاد آرامش می‌کند.

قرآن کریم می‌فرماید: «أَنَا أَوْ إِنَّا كَمْ لَعَلِّي هَدَى أَوْ فِي ضَلَالٍ مَبِينٍ: ما و شما یا در مسیر هدایت هستیم یا انحراف [پس بیایید با گفتگو و منطق راه را پیدا کنیم].»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۸)

۲۵۴- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

در اسلام فارغ‌التحصیل نداریم؛ زیرا خداوند متعال به پیامبرش (ص) می‌فرماید: «وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا: و بگو: پروردگارا! علم مرا زیاد کن.» در حدیث می‌خوانیم: «الْعِلْمُ النَّاسُ مِنْ جَمْعِ عِلْمِ النَّاسِ إِلَى عِلْمِهِ: دانستن مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه می‌کند.»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۲۵۵- گزینه «۴»

(کنکور فرهنگیان ۱۴۰۳ انسانی اردیبهشت)

در قرآن می‌خوانیم که «ادفع بالّتی هی احسن» یعنی به جای انتقام بدی‌ها، مردم را با عمل خوبی از خود دفع کنید. این کار برکاتی دارد؛ از جمله کینه و دشمنی بین شما و آن شخص را به دوستی گرمی تبدیل می‌کند. «فاذا الذی بینک و بینه عداوه کانه ولیّ حمیم»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۹۹)

۲۵۶- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

در قرآن کریم سه نوع توصیف بیان شده است:
- «تواصوا بالحق» که در آیه سوم از سوره عصر آمده است. در مسیر حق بودن کافی نیست، بلکه لازم است دیگران را نیز به مسیر حق دعوت کنیم. جامعه زمانی اصلاح می‌شود که همه مردم در امر به معروف و نهی از منکر مشارکت داشته باشند؛ هم پند دهند و هم پند بپذیرند.
- «تواصوا بالصبر» که دوبار در قرآن کریم آمده است
- «تواصوا بالرحمة» که در ادامه آیه ۱۷ سوره بلد آمده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۰)

۲۵۷- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

امیرالمؤمنین (ع) درباره چگونگی پیروی از ایشان می‌فرماید: «آگاه باش برای هر پیروی‌کننده‌ای، امام و پیشوایی است... با پرهیزکاری و کوشش [در راه خدا] و عفت و درستکاری مرا یاری کنید.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)

۲۵۸- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

«جهاد در راه خدا» در برنامه تمام پیامبران الهی بوده است و دینداری، با دوستی خدا آغاز می‌شود و برائت و بیزاری از دشمنان خداوند را به دنبال می‌آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۲۱)

۲۵۹- گزینه «۱»

(غردین سماقی)

اگر می‌خواهیم محبت خداوند در دلمان خانه کند، باید محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند و خداوند محبت و دوستی آنان را به ما توصیه کرده، در دل جای دهیم. این امر با تولی (دوستی با خدا و دوستان او) ارتباط مفهومی دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۲۱)

۲۶۰- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

اگر عبارت «إِهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.
امام صادق (ع) می‌فرماید: «هرکس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه، باید ببیند که نماز او را از گناه و زشتی باز داشته است یا نه. به هر مقدار که نمازش سبب دوری او از گناه و منکر شود، این نماز قبول شده است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)



۲۶۱- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

گرچه عفاف، خصلت هر انسان با فضیلتی، اعم از زن و مرد است، اما وجود آن در زنان و دختران ارزش بیش‌تری دارد؛ زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است.

تشریح سایر موارد:

برخی انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروری می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که در آراسته‌کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند. قرآن کریم این حالت را «تبرج» می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمرد.

از نظر امام صادق (ع) دو رکعت نماز که با بوی خوش گزارده شود، بهتر از هفتاد رکعت نماز بدون بوی خوش است.

مقبولیت یکی از نیازهای انسان است که این نیاز در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۶)

۲۶۲- گزینه ۱

(فرزین سماقی)

حجاب چگونگی پوشش زن را در هنگام حضور در اجتماع مشخص می‌کند، پوشش مناسب از نشانه‌های عفاف است، به‌گونه‌ای که از نوع پوشش هرکسی می‌توان میزان توجه وی به این ارزش (عفاف) را دریافت.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۵)

۲۶۳- گزینه ۲

(فرزین سماقی)

پوشش، لازمه دینداری از دیدگاه ادیان الهی است. چگونگی و نوع پوشش تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است. بی‌حجابی زنان غرب، اشاره به بازگشت به سنت‌های مشرکانه قبل از حضرت مسیح (ع) دارد. همچنین فایده حجاب در آیه «ذلک أدنی أن یعرفن فلا یؤذین» ذکر شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۶)

۲۶۴- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او (توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او) توانستند در سخت‌ترین شرایط عزتمندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۳۰۰)

۲۶۵- گزینه ۳

(فرزین سماقی)

یکی از راه‌های تقویت عزت نفس، شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است. در صورت کسب این شناخت توسط انسان، انسان به زیبایی‌هایی دست می‌یابد که خودش نمی‌شناسد و خدا می‌داند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۶- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی‌کیور)

منظور از «عزیز بودن خداوند» آن است که هیچ‌کس نمی‌تواند در اراده خداوند نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. دستیابی انسان به بهشتی به وسعت همه آسمان‌ها و زمین، در صورتی محقق می‌شود که انسان ارزش خود را بشناسد و آن را به بهای اندکی نفروشد. (شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک)

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ تا ۱۹۹)

۲۶۷- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

مهم‌ترین برنامه‌ها در مورد تشکیل خانواده عبارت‌اند از:

- ۱) تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز بلوغ
- ۲) مشخص کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده
- ۳) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب
- ۴) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

۲۶۸- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند که این مورد مربوط به (رشد اخلاقی و معنوی) از اهداف ازدواج است. توانمندی عاطفی بالای زنان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد دهد.

ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی زن و مرد به یکدیگر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۱، ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۶۹- گزینه ۲

(میثم هاشمی)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت، زندگی آنان را سامان دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

۲۷۰- گزینه ۳

(فرزین سماقی)

گزاره‌های «طبق مقرّرات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است» و «برای موفق‌شدن در مسئولیت ازدواج باید بر شور و احساس جوانی تسلط کامل داشت» مرتبط با بحث «انتخاب همسر و مسئولیت آینده انسان» است.

گزاره‌های «از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، بالی‌مان‌بودن است» و «هرقدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیشتر است»، مرتبط با بحث «معیارهای همسر شایسته» است.

گزاره «تحقیق درباره همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد»، مربوط به بحث «راه‌های شناخت همسر» است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۲۲۳ تا ۲۲۵)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه «۴»

(فامد کریمی)

در متن می‌خوانیم:

در ابتدایی مفاهیم به صورتِ حلزونی و تدریجی ارائه می‌شوند، اما در متوسطه، هر درس به صورتِ مجزاً و با عمق و جزئیاتِ بیشتری تدریس می‌شود. این به آن معنا نیست که حلزونی بودن، به کندی یا به تفکیک یا به تعمیق موضوعات مربوط باشد، بلکه بدان معناست که دانش‌آموز هر بار با همان موضوع، در سطحی عمیق‌تر و کامل‌تر روبه‌رو شود.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۳»

(فامد کریمی)

دقت کنید ملموس‌تر بودن آموزش، در سال‌های دوران ابتدایی اهمیت بیشتری دارد و تخصصی‌تر شدن، در دوره متوسطه. دیگر عبارت‌ها درست هستند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۴»

(فامد کریمی)

بررسی پرسش‌ها:

الف) متن از تفاوت‌های دوره‌های اول و دوم متوسطه مطلبی نگفته است.
ب) متن از فواید یا زبان‌های تصویرسازی در کتاب‌های درسی دوره متوسطه، مطلبی نگفته است.
ج) در شروع دوران آموزش، ایجاد محیطی امن اهمیت بیشتری دارد و تأکید بر نمره در دوران متوسطه بیشتر است. این موضوع از متن برمی‌آید.
(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

متن از یک تئوری به نام «بازی پیشیمانی» سخن می‌گوید و از تأثیر آن در تصمیم‌گیری‌ها. «بازی» در اینجا به معنای کار بیهوده و اتلاف وقت نیست. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز موضوعاتی هستند که متن‌های دیگری طلب می‌کنند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

متن، تئوری «بازی پیشیمانی» را توجیه‌کننده رفتارهایی در دنیای اقتصاد می‌داند که گاه با نگاه نخست، غیرمنطقی و ناسازگار به نظر می‌رسد، نظیر ریسک‌گریزی افراطی و یا خرید بیمه‌های غیرضروری.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۱»

(کتاب استعدادتعلیمی هوش کلامی)

در انتهای متن صورت سؤال آمده است «تبادل مواد، تنها وظیفه رگ‌ها نیست». پس اگر متن بخواهد ادامه پیدا کند، عبارتی درباره دیگر وظایف رگ‌ها می‌آورد.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۳»

(کتاب استعدادتعلیمی هوش کلامی)

کشور آمریکا با وجود این‌که بزرگترین تولیدکننده شیر است، در زمره کشورهای با بیشترین صادرات شیر و پنیر نیست، احتمالاً به این دلیل که شیر تولیدی آمریکا، در همان کشور آمریکا مصرف می‌شود، «جمعیت مصرف بالای کشور آمریکا» دلیل اصلی این موضوع است. دقت کنید سایر موارد درست نیست. دوری کشور آمریکا از دیگر کشورهای جهان عامل صادرنشدن شیر نیست، چرا که اگر چنین بود، کشور آمریکا این میزان شیر را تولید نمی‌کرد. علاوه براین، کشور آمریکا از اروپا و آسیا دور است، از آمریکای جنوبی و کانادا که دور نیست. همچنین صادرات بهداشتی محصولات لبنی ناممکن نیست، در همین متن به کشورهای صادرکننده محصولات لبنی اشاره شده است. اگر در صادرات محصولات لبنی صرفه اقتصادی نبود، دیگر کشورها نیز آن را صادر نمی‌کردند.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدلی)

ساینا و تارا عمودی و تارا کنار و موازی شاهین است. همچنین پراید و تیبای موازی نیستند. دیوار مشترک هم ندارند. بدون در نظر گرفتن چپ و راست یا شمال و جنوب می‌توان پارکینگ را به شکل زیر ترسیم کرد. «پ» پراید است و «ت» تیبای.

ساینا	پراید
ت / پ	
ت / پ	
شاهین	تارا

در این سؤال پراید در (۲) است، پس ساینا در (۱) است و تارا و شاهین در (۶) و (۷). اگر کوئیک در (۴) باشد، تیبای در (۵) است و دنا در (۳) است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدلی)

طبق پاسخ قبلی، اگر تیبای در (۷) باشد، ساینا در (۶) است و جایگاه‌های (۱) و (۲) از آن شاهین یا تارا است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدلی)

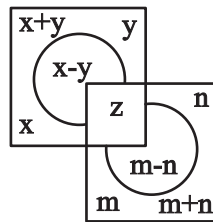
طبق پاسخ قبلی، می‌توان فرض کرد تارا و شاهین در (۶) و (۷) و کوئیک در (۵) و همچنین ساینا در (۲) و دنا در (۳) است. جایگاه‌های (۱) و (۴) به پراید و تیبای رسیده است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)



گزینه ۳» ۲۸۱-

(ممیز کنی)

با معلوم بودن x, y در هر شکل الگوی صورت سؤال داریم:

$$z = (x + y) \times (m + n)$$

$$m = 10, m - n = 1 \Rightarrow n = 9$$

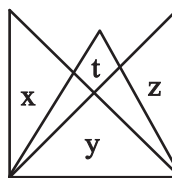
و در شکل پایانی:

$$z = (9 + 8) \times (9 + 10) = 17 \times 19 = 323$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۴» ۲۸۲-

(ممیز کنی)



در هر شکل از الگوی صورت سؤال داریم:

$$x \times y + z = t$$

و در شکل پایانی:

$$9 \times ? + 11 = 101 \Rightarrow 9 \times ? = 90 \Rightarrow ? = 10$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۲» ۲۸۳-

(ممیز کنی)

عبارت «الف» دو معادله است و سه مجهول. اختلاف دو مجهول نیز از آن حاصل نمی‌شود. از عبارت «ب» با فرض «سن فرزند اول: a » و «سن فرزند دوم: b » داریم:

$$\left. \begin{aligned} a &= 2b \\ a + 27 &= 1/1(b + 27) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2b + 27 = 1/1b + 27/1 \Rightarrow 0/9b = 2/7 \Rightarrow b = \frac{2/7}{0/9} = 3 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow a = 6$$

و داریم: $a - b = 3$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۳» ۲۸۴-

(فاطمه راسخ)

عبارات «الف» و «ب» به تنهایی کارساز نیست. مهره‌های زرد، سبز و آبی را به ترتیب a, b, c می‌نامیم. اگر کل مهره‌ها هم Z باشد، داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \text{الف: } a &= 2c, b = a + 10 \\ \text{ب: } a &= \frac{1}{3}z, c = \frac{1}{3}b \end{aligned} \right.$$

از دو معادله با هم، داریم:

$$\begin{aligned} c = \frac{1}{3}b &\Rightarrow b = 3c, a = 2c, b = a + 10 \\ \Rightarrow 3c &= 2c + 10 \Rightarrow c = 10 \\ \Rightarrow a &= 20, b = 30 \end{aligned}$$

پس ۳۰ مهره از ۶۰ مهره سبز است و در بدترین حالت اگر ۳۰ مهره از کیسه بیرون آوریم که هیچ کدام سبز نباشد، مهره‌های ۳۱ و ۳۲ قطعاً سبز خواهد بود.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۴» ۲۸۵-

(فاطمه راسخ)

از معادلات به تنهایی نمی‌توان حاصل عبارت صورت سؤال را محاسبه کرد. از داده «ب» معلوم است که $\square = 1$ است. با در نظر گرفتن این موضوع و فرض $\bigcirc = 3$ و $\bigcirc = \square$ ، عبارت «الف» به شکل زیر درمی‌آید:

$$\begin{aligned} 1 + \square \square = \square \square \bigcirc - 1 &\Rightarrow \square \square \bigcirc - \square \square = 2 \\ \Rightarrow \square \times (\bigcirc - \square) &= 2 \end{aligned}$$

که با توجه به طبیعی بودن عددها، مثلاً به ازای $\bigcirc = 3$ و $\square = 1$ یا به ازای $\bigcirc = 3$ و $\square = 2$ درست است.

$$\frac{3 \times 3 + 1}{1 \times 1} = 10 \Rightarrow \text{عبارت صورت سؤال در حالت اول: } 10$$

و حالت دوم، $\frac{2 \times 3 + 3}{1 \times 2} = \frac{9}{2}$ است یعنی حاصل عبارت صورت سؤال به طور دقیق معلوم نیست.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۳» ۲۸۶-

(فاطمه راسخ)

در شکل گزینه «۳» قطر متفاوتی از مستطیل رسم شده است.

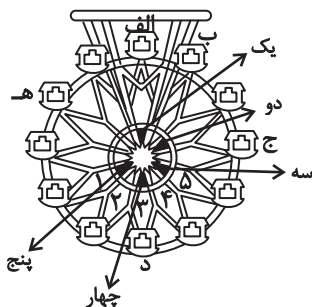
(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

گزینه ۳» ۲۸۷-

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال سه طرح هست:

بخش‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ یک واحد، بخش‌های یک، دو، سه، چهار و پنج چهار واحد و بخش‌های الف، ب، ج، د، ه هر مرحله یک واحد بیشتر از قبل جابه‌جا می‌شوند:



(الگوهای تصویری فضا، هوش غیرکلامی)

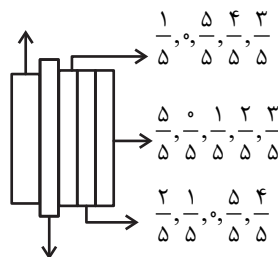
۲۸۸- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

پنج طرح در الگوی صورت سؤال هست. میزان رنگی بودن‌ها از چپ به

راست:

$$\frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \frac{0}{4}, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}$$



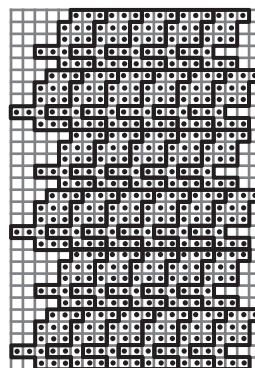
$$\frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{0}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$$

(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

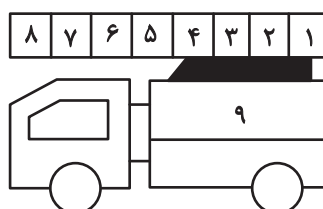
تکرار مدنظر:



(الگوهای تصویری غیرخطی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۴»

(ممید کنشی)



مستطیل‌هایی که در شکل، از مستطیل شکل شماره «۴» به چپ، با دوزنقه

رنگی اشتراک دارند، ۵ تاست.

$$(4), (4, 5), (4, 5, 6), (4, 5, 6, 7), (4, 5, 6, 7, 8)$$

حال اگر مستطیل‌های دیگری را که از مستطیل شماره «۳» به چپ با

دوزنقه اشتراک دارند بشماریم، می‌توانیم علاوه بر مستطیل شماره «۳»،

کنار هر یک از مستطیل‌های بالا یک عدد ۳ بگذاریم، یعنی ۶ مستطیل:

$$(3), (3, 4), (3, 4, 5), (3, 4, 5, 6), (3, 4, 5, 6, 7), (3, 4, 5, 6, 7, 8)$$

به همین ترتیب مستطیل‌هایی که از ۲ به چپ هستند، ۷ تا و مستطیل‌هایی

که از ۱ به چپ هستند ۸ تاست. مستطیل شماره «۹» هم هست که

مجموعاً می‌شود:

$$5 + 6 + 7 + 8 + 1 = 27$$

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)