

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون جامع ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه



آزمون «۴ اردیبهشت ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
ریاضی پایه و حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	۲۰	۲۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی- یاسر ارشدی- شاهین پروازی- محمد پیمانی- میلاد سجادی لاریجانی- علی سلامت- علی شهبابی- حمید علیزاده- سید سپهر متولیان- ندا ملکیان- جهانبخش نیکنام- وحید ون آبادی
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب- علی ایمانی- رضا توکلی- سید محمد رضا حسینی فرد- افشین خاصه خان- محمد خندان- ایمان ساریخانی- محمد شاه محمدی- علیرضا شریف خطیبی- عزیزاله علی اصغری- مهرداد ملوندی- نیلوفر مهدوی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سید سپهر متولیان	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سید سپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستند سازی	سجاد سلیمی- معصومه صنعت کار- مهسا محمدنیا		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

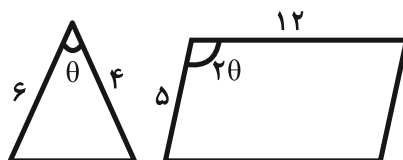
زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- در شکل زیر، مساحت مثلث، $\frac{1}{5}$ مساحت متوازی الاضلاع است، مقدار $\cos 3\theta$ کدام است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

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

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3)$$

$$-1 \quad (4)$$

۲- اگر $0 < a < \sqrt{3}$ و $a^2 + \frac{9}{a^2} = 9$ باشد، مقدار عبارت $a^3 - \frac{27}{a^3}$ کدام است؟

$$-6\sqrt{3} \quad (4)$$

$$12\sqrt{3} \quad (3)$$

$$-12\sqrt{3} \quad (2)$$

$$6\sqrt{3} \quad (1)$$

۳- مساحت سطح محصور بین نمودار توابع $y_1 = x + 2$ و $y_2 = -x + 3|x|$ کدام است؟

$$2/4 \quad (4)$$

$$3/6 \quad (3)$$

$$4/4 \quad (2)$$

$$5/2 \quad (1)$$

۴- اگر جواب‌های معادله $x^2 + bx + c = 0$ مکعب جواب‌های معادله $x^2 + 4x - 3 = 0$ باشند، حاصل $b + 2c$ کدام است؟

$$154 \quad (4)$$

$$73 \quad (3)$$

$$46 \quad (2)$$

$$-154 \quad (1)$$

۵- یک بازیکن فوتبال، ۷ ضربه از ۱۰ ضربه پناالتی را به گل تبدیل کرده است. چند ضربه پناالتی دیگر بزند تا با شرط گل شدن ۵ ضربه از آن‌ها، درصد کل تبدیل ضربات پناالتی‌اش به گل، ۷۵ درصد شود؟

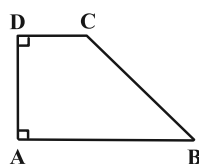
$$7 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۶- اگر در دوزنقه قائم‌الزاویه زیر مختصات رأس‌ها به صورت $A(2, -1)$ ، $B(4, 1)$ ، $C(5, -3)$ و $D(m, n)$ باشد، $\frac{3m+n}{2}$ کدام است؟



$$8 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

۷- اگر $f = \{(1, 4), (2, -5), (3, 6), (7, 1)\}$ ، $g = \{(2, 5), (7, -3), (1, 2), (3, 7)\}$ و $\frac{fog^{-1}}{f+g} = \{(a, b)\}$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

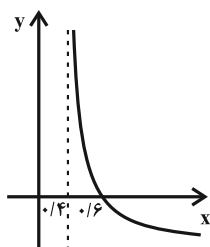
$$2 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$11 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۸- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = \log_3\left(\frac{1}{ax+b}\right)$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f^{-1}(-4)$ کدام است؟



$$16/1 \quad (1)$$

$$16/4 \quad (2)$$

$$16/6 \quad (3)$$

$$16/9 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۹- وارون تابع $y = 3x^2 - 12x$; $x \leq 2$ به صورت $y = a\sqrt{\frac{x+b}{c}} + c$ است. حاصل $\frac{b}{2c+a}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

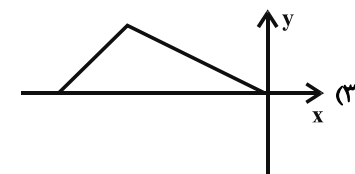
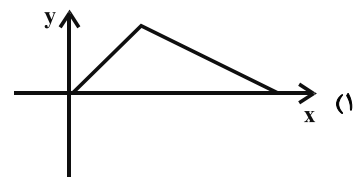
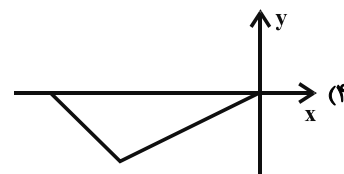
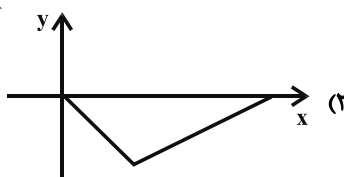
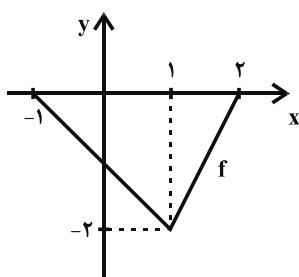
۱۰- حاصل $A = \frac{1}{\tan 45^\circ + \tan 20^\circ \tan 22^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\sin 50^\circ$ (۲) $\sin 40^\circ$ (۳) $\cos 20^\circ$ (۴) $\cos 10^\circ$

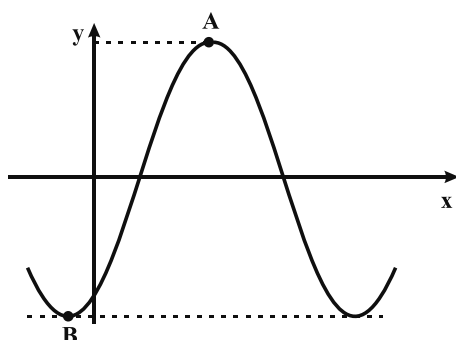
۱۱- اگر تابع $f(x) = \frac{2ax + [-\cos x]}{\pi + a[-\cos x]}$ در $x = \pi$ پیوسته باشد، مقدار $|a|$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۲- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = f(-1 - \frac{1}{3}x)$ کدام است؟



۱۳- اگر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \sin x + \sqrt{3} \sin(\frac{3\pi}{2} - x)$ به صورت زیر باشد، شیب خط گذرنده از نقاط A و B کدام است؟



- (۱) π (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\frac{4}{\pi}$ (۴) $\frac{2}{\pi}$

۱۴- معادله $\cos(\frac{\pi}{4} - x) + \sin 2x = -\frac{9}{8}$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۵- وضعیت تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + [x]}$ در همسایگی $x = 0$ شبیه کدام نمودار است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)



۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{ax-1}{x-1} & ; x < 0 \\ \sqrt{x+b} + a & ; x \geq 0 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر است. حاصل $a - 2b$ کدام است؟ ($b > 0$)

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

۱۷- معادله خط مماس بر نمودار $f(x) = \frac{2x+5}{x+3}$ را در نقطه‌ای که مقدار مشتق اول و دوم تابع f برابر هستند، در نظر بگیرید.

اختلاف مقادیر m به طوری که این خط بر سهمی $y = x^2 + mx + 4$ نیز مماس باشد، کدام است؟

(۱) $0/5$ (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

۱۸- شیب خطی که از اکسترم‌های مطلق نمودار تابع $y = x + \sqrt{1-x^2}$ می‌گذرد، کدام است؟

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

۱۹- خط گذرنده از نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2ax^2 + a$ ، موازی با خط $y + 2x = -3$ می‌باشد، در

این صورت کدام مقدار برای a قابل قبول است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

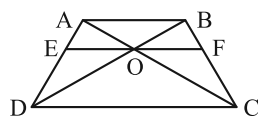
۲۰- تابع $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 2}$ روی بازه (a, b) نزولی و جهت تقعر آن به سمت بالا است. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 6

- ۲۱- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 45^\circ$ و عمود منصف AC ، ضلع AB را در نقطه M قطع کرده است. اگر $AM = 24$ و $BM = 7$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۲۱ (۴) ۲۵

- ۲۲- در شکل روبه‌رو اگر مساحت مثلث OFC ، یک سوم مساحت مثلث ODC و $EF \parallel AB$ باشد، مساحت مثلث BOF چه کسری از مساحت دوزنقه $ABCD$ است؟



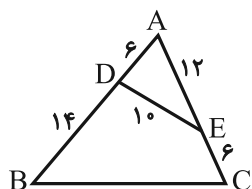
(۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{2}{27}$ (۳) $\frac{3}{32}$ (۴) $\frac{3}{64}$

- ۲۳- مماس‌های مشترک داخلی دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۳ بر هم عمودند. اندازه مماس مشترک خارجی این دو دایره کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

- ۲۴- نقطه T به فاصله $\sqrt{2}$ از خط d مفروض است. بازتاب نقطه T نسبت به خط d را T' می‌نامیم. اگر نقطه T' را حول نقطه T به اندازه 135° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران دهیم تا نقطه T'' حاصل شود، مساحت مثلث $TT'T''$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $2\sqrt{2}$



- ۲۵- در شکل مقابل طول ضلع BC کدام است؟

(۱) $8\sqrt{5}$ (۲) ۱۸ (۳) $6\sqrt{10}$ (۴) ۲۰

- ۲۶- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -10 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ -20 & -8 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

- ۲۷- به ازای چند مقدار m ، دستگاه معادلات $\begin{cases} 2x + (m-4)y = m \\ (m-5)x + 3y = 7 \end{cases}$ ، بیش از یک دسته جواب دارد؟

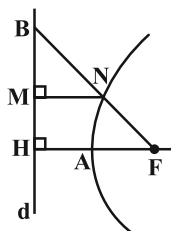
(۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

- ۲۸- به ازای کدام مقادیر m ، خط $y = x + m$ ، دایره $x^2 + y^2 - 2x + 2y = 0$ را در دو نقطه قطع می‌کند؟

(۱) $-4 < m < 0$ (۲) $0 < m < 4$

(۳) $m > 0$ یا $m < -4$ (۴) $m > 4$ یا $m < 0$

- ۲۹- در سهمی شکل زیر F کانون و d خط هادی سهمی است. اگر $AH = 3$ و $BN = 8$ باشد، طول پاره خط MN کدام است؟



(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۰- اگر $\vec{a} = (1, 2, -m)$ ، $\vec{b} = (2m, -1, 1)$ و اندازه دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ برابر هم باشد، مساحت متوازی الاضلاعی که روی دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} \times \vec{b}$ ساخته می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) $27\sqrt{2}$ (۳) $27\sqrt{6}$ (۴) ۵۴

۳۱- اگر ارزش گزاره $p \Leftrightarrow (p \wedge q) \sim p$ درست باشد، ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

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

۳۲- اگر A ، B و C سه مجموعه باشند به طوری که $A' \subseteq B' \subseteq C'$ ، حاصل عبارت $[(B' \cup A) \cap C] \cup [(C - A') \cap B]$ همواره برابر کدام مجموعه است؟

- (۱) $B - C$ (۲) A (۳) B (۴) C

۳۳- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S ، $P(A - B) = 0/3$ و $P(A' - B) = 0/4$ باشد، آنگاه $P[B' | (A \cup B)]$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۳۴- احتمال قبول شدن افراد A و B در یک آزمون استخدامی به ترتیب برابر $0/4$ و $0/5$ است. اگر هر دو در این آزمون شرکت کنند، احتمال آنکه فقط یکی از آنها قبول نشود، چقدر است؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/5$ (۳) $0/6$ (۴) $0/7$

۳۵- میانگین و انحراف معیار ۳۶ داده آماری به ترتیب برابر ۵ و $\sqrt{10}$ است. اگر به تمام این داده‌ها ۱۵ واحد اضافه شود، نسبت ضریب تغییرات داده‌های ثانویه به داده‌های اولیه کدام است؟

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

۳۶- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی n که به ازای آن، دو عدد $7n + 2$ و $11n - 1$ نسبت به هم اول نباشند، کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۳۷- شخصی در یک مسابقه تلویزیونی به سؤالات ۵ و ۷ امتیازی پاسخ داده و در پایان ۱۰۱ امتیاز کسب نموده است. اگر پاسخ به هر سؤال یا امتیاز کامل داشته و یا فاقد امتیاز باشد، آنگاه این شخص به چند طریق ممکن است این امتیاز را بدست آورد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۸- گراف G از مرتبه n ($n \geq 3$)، دارای یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم تک عضوی با حداقل تعداد یال ممکن است. این گراف چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $n - 1$ (۴) n

۳۹- در مربع لاتین مقابل، مقدار $x + y$ کدام است؟

x			۱
	۲	۴	
	۴	y	

(۱) ۷

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۴۰- نامعادله $x_1 + x_2 + \sqrt{x_3} + x_4^2 \leq 30$ چند جواب طبیعی زوج دارد؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۶۵ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۲۵

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون جامع ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	



آزمون «۴ اردیبهشت ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۶۵ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
فیزیک	۳۵	۴۱-۷۵
شیمی	۳۰	۷۶-۱۰۵
جمع کل	۶۵	۴۱-۱۰۵

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد- عبدالرضا امینی نسب- زهره آقامحمدی- امیرمهدی جعفری- سیدابوالفضل خالقی محمدعلی راست پیمان- نوید شاهی- مسعود قره خانی- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- غلامرضا محبی امیر محمودی انزلی- حسین مخدومی- سیدعلی میرنوری
شیمی	علی امینی- امیرعلی آقاسی زاده- امیرحسین بختیاری- امیرعلی برخورداریون- جعفر پازوکی- علی جدی احمدرضا جشانی پور- مسعود جعفری- امیرحاتمیان- مرتضی خوش کیش- حسن رحمتی کوکنده سینا رضادوست- مرتضی رضائی زاده- رضا سلیمانی- ندا سیفی زاده- آروین شجاعی- مبینا شرافتی پور- مسعود طبرسا رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان زواره- محمد فلاح نژاد- فاضل قهرمانی فرد- مجتبی محجوب سیدرحیم هاشمی دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستند سازی	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	امیرعباس محمدی سجاد بهارلویی مهدی صالحی	فاطمه الهی رزیتا حبیب اله

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

فیزیک

۴۱- کدام یک از کمیت‌های زیر، کمیتی برداری است؟

- (۱) تندی
(۲) کار
(۳) وزن
(۴) فشار

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

۴۲- دی‌الکترونیک بین صفحات یک خازن تخت را که به باتری بسته شده است، خارج می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (الف) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.
(ب) بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند.
(پ) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن کاهش می‌یابد.
(ت) انرژی الکتریکی خازن افزایش می‌یابد.
- (۱) ب و پ
(۲) الف و ت
(۳) فقط الف
(۴) فقط ب

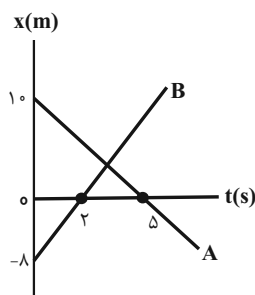
۴۳- اگر به قطعه‌ای به جرم 80°g و گرمای ویژه $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، به اندازه 16kJ گرما دهیم، دمای آن بدون تغییر حالت از 15°C به

θ می‌رسد. θ چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۲۵
(۲) ۴۰
(۳) ۷۷
(۴) ۱۰۴

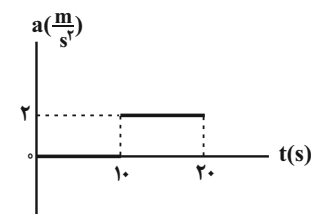
۴۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. فاصله این دو متحرک از یکدیگر در

چه لحظه‌ای برحسب ثانیه برابر با ۵۴ متر می‌شود؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۸
(۴) ۱۲

۴۵- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، شتاب متوسط و سرعت متوسط آن در بازه صفر تا 20s بر حسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ۱ و ۲
(۲) ۱ و ۱
(۳) ۵/۴ و ۲
(۴) ۵/۴ و ۱

محل انجام محاسبات

۴۶- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است. اگر این متحرک با تندی‌های $\frac{8}{s} m$ و $\frac{20}{s} m$ به ترتیب از مکان‌های

$12m$ و $96m$ عبور کند، در چند متری از مبدأ مکان، تندی متحرک برابر با $\frac{12}{s} m$ است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۸

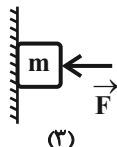
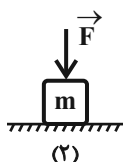
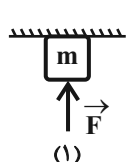
۴۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه جابه‌جایی گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوطش ۵ برابر

اندازه جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول سقوطش باشد، تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) $30\sqrt{2}$ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۴۸- با توجه به شکل‌های زیر، کدام رابطه بین اندازه نیروهای عمودی سطح وارد بر سه جسم یکسان و ساکن، به درستی بیان شده

است؟ (از اصطکاک بین سطوح صرف نظر شود.)



(۱) $(F_N)_1 > (F_N)_2 > (F_N)_3$

(۲) $(F_N)_2 > (F_N)_3 > (F_N)_1$

(۳) $(F_N)_2 > (F_N)_1 > (F_N)_3$

(۴) $(F_N)_3 > (F_N)_2 > (F_N)_1$

۴۹- اگر تکانه جسمی به اندازه $5/7$ واحد SI افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد تغییر خواهد کرد. اندازه تکانه اولیه

جسم چند واحد SI بوده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

۵۰- متحرکی روی مسیری دایره‌ای با تندی ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ و اندازه شتاب مرکزگرای $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ در حال دوران است. دوره حرکت این

متحرک چند دقیقه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{60}$ (۲) π (۳) $\frac{\pi}{40}$ (۴) $\frac{2\pi}{45}$

۵۱- جرم ماهواره B دو برابر جرم ماهواره A و فاصله آن از سطح زمین $\frac{3}{2}$ برابر فاصله ماهواره A از سطح زمین است. اگر فاصله

ماهواره A از سطح زمین، دو برابر شعاع زمین باشد، اندازه نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره B چند برابر اندازه نیروی

مرکزگرای وارد بر ماهواره A است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{9}{16}$

محل انجام محاسبات

۵۲- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ حرکت هماهنگ ساده، نادرست است؟

الف) حرکتی با شتاب ثابت است.

ب) در یک نوسان کامل، اندازهٔ جابه‌جایی جسم نوسان‌کننده، ۴ برابر دامنه است.

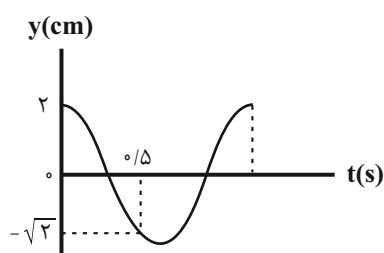
ج) در لحظهٔ عبور از نقطهٔ تعادل، تندی متحرک بیشینه، ولی شتاب آن صفر است.

د) همواره در هنگام نزدیک شدن جسم به نقطهٔ تعادل، حرکت آن تندشونده است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۳- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر جرم- فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر جرم وزنه

۱۰۰g باشد، ثابت فنر در SI کدام است؟ ($\pi^2 \approx 10$)



۱ / ۵ (۱)

۲ / ۲۵ (۲)

۲۲۵۰ (۳)

۱۵۰۰ (۴)

۵۴- یک موج عرضی در طنابی که هر متر آن ۴۰g جرم دارد، در ۰/۴s به اندازهٔ ۱۲m پیش روی می‌کند. اندازهٔ نیروی کشش

طناب چند نیوتون است؟

- ۱۸ (۱) ۳۶ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

۵۵- اگر تراز شدت صوت یک متهٔ سنگ شکن ۱۲۰dB باشد، شدت این صوت چند میکرووات بر متر مربع است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- ۱ (۱) 10^6 (۲) 10^{-6} (۳) 10^{12} (۴)

۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پدیدهٔ سراب صحیح است؟

(۱) بخش پایینی جبههٔ موج (نزدیک‌تر به زمین)، تندی کمتری نسبت به بخش بالایی جبههٔ موج دارد.

(۲) پدیدهٔ سراب فقط در روزهای سرد زمستان رخ می‌دهد.

(۳) پرتوهای نظیر جبهه‌های موج، با پایین آمدن این جبهه‌ها، با محیط‌هایی با ضریب شکستهای کوچکتر روبه‌رو شده و در هر مرحله به

خط عمود نزدیک می‌شوند.

(۴) با کاهش دما، چگالی هوا افزایش می‌یابد و در نتیجه ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۵۷- نوری تک فام با بسامد f به سطح فلزی که تابع کار آن $\frac{1}{5}$ انرژی فوتون های این نور تابیده شده است، می تابد. اگر بسامد نور

تابیده شده ۲ برابر شود، بیشینه تندی فوتوالکترون های جدا شده از سطح فلز چند برابر می شود؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/25$ (۴) ۴

۵۸- در اتم هیدروژن، نسبت بلندترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) به طول موج پرنرژی ترین فوتون رشته پاشن ($n' = 3$) مطابق با کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{36}{7}$ (۴) $\frac{7}{36}$

۵۹- چه تعداد از عبارت های زیر درباره پرتوایی طبیعی صحیح است؟

(الف) در پرتوایی، قدرت نفوذ ذره های آلفا از الکترون کمتر است.

(ب) از هسته پرتوزا، ممکن است ذره های با بار مثبت هم گسیل شود.

(ج) در واپاشی گاما، عدد اتمی و عدد جرمی هسته مادر تغییری نمی کند.

(د) در واپاشی β^- ، عدد اتمی یک واحد کاهش می یابد.

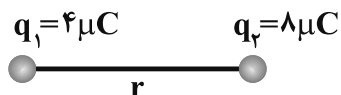
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۰- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۳ روز است. در ۶ روز دوم چند درصد از هسته های ماده پرتوزای اولیه واپاشیده می شود؟

- (۱) $19/25$ (۲) 75 (۳) $18/25$ (۴) $81/25$

۶۱- در شکل زیر، دو ذره با بارهای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 8\mu C$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی F وارد

می کنند. در صورتی که $1/25 \times 10^{13}$ الکترون از q_1 بگیریم و بر روی q_2 قرار دهیم، در همان فاصله قبلی چه نیرویی بر هم وارد می کنند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



- (۱) $\frac{9}{8} F$ (۲) $\frac{4}{5} F$ (۳) $\frac{5}{8} F$ (۴) $\frac{8}{5} F$

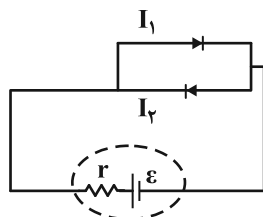
۶۲- بر روی دو کره رسانا که شعاع یکی دو برابر دیگری است، بار الکتریکی یکسان توزیع شده است. اگر اختلاف چگالی سطحی بار

الکتریکی آن ها $\frac{C}{m^2}$ باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره بزرگ تر چند $\frac{C}{m^2}$ است؟

- (۱) $0/04$ (۲) $0/16$ (۳) $0/03$ (۴) $0/12$

محل انجام محاسبات

۶۳- در شکل زیر، دو دیود در مدار قرار داده شده است. اگر شدت جریانی که از هر یک از آن‌ها می‌گذرد I_1 و I_2 فرض شود، I_1 و I_2 به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه درست است؟



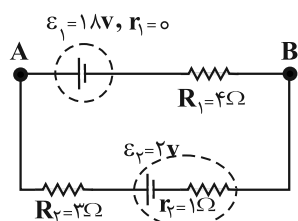
(۱) $I_1 = 0, I_2 = 0$

(۲) $I_1 = 0, I_2 \neq 0$

(۳) $I_1 \neq 0, I_2 \neq 0$

(۴) $I_1 \neq 0, I_2 = 0$

۶۴- در مدار شکل زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = 4\mu C$ هنگام عبور از نقطه A تا نقطه B چند میکروژول تغییر می‌کند؟



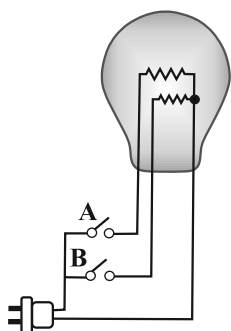
(۱) -۵

(۲) ۵

(۳) ۴۰

(۴) -۴۰

۶۵- یک لامپ سه‌راهه $220V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر مقاومت رشته‌ها برابر با 242Ω و 968Ω باشد، اندازه اختلاف کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟



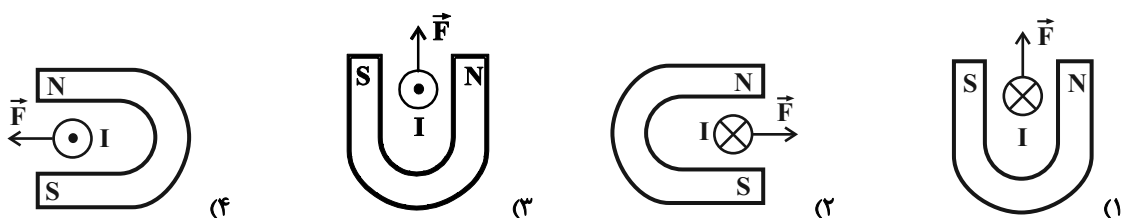
(۱) ۱۶۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۱۰

(۴) ۲۰۰

۶۶- سیم مستقیمی که حامل جریان I است، عمود بر صفحه کاغذ و بین دو قطب یک آهنربا قرار دارد. در کدام گزینه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان به درستی نشان داده شده است؟



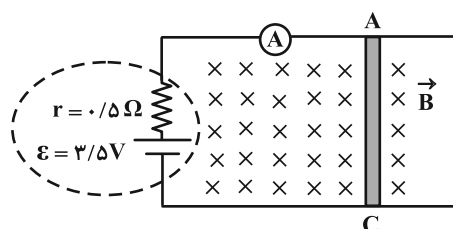
۶۷- توسط قطعه سیمی به قطر مقطع ۴mm، سیملوله‌ای به قطر ۲cm با ۱۰ دور حلقه که در یک ردیف، به‌طور چسبیده به یکدیگر قرار دارند، تشکیل می‌دهیم. اگر دو سر این سیملوله را به اختلاف پتانسیل ۱۸V متصل کنیم، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

۹G در مرکز سیملوله ایجاد می‌شود. مقاومت ویژه این قطعه سیم در SI کدام است؟ ($\frac{T.m}{A} = 12 \times 10^{-7} \mu_0$ و دما ثابت است).

- (۱) 6×10^{-5} (۲) $1/2 \times 10^{-4}$ (۳) $2/4 \times 10^{-4}$ (۴) $3/6 \times 10^{-4}$

۶۸- در شکل روبه‌رو، طول سیم AC برابر با ۶۰ cm و مقاومت الکتریکی آن برابر با 5Ω است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو برابر با ۵۰۰۰ G باشد و سیم AC را با سرعت ثابت ۵ m/s به سمت راست حرکت دهیم، آمپرسنج

آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۲
(۲) ۲۰۰۰
(۳) ۵
(۴) ۵۰۰۰

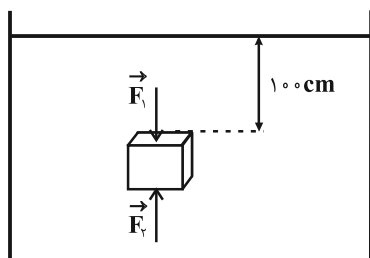
۶۹- تعداد دورهای اولیه و ثانویه یک مبدل آرمانی به ترتیب ۲۷ و ۴۵۰ است. اگر معادله ولتاژ ورودی (اولیه) مبدل در SI به‌صورت

$V = 210 \sin(100\pi t)$ باشد، در این صورت بیشینه ولتاژ خروجی مبدل چند ولت است؟

- (۱) ۲۱۰ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۳۵۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۷۰- مطابق شکل مقابل، مکعبی به ضلع ۲۰cm به‌طور قائم در آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل است. اگر اندازه نیروی وارد بر

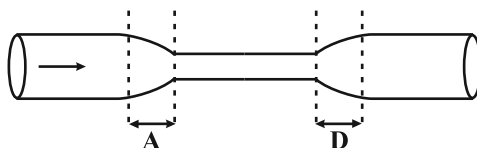
سطح بالایی مکعب، F_1 و اندازه نیروی وارد بر سطح زیرین آن F_2 باشد، نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\frac{5}{6}$
(۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $\frac{55}{56}$
(۴) $\frac{56}{55}$

محل انجام محاسبات

۷۱- مطابق شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و پایا در لوله از چپ به راست در جریان است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) در قسمت A، تندی آب در حال افزایش و فشار در حال کاهش است.

(۲) در قسمت A، تندی آب و فشار آن در حال کاهش‌اند.

(۳) در هر دو قسمت A و D، تندی آب در حال کاهش و فشار در حال افزایش است.

(۴) در هر دو قسمت A و D، تندی آب در حال افزایش و فشار در حال کاهش است.

۷۲- تویی به جرم 20 kg را با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و اگر توپ با تندی $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به محل پرتاب

برگردد، بیش‌ترین فاصله توپ از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و اندازه نیروی مقاومت هوا ثابت در نظر گرفته شود).

(۴) $3/2$

(۳) $4/1$

(۲) $4/9$

(۱) ۵

۷۳- ۷۵ درصد انرژی جنبشی گلوله‌ای به جرم 25 g که با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است، می‌تواند حداکثر چند گرم یخ -20°C را

ذوب کند؟ ($L_F = 333\frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $c = 2100\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

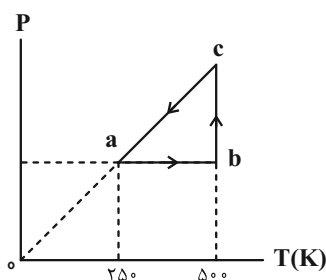
(۴) ۲

(۳) $0/5$

(۲) ۱

(۱) $0/1$

۷۴- نمودار $P-T$ فرایندی که یک مول گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز در فرایند ca چند



ژول است؟ ($R = 8\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$)

(۱) صفر

(۲) -600

(۳) $+400$

(۴) باید فشار گاز در a معلوم باشد.

۷۵- بازده یک ماشین گرمایی 30% درصد است. اگر این ماشین در هر چرخه که $0/5\text{ s}$ طول می‌کشد، 70 J گرما به منبع دماپایین

بدهد، توان خروجی آن چند وات است؟

(۴) 150

(۳) 120

(۲) 60

(۱) 30

شیمی

۷۶- اگر در اتم X ${}_{a-1}^{a+4}$ تعداد نوترون‌ها یکی بیشتر از تعداد پروتون‌ها باشد و در اتم Y ${}_{b+4}^{b-4}$ تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر باشد، در ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر نسبت شمار کاتیون به آنیون چقدر است و در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم X چند الکترون جفت نشده داریم؟ (نماد عناصر فرضی است و گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

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

۷۷- یک نمونه فرضی از عنصر مس دارای دو ایزوتوپ ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ و ${}_{29}^{A}\text{Cu}$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر چه عددی است؟ (جرم اتمی میانگین مس برابر $63/4 \text{ amu}$ و ایزوتوپ با عدد جرمی ۶۳ ایزوتوپ سبک‌تر است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۳

۷۸- اگر در آرایش الکترونی کاتیون ${}_{Z}^{52}\text{X}^{2+}$ چهار الکترون با $I=2$ حضور داشته باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
(۱) این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.

(۲) عنصر X دارای ۸ الکترون با $I=0$ است.

(۳) در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون ۵ الکترون وجود دارد.

(۴) عنصر X در گروه ۷ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

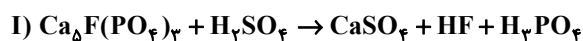
(۱) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار CN_2^{2-} برابر ۴ است.

(۲) در ساختار لوویس COCl_2 همانند PBr_3 پیوند دوگانه وجود ندارد.

(۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول N_2 برابر ۲ است.

(۴) در ساختار CS_2 نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.

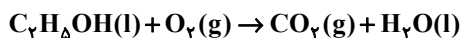
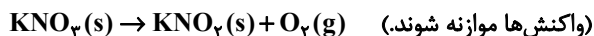
۸۰- پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش (II) چند برابر واکنش (I) است؟



- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۸۱- در شرایط STP حجم گاز اکسیژن حاصل از تجزیه ۶۰/۶ گرم پتاسیم نیترات چند لیتر است و این مقدار اکسیژن به تقریب با سوختن کامل چند گرم اتانول مصرف می‌گردد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $(K = 39, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$)



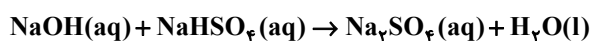
۱/۵۳ ، ۶/۷۲ (۴)

۱/۵۳ ، ۲/۲۴ (۳)

۴/۶ ، ۶/۷۲ (۲)

۴/۶ ، ۲/۲۴ (۱)

۸۲- با ۸ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۴۰ ppm را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می‌دهد؟ ($(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



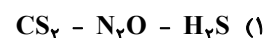
۱۰^{-۴} ، ۸۰ (۴)

۲×۱۰^{-۴} ، ۲۰۰ (۳)

۲×۱۰^{-۴} ، ۸۰ (۲)

۱۰^{-۴} ، ۲۰۰ (۱)

۸۳- در کدام گزینه همه مولکول‌ها قطبی می‌باشند؟



۸۴- اگر معادله انحلال پذیری نمک‌های A و B به ترتیب $S_A = -0.4\theta + 80$ و $S_B = 1.2\theta + 48$ (S: انحلال پذیری در آب، θ : دما بر حسب درجه سلسیوس) باشد در چه دمایی (بر حسب $^{\circ}C$) انحلال پذیری دو نمک یکسان می‌شود و اگر ۲۹۶ گرم محلول سیر شده نمک A را از دمای $80^{\circ}C$ تا دمای $50^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم نمک A در محلول رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۴۲ ، ۳۱ (۴)

۳۰ ، ۳۱ (۳)

۰ ، ۲۰ (۲)

۳۰ ، ۲۰ (۱)

۸۵- ۲۰۰ میلی لیتر محلول KOH ۲۸ درصد جرمی با چگالی $1.05 g.mL^{-1}$ داریم. غلظت مولی آن چند مول بر لیتر می‌باشد و در آن چند گرم KOH حل شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($(K = 39, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$)

۴۲.۷/۵ (۴)

۸۴.۳/۲۵ (۳)

۸۴.۷/۵ (۲)

۴۲.۳/۲۵ (۱)

۸۶- در گروه فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی، کدام یک از موارد زیر کاهش می‌یابد؟ (فقط فلزات گروه را در نظر بگیرید.)

(۱) شعاع اتمی

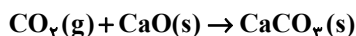
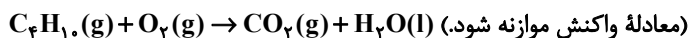
(۲) خصلت فلزی

(۳) شدت واکنش با گاز کلر

(۴) مقدار گاز هیدروژن تولید شده به ازای واکنش جرم یکسانی از آن‌ها با آب

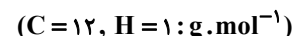
محل انجام محاسبات

۸۷- گاز کربن دی اکسید حاصل از سوختن کامل ۸/۴ لیتر گاز بوتان در شرایط STP با خلوص ۸۰٪ را با چند گرم کلسیم اکسید می توان به طور کامل جذب نمود و در این واکنش چند گرم کلسیم کربنات تشکیل می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و ناخالصی ها در واکنش شرکت نکرده اند.) ($C = 12, O = 16, Ca = 40: g.mol^{-1}$)



(۱) ۶۰,۳۳/۶ (۲) ۱۲۰,۶۷/۲ (۳) ۱۲۰,۳۳/۶ (۴) ۶۰,۶۷/۲

۸۸- کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول $CH_3CH(CH_3)C(C_2H_5)_2CH_2(CH_3)$ نادرست است؟



(آ) دارای ۳۱ جفت الکترون پیوندی است.

(ب) جرم مولی آن کمتر از ۵ برابر جرم مولی ساده ترین آلکن است.

(پ) نام آن براساس قواعد آیوپاک ۳، ۳- دی اتیل ۲- متیل هگزان است.

(ت) اگر تمامی گروه های اتیل در ساختار آن را با H جایگزین کنیم ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} به دست می آید.

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

۸۹- در دو ظرف جداگانه و در هر کدام ۲۱/۵ گرم هگزان خالص داریم. هگزان موجود در یک ظرف را به صورت کامل و هگزان موجود در ظرف دیگر را به صورت ناقص می سوزانیم. به طوری که هگزان موجود در هر دو ظرف به طور کامل مصرف شود. اختلاف جرم بخار آب تولید شده در واکنش های انجام شده در این دو ظرف چقدر است؟ (از سوختن ناقص هگزان در این آزمایش تنها گاز کربن مونواکسید و بخار آب تولید می شود؛ $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

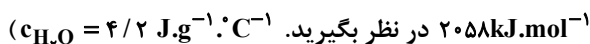
(۱) ۱۲۶ (۲) ۶۳ (۳) ۳۱/۵ (۴) صفر

۹۰- برای انجام کدام واکنش گرماگیر زیر، گرمای بیشتری نیاز است؟



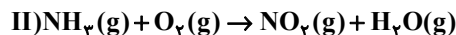
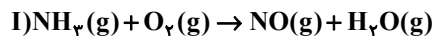
۹۱- اگر در واکنش سوختن کامل دومین عضو خانواده آلکن ها، $33/6$ میلی لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، با گرمای آزاد

شده از این واکنش، دمای چند گرم آب $23^\circ C$ را می توان به $43^\circ C$ رساند؟ (آنتالپی سوختن آلکن مورد نظر را برابر



(۱) ۴۹ (۲) ۹۸ (۳) ۲۴/۵ (۴) ۱۲/۲۵

۹۲- واکنش‌های زیر (موازنه نشده) به صورت هم‌زمان در ظرفی سرباز آغاز شده و با سرعت یکسانی پیشرفت می‌کنند. اگر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این ظرف برابر 0.24 mol.s^{-1} باشد، سرعت متوسط تولید نیتروژن مونوکسید بر حسب گرم بر دقیقه چقدر است؟ ($N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



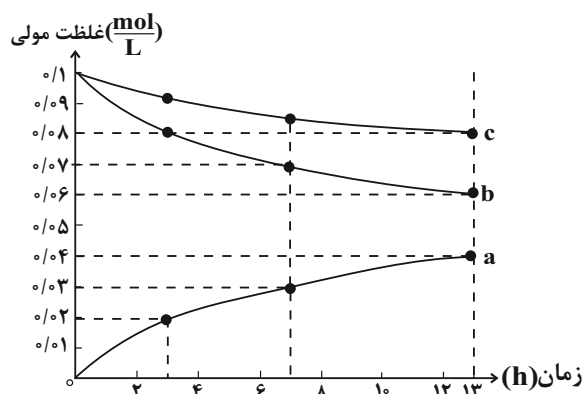
۱۴/۴ (۴)

۱۰/۸ (۳)

۰/۱۲ (۲)

۰/۱۸ (۱)

۹۳- طبق نمودار روبه‌رو که مربوط به واکنش بین گاز نیتروژن مونوکسید و گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟ (فرآورده واکنش گاز نیتروژن دی‌اکسید است.)



(۱) منحنی a مربوط به گاز قهوه‌ای‌رنگ و منحنی c مربوط به گاز اکسیژن است.

(۲) در بازه زمانی یکسان، سرعت متوسط مصرف اکسیژن دو برابر سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

(۳) اگر زمان انجام واکنش را ۱۳ ساعت در نظر بگیریم در ۳ ساعت اول نیمی از فرآورده تولید می‌شود.

(۴) سرعت متوسط مصرف گاز نیتروژن مونوکسید در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت برابر سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در همان بازه زمانی است.

۹۴- از می‌توان در ساخت استفاده کرد.

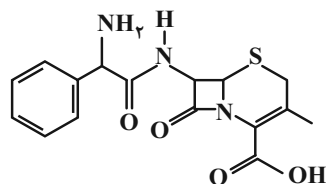
(۲) پلی پروپن - پتو

(۱) پلی سیانواتن - سرنگ

(۴) تفلون - جلیقه ضد گلوله

(۳) پلی وینیل کلرید - کیسه خون

۹۵- کدام موارد از عبارتهای زیر در رابطه با ترکیبی با ساختار مقابل درست‌اند؟



(۴) الف و ت

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) ب و پ

(الف) در این ساختار گروه عاملی موجود در عامل بوی آناناس وجود ندارد.

(ب) در این ساختار، ۱۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) در آن گروه عاملی کربوکسیل برخلاف اتری وجود دارد.

(ت) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{SO}_4$ می‌باشد.

۹۶- در دو ظرف جداگانه ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl و ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۳ مولار HI در اختیار داریم. pH

محلول کدام اسید بیشتر است و اختلاف pH این دو محلول کدام است؟ ($\log 3 \approx 0.5$)

(۱) محلول HCl ، ۰/۷ (۲) محلول HI ، ۰/۵

(۳) محلول HCl ، ۰/۵ (۴) محلول HI ، ۰/۷

۹۷- محلول دو اسید HA و HB با دما و غلظت یکسان را در اختیار داریم. اگر ثابت یونش HA و HB با یکای مول بر لیتر

به ترتیب برابر با 1×10^{-5} و 4×10^{-10} باشد، کدام موارد از عبارت‌های زیر نا درست است؟

(آ) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از این غلظت در محلول اسید HB است.

(ب) غلظت یون‌ها در اسید HA از اسید HB بیشتر است.

(پ) HA و HB به ترتیب می‌توانند HCl و HF می‌باشند.

(ت) HA، اسید قوی‌تر و دارای pH کوچک‌تر است.

(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) ب، ت

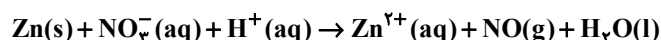
۹۸- در صورتی که سرعت مصرف فلز منیزیم در واکنش زیر، 5×10^{-5} مول بر ثانیه باشد، به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا

اسید موجود در ۵۰ mL محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/5$ مصرف شود؟

$2\text{HCl(aq)} + \text{Mg(s)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.5$) (سرعت واکنش ثابت است.)

(۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۹۹- براساس واکنش موازنه نشده زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) فلز روی در این واکنش نقش اکسنده را ایفا می‌کند.

(۲) انجام این واکنش سبب افزایش pH محلول می‌شود.

(۳) مجموع ضرایب گونه‌های باردار پس از موازنه برابر با ۱۰ است.

(۴) پس از انجام واکنش در ظرف درباز، جرم مخلوط واکنش ثابت است.

۱۰۰- جدول زیر داده‌هایی از قراردادن تیغه‌های فلزی (غیر از نقره) را درون

فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
A	۳۳
B	۲۹
C	۲۵

محلول نقره نیترات در دمای 25°C نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) محلول نقره نیترات را نمی‌توان در ظرف‌هایی از جنس A یا B نگهداری کرد.
 (۲) سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز A و C نسبت به همه سلول‌های گالوانی که با فلزات این جدول می‌توان ساخت بیش‌ترین ولتاژ را دارد.
 (۳) مقایسه قدرت کاهندگی فلزات می‌تواند به صورت: $C > \text{Ag} > B > A$ باشد.
 (۴) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز نقره در محلول نمک فلز C، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۱۰۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) فلز آلومینیم از برق‌کافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید.
 (۲) آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.
 (۳) چگالی آلومینیم مذاب از الکترولیت مذاب مورد استفاده در فرایند هال، کمتر است.
 (۴) معادله موازنه شده واکنش کلی فرایند هال به صورت: $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$ است.

۱۰۲- نمونه‌ای ۲۰ گرمی از فلز منیزیم خالص را وارد محلولی حاوی کاتیون‌های Al^{3+} می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۴۵ درصد از جرم تیغه کاسته شود، چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده در این فرایند مبادله شده است؟ (فرض کنید ۵۰ درصد اتم‌های

فلزی تولید شده بر روی تیغه می‌نشینند.) ($\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

$$(1) \quad 9/03 \times 10^{23} \quad (2) \quad 7/224 \times 10^{23} \quad (3) \quad 18/06 \times 10^{23} \quad (4) \quad 14/448 \times 10^{23}$$

۱۰۳- مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی در کدام گزینه درست است؟

- (۱) $\text{LiCl} > \text{NaF} > \text{KBr}$
 (۲) $\text{LiCl} > \text{NaF} > \text{KCl}$
 (۳) $\text{LiF} > \text{NaCl} > \text{KBr}$
 (۴) $\text{KBr} > \text{KF} > \text{KCl}$

۱۰۴- در فرایند هابر، با و درصد مولی آمونیاک در مخلوط واکنش افزایش و با مقدار عددی ثابت تعادل افزایش می‌یابد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) افزایش دما - کاهش فشار - افزایش دما
 (۲) کاهش دما - افزایش فشار - افزایش دما
 (۳) کاهش دما - افزایش فشار - کاهش دما
 (۴) کاهش دما - کاهش فشار - کاهش دما

۱۰۵- در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای واکنش گازی و گرماگیر: $2\text{A} \rightarrow \text{B}$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده‌ها سه برابر ΔH واکنش است. در صورتی که انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۱۲۰ کیلوژول باشد، آنتالپی آن برابر چند کیلوژول است؟ (نمادها در واکنش این سوال فرضی است.)

$$(1) \quad 120 \quad (2) \quad 90 \quad (3) \quad 60 \quad (4) \quad 30$$



دفترچه سؤال [?]

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۴ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، حامد کریمی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محمد رضایی‌نقا
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 فخراین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یآوری

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار 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

۲۵۱- مفهوم کدام یک از امتیازات معلمی، در این درخواست امام سجاد (ع) از خداوند متعال که در دعای مکارم

الاخلاق آمده است: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی»، نهفته است؟

(۱) تربیت، کار خداست. (۲) کار خود را مقدس بدانیم.

(۳) معلمی یک انتخاب صحیح است. (۴) معلمی شغل نیست، عبادت است.

۲۵۲- براساس این کار معلم که غبار غفلت را از انسان خوابیده‌ای که از گوهر عمر و زندگانی‌اش غافل است،

می‌زاید، نتیجه می‌گیریم که و این غفلت انسان، علت بیان کدام آیه شریفه است؟

(۱) معلمی شغل نیست، عبادت است. - «یا ایها الإنسان ما غرک بریک الکریم»

(۲) معلمی شغل نیست، عبادت است. - «ولئک کالانعام بل هم أضلّ»

(۳) معلم با گران‌ترین گوهر هستی سروکار دارد. - «ولئک کالانعام بل هم أضلّ»

(۴) معلم با گران‌ترین گوهر هستی سروکار دارد. - «یا ایها الإنسان ما غرک بریک الکریم»

۲۵۳- آیه شریفه «و لو کنت فظاً غلیظ القلب لآ نفقوا من خولک»، مؤید نوید کدام ویژگی است که یک معلم

واقعی باید داشته باشد؟

(۱) آراسته بودن معلم

(۲) تواضع معلم

(۳) اخلاق خوب معلم

(۴) با انصاف بودن معلم

۲۵۴- کدام قوم به پیامبر خویش گفتند: «إنا لنراک فی سفاهة» و آن پیامبر در مقابل این جمله قومش دارای کدام ویژگی بود؟

(۱) هود - سعه صدر داشتن

(۲) نوح - توکل کردن

(۳) هود - توکل کردن

(۴) نوح - سعه صدر داشتن

۲۵۵- همان‌طور که در قرآن کریم مذکور است، خداوند از همه انبیایی که دارای کتاب و حکمت بودند، چه پیمانی را گرفته است؟

(۱) تا مردم را با تمام وجود به راه حقیقت رهنمون سازند.

(۲) با عشق و بدون ناراحتی به پیامبر بعدی ایمان آورند و او را یاری کنند.

(۳) تا دم مرگ برای هدایت مردم تلاش کنند و در این راه تزلزلی نداشته باشند.

(۴) برای احقاق حق بکوشند و با ستمگران زمان خود مبارزه کنند.

۲۵۶- برخاستن به احترام معلم از کدام بخش آیه شریفه «یا ایها الدین آمنوا اذا قیلَ لکم تفسّحوا فی المجالس فافسّحوا یفسح الله لکم و اذا قیل انشزوا

فانشزوا یرفع الله الذین آمنوا منکم و الذین أوتوا العلم درجات و الله بما تعملون خبیر» برداشت می‌گردد؟

(۱) «یرفع الله الذین آمنوا منکم» (۲) «اذا قیل انشزوا فانشزوا»

(۳) «و الذین أوتوا العلم درجات» (۴) «تفسّحوا فی المجالس»

۲۵۷- در کدام گزینه هر دو مورد نادرست است؟

(۱) بعد از محاسبه، نوبت مراقبت است. - راه رستگاری، قرب و نزدیک شدن به خداست.

(۲) باقی‌ماندن بر پیمان خود، رضایت خدا را در پی دارد. - برای عهد بستن با خدا باید بهترین زمان‌ها را انتخاب کنیم.

(۳) آدمی با عزم دیگران آنچه را که انتخاب کرده است، عملی می‌سازد. - در مرحله مراقبت، عوامل موفقیت یا عدم موفقیت آدمی، شناخته می‌شود.

(۴) عهدی که از ابتدا بسته می‌شود، مانند نوزادی است که باید از او مراقبت شود تا با عهد شکنی، آسیب نبیند. - برای عهد بستن باید بهترین زمان‌ها را انتخاب کنیم.

۲۵۸- خداوند متعال شرط اصلی دوستی با خود را در چه چیزی اعلام می‌دارد؟

(۱) برائت و بیزاری از دشمنان خدا

(۲) خارج کردن شیطان و امور شیطانی از قلب خود

(۳) عمل به دستورات خداوند که توسط پیامبران ارسال شده است.

(۴) در دل جای دادن محبت کسانی که رنگ و نشانی از خداوند دارند.

۲۵۹- کدام آیه، پاسخ کسانی است که می‌گویند: «عمل به دستورات خداوند ضرورتی ندارد، آنچه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است»؟

(۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا» (۲) «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَىٰ»

(۳) «وَأِنْ عَلَّيْكُمْ لِحَافِظِينَ كَرَامًا كَاتِبِينَ» (۴) «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»

۲۶۰- انجام دستورات دینی با آرامش و بدون احساس سختی، از ثمرات انجام کدام فرمان الهی برای مؤمنین است؟

(۱) «لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذُلٌّ»

(۲) «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ»

(۳) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ»

(۴) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ»

۲۶۱- کدام گزینه در رابطه با حکم و وظیفه شخص مسافر نادرست است؟

(۱) برای انجام کار حرام، سفر نکرده باشد.

(۲) مجموع سفر رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد.

(۳) بخواهد کم‌تر از پنج روز بماند و اگر بیشتر از پنج روز بماند، باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را هم بگیرد.

(۴) رفتن او بیشتر از ۴ فرسخ شرعی (حدود ۲۲/۵ کیلومتر) باشد.

۲۶۲- تبرّج به چه معناست؟

(۱) غفلت انسان از هدف اصلی زندگی

(۲) تندروری در آراستگی ظاهری، ابراز وجود و مقبولیت

(۳) ناتوانی در اثبات عقاید خود به دیگران

(۴) گریزان بودن از مقبولیت نزد همسالان و جامعه

۲۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) قرآن کریم عفت دختران شعیب (ع) را در حال چوپانی و آب‌دادن به گوسفندان در جمع مردان، مثال می‌زند.

(۲) ادیان الهی، که در اصل و حقیقت یک دین هستند، همواره بر عزّت نفس تأکید کرده‌اند و آن را لازمه دین‌داری شمرده‌اند.

(۳) بی‌حجابی زنان غرب، جایگاهی در اندیشه مسیحیت حقیقی ندارد.

(۴) حجاب، چگونگی پوشش زن را هنگام حضور در اجتماع مشخص می‌کند.

۲۶۴- به ترتیب، کسانی که مشمول حدیث علوی «أَنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا» هستند، در کدام آیه شریفه از آن‌ها یاد شده است و کدام «خود» را

تربیت کرده‌اند؟

(۱) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذُلٌّ» — خود دانی

(۲) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذُلٌّ» — خود عالی

(۳) «لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذُلٌّ» — خود عالی

(۴) «لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذُلٌّ» — خود دانی

۲۶۵- امام علی (ع) در وصف چه کسانی می‌فرماید که: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است» و تعبیر «فلا تبعوها الا بها» در کلام ایشان مربوط به کدام موضوع است؟

- (۱) انسانی‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - سعی و تلاش برای بندگی خداوند
- (۲) انسانی‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - نفروختن خویش به بهای اندک
- (۳) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و بر اساس احکام الهی رفتار می‌کنند. - نفروختن خویش به بهای اندک
- (۴) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و بر اساس احکام الهی رفتار می‌کنند. - سعی و تلاش برای بندگی خداوند

۲۶۶- همه موارد زیر پیامد رشد اخلاقی و معنوی دختر و پسر به‌عنوان یکی از اهداف ازدواج است

به جز

- (۱) تجربه حس مسئولیت‌پذیری
 - (۲) رسیدن به درجات معنوی بالاتر
 - (۳) پرورش عشق به همسر و فرزندان
 - (۴) دوری از بی‌قراری و ناآرامی
- ۲۶۷- به‌ترتیب، خاستگاه تفاوت‌های میان زن و مرد، کدام صفت الهی است و آن‌جا که قرآن کریم از واژه‌های «بنی آدم» و «انسان» بهره می‌برد، چه

موضوعی را می‌توان دریافت؟

- (۱) رحمت - زن و مرد به‌گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج یکدیگر باشند.
- (۲) حکمت - زن و مرد به‌گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج یکدیگر باشند.
- (۳) حکمت - حقیقت وجود انسان، روح است.
- (۴) رحمت - حقیقت وجود انسان، روح است.

۲۶۸- به‌ترتیب، حدیث شریفه «حَبَّ الشَّيْءِ يَمُومِي وَ يَصُمُّ» به کدام موضوع در ازدواج اشاره دارد و راه درمان‌ماندن از عواقب آن چیست؟

- (۱) علاقه و محبت به یک شخص، عقل را به حاشیه می‌راند. - مشورت با پدر و مادر
- (۲) محبت و علاقه، سرچشمه اصلی همه کارهای انسان است. - توکل بر خدا
- (۳) علاقه و محبت به یک شخص، عقل را به حاشیه می‌راند. - توکل بر خدا
- (۴) محبت و علاقه، سرچشمه اصلی همه کارهای انسان است. - مشورت با پدر و مادر

۲۶۹- انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله می‌شود و این شایستگی را به دست می‌آورد که مخاطب قرار گیرد.

- (۱) مسئولیت‌پذیری - خداوند
- (۲) انتخاب همسر مناسب برای ازدواج - خانواده
- (۳) انتخاب همسر مناسب برای ازدواج - خداوند
- (۴) مسئولیت‌پذیری - خانواده

۲۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای موفق‌شدن در مسئولیت ازدواج، باید بر شور و احساس جوانی تسلط کامل داشت و با چشم باز عمل کرد.
- (۲) آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است؛ یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که قبل از بلوغ جنسی فرا می‌رسد.
- (۳) بهتر است مسیر شناخت همسر با مشارکت پدر و مادر طی شود که سرشار از تجربه‌اند.
- (۴) با رسیدن بلوغ عقلی جوان درمی‌یابد که باید زندگی را بسیار جدی بگیرد و برای آینده‌اش برنامه‌ریزی کند.

هوش و استعداد معلمی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

متن زیر را بخوانید و به پنج پرسشی که پس از آن طرح می‌شود پاسخ دهید.

«مغز انسان، این اندام شگفت‌انگیز و پیچیده، مرکز فرماندهی کل بدن و خاستگاه تفکر، احساس و ادراک ماست. وظایف مغز بسیار گسترده و متنوع است؛ از پردازش اطلاعات حسی دریافتی از محیط پیرامون گرفته تا کنترل حرکات ارادی و غیرارادی، تنظیم عملکردهای حیاتی بدن مانند ضربان قلب و تنفس، و مهم‌تر از همه، ایفای نقش کلیدی در فرآیندهای شناختی عالی مانند یادگیری، حافظه، زبان و حل مسئله. منطق، که یکی از برجسته‌ترین کارکردهای مغز است، به ما امکان می‌دهد که استدلال کنیم، روابط علت و معلولی را درک کنیم و به صورت نظام‌مند به تحلیل اطلاعات بپردازیم. نیمکره‌های چپ و راست مغز، هرچند در ارتباط تنگاتنگ با هم عمل می‌کنند، اما هر کدام در پردازش انواع خاصی از اطلاعات تخصص یافته‌اند. نیمکره چپ معمولاً با زبان، منطق، تحلیل و پردازش خطی مرتبط است، در حالی که نیمکره راست در پردازش فضایی، شناخت چهره، خلاقیت و درک احساسات نقش پررنگ‌تری دارد. اما این تقسیم‌بندی مطلق نیست و بسیاری از وظایف پیچیده، نیازمند همکاری هماهنگ هر دو نیمکره است. درک چگونگی عملکرد این دو نیمکره و ارتباط بین آن‌ها، دریچه‌ای نو به سوی فهم بهتر توانایی‌های شناختی و حتی اختلالات مغزی می‌گشاید. همچنین، قشر پیشانی مغز که در قسمت جلویی مغز قرار دارد، نقشی حیاتی در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، قضاوت و کنترل رفتارهای اجتماعی ایفا می‌کند و به نوعی، مرکز اجرای منطق و تفکر استراتژیک است.»

۲۷۱- کدام یک از مسؤولیت‌های زیر در متن به مغز نسبت داده نشده است؟

- (۱) پردازش اطلاعات حسی
(۲) تنظیم ضربان قلب
(۳) کنترل حرکت پلک
(۴) یادگیری و حافظه

۲۷۲- طبق متن، کدام بخش از مغز نقش حیاتی در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و کنترل رفتارهای اجتماعی ایفا می‌کند؟

- (۱) نیمکره چپ مغز
(۲) قشر پیشانی مغز
(۳) نیمکره راست مغز
(۴) ساقه مغز

۲۷۳- کدام گزینه به بهترین شکل، وظایف اصلی نیمکره‌های چپ و راست مغز را طبق متن توصیف می‌کند؟

- (۱) چپ: پردازش فضایی و خلاقیت - راست: زبان و منطق
(۲) چپ: تحلیل و منطق - راست: شناخت چهره و احساسات
(۳) چپ: تنظیم حرکات ارادی - راست: تنظیم عملکردهای حیاتی
(۴) چپ: درک زبان - راست: پردازش خطی

۲۷۴- بر اساس متن، چرا قشر پیشانی مغز را می‌توان «مرکز اجرای منطق و تفکر استراتژیک» نامید؟

- (۱) به دلیل ارتباط مستقیم با تنظیم ضربان قلب و تنفس.
(۲) به دلیل نقش آن در پردازش فضایی و شناخت چهره.
(۳) به دلیل مسئولیت آن در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و کنترل رفتارهای اجتماعی.
(۴) به دلیل تخصص در تحلیل اطلاعات و پردازش خطی.

۲۷۵- کدام عبارت، از نظر علمی و بر اساس متن، صحیح‌ترین بیان از ارتباط بین نیمکره‌های مغز است؟

- (۱) نیمکره چپ مغز به طور کامل مستقل از نیمکره راست عمل می‌کند.
(۲) تقسیم‌بندی وظایف بین دو نیمکره مطلق است و هیچ همپوشانی وجود ندارد.
(۳) بسیاری از وظایف پیچیده مغز نیازمند همکاری هماهنگ بین هر دو نیمکره است.
(۴) نیمکره راست تنها مسئولیت احساسات و خلاقیت را بر عهده دارد.

۲۷۶- کدام دو واژه در متن زیر هم‌معنا هستند؟

«رسانس، دوره‌ای از تجدید حیات فرهنگی و فکری در اروپا بود که از قرن چهاردهم آغاز شد و تا قرن شانزدهم ادامه یافت. این دوره با بازگشت به ارزش‌های کلاسیک یونان و روم، پیشرفت‌های چشمگیر در هنر، علم، ادبیات و فلسفه را به همراه داشت. هنرمندانی چون لئوناردو داوینچی و میکل‌آنژ و اندیشمندانی نظیر ماکیاوولی، مرزهای دانش و خلاقیت را گسترش دادند و راه را برای عصر روشنگری هموار ساختند.»

(۱) رسانس، روشنگری (۲) دانش، خلاقیت

(۳) فرهنگی، فکری (۴) دوره، عصر

۲۷۷- رابطه بین واژه‌ها در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) منفصل - مجزاً (۲) جمود - انعطاف

(۳) بازتاب - انعکاس (۴) تغیر - تلون

* ناصر، منیژه، مژگان، جمشید و آمنه، باید در یک صف کنار هم بایستند، به شکلی که ناصر همواره کنار مژگان باشد و جمشید هرگز دوم نباشد. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر مژگان و آمنه در دورترین جایگاه‌ها نسبت به هم باشند، کدام مورد قطعاً درست است؟

(۱) جمشید حتماً نفر سوم است. (۲) جمشید قطعاً نفر سوم نیست.

(۳) ممکن است منیژه نفر دوم باشد. (۴) ممکن نیست منیژه نفر چهارم باشد.

۲۷۹- اگر ناصر در جایگاه چهارم و منیژه در جایگاه نخست باشد، کدام مورد قطعاً درست است؟

(۱) آمنه حتماً در جایگاه دوم است. (۲) جمشید حتماً نفر آخر است.

(۳) مژگان قطعاً نفر وسط نیست. (۴) جمشید قطعاً کنار ناصر نیست.

۲۸۰- اگر آمنه بین جمشید و مژگان باشد، کدام مورد ممکن نیست؟

(۱) ناصر نفر اول باشد. (۲) منیژه نفر آخر باشد.

(۳) جمشید نفر آخر باشد. (۴) منیژه نفر دوم باشد.

۲۸۱- اکنون مجموع سن حسن و حسین با سن علی برابر است. سال گذشته هم که سن حسین نصف سن حسن بود، سن حسن از نصف سن علی یک سال بیشتر بود. حاصلضرب سن این سه نفر کدام است؟

(۱) ۲۸۰ (۲) ۲۹۶ (۳) ۳۰۸ (۴) ۳۳۰

۲۸۲- هجده کارگر در هشت روز پنج ساعته کاری، دوازده جعبه سی بسته‌ای از یک محصول تولید کرده‌اند. برای تولید هجده جعبه چهار بسته‌ای در سه روز دوازده ساعته کاری، به چند کارگر نیاز داریم؟

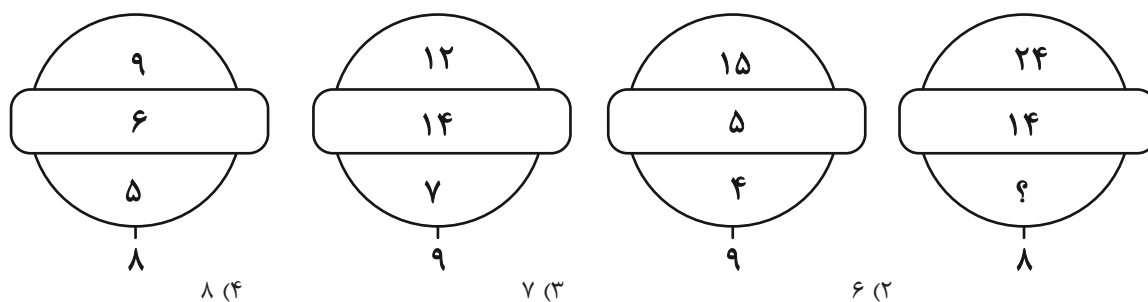
(۱) ۴۲ (۲) ۴۰ (۳) ۳۶ (۴) ۳۲

۲۸۳- علی کاری را که مهدی و محسن با هم در هشت ساعت انجام می‌دهند، به تنهایی در دوازده ساعت انجام می‌دهد. اگر علی و مهدی کار را با هم در شش ساعت انجام دهند، محسن به تنهایی کار را در چند ساعت انجام می‌دهد؟

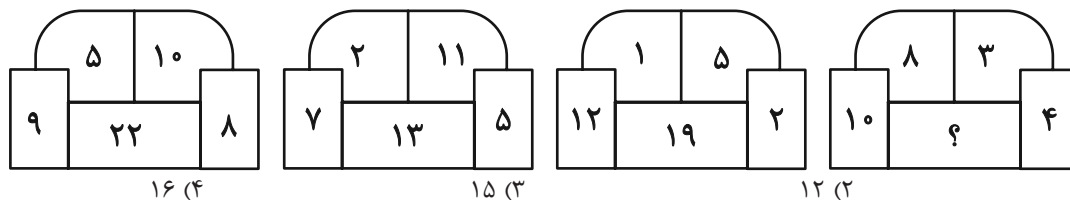
(۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

* در دو پرسش بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال را در الگوهای داده شده انتخاب کنید.

-۲۸۴

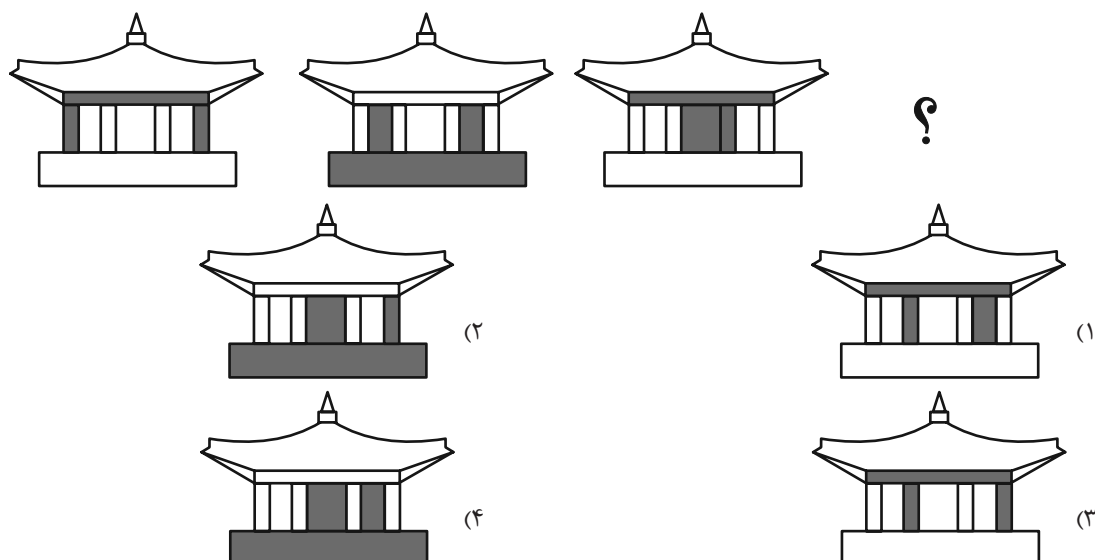


-۲۸۵

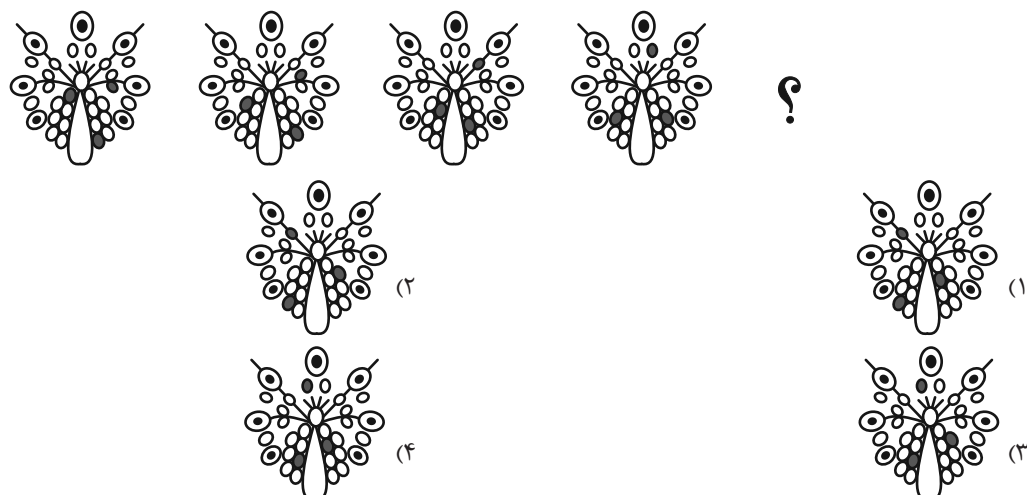


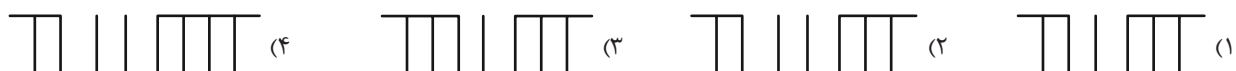
* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را انتخاب کنید.

-۲۸۶

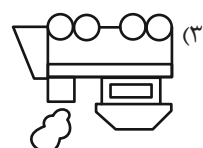
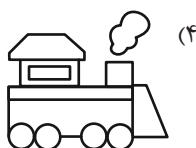
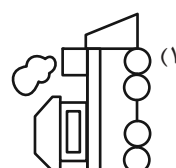
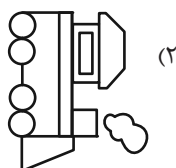


-۲۸۷

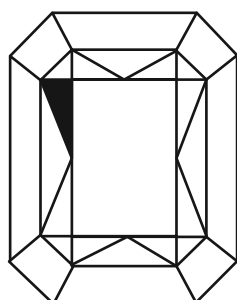




۲۸۹- کدام شکل دوران یافته دیگر شکل‌ها نیست؟



۲۹۰- چند چهارضلعی در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از ضلع‌های خود، با حداقل بخشی از یکی از ضلع‌های مثلث رنگی اشتراک داشته باشد؟ دقت کنید رأس پذیرفته نیست.



۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)



آزمون ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلالی-یاسر ارشدی-شاهین پروازی-محمد پیمانی-میلاد سجادی-لاریجانی-علی سلامت-علی شهبابی-حمید علیزاده-سیدسپهر متولیان-ندا ملکیان-جهانبخش نیکنام-وحید ون آبادی	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-رضا توکلی-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-محمد خندان-ایمان ساریخانی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی-فرد-عبدالرضا امینی-نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-سیدابوالفضل خالقی-محمدعلی راست پیمان-نوید شاهی-مسعود قره خانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-امیر محمودی-انزایی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری	فیزیک	
علی امینی-امیرعلی آقاسی-زاده-امیرحسین بختیاری-امیرعلی بر خوردار-یون-جعفر پازوکی-علی جدی-احمدرضا چشمانی-پور-مسعود جعفری-امیر حاتمیان-مرتضی خوش کیش-حسن رحمتی-کوکنده سینا رضادوست-مرتضی رضائی-زاده-رضا سلیمانی-ندا سیفی-زاده-آروین شجاعی-مبینا شرافتی-پور-مسعود طبرسا-رسول عابدینی-زواره-محمد عظیمیان-زواره-محمد فلاح-نژاد-فاضل قهرمانی-فرد-مجتبی محجوب-سیدرحیم هاشمی-دهکردی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیرحسین ابومحبوب	حسام نادری	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی-معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا		امیرعباس محمدی سجاد بهارلویی مهدی صالحی	فاطمه الهی رزیتا حبیب اله

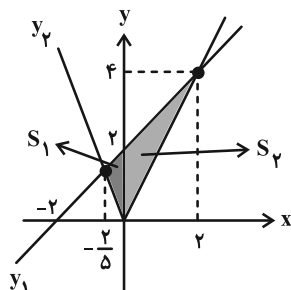
گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۴۳



با توجه به نمودار داریم:

$$S_1 = \frac{1}{2} \left(2 \times \frac{2}{5} \right) = \frac{2}{5}, S_2 = \frac{1}{2} \left(2 \times 2 \right) = 2$$

$$\Rightarrow S = S_1 + S_2 = \frac{2}{5} + 2 = 2 \frac{2}{5}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

(علی شعرابی)

گزینه «۲» -۴

جواب‌های معادله $x^2 + 4x - 3 = 0$ را α و β در نظر می‌گیریم. بنابراین

داریم: $S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -4$ و $P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3$

باید معادله درجه دوم بنویسیم که ریشه‌هایش α^3 و β^3 باشند.

$$\begin{cases} S' = \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3(\alpha + \beta)(\alpha\beta) \\ \Rightarrow = (-4)^3 - 3(-4)(-3) = -100 \\ P' = \alpha^3\beta^3 = (\alpha\beta)^3 = (-3)^3 = -27 \end{cases}$$

بنابراین معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 + 100x - 27 = 0 \Rightarrow b = 100, c = -27 \Rightarrow b + 2c = 46$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

(ممد علیزاده)

گزینه «۳» -۵

تعداد ضربات اضافه پناستی: x

$$\text{درصد کل گل شدن پناستی‌ها} = \frac{7+5}{10+x} = \frac{12}{10+x} = 75\% = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow x = 6$$

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

ریاضیات

گزینه «۴» -۱

(علی شعرابی)

$$\frac{S_{\text{متوازی‌الاضلاع}}}{S_{\text{مثلث}}} = \Delta \Rightarrow \frac{ab \sin \alpha}{\frac{1}{2} a' b' \sin \alpha'} = \frac{(\Delta)(12) \sin 2\theta}{\frac{1}{2} (4)(6) \sin \theta}$$

$$= \frac{60 \sin 2\theta}{12 \sin \theta} = \frac{\Delta(2 \sin \theta \cos \theta)}{\sin \theta} = \Delta \frac{2 \cos \theta}{1} \rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2}$$

حالا به دو روش می‌توانیم $\cos 3\theta$ را حساب کنیم:

روش یک:

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \xrightarrow{0 < \theta < \pi} \theta = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \cos 3\theta = \cos \pi = -1$$

روش دو: $\cos 3\theta = 4 \cos^3 \theta - 3 \cos \theta = \frac{4}{8} - \frac{3}{2} = -1$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۲» -۲

(یاسر ارشدی)

$$a^2 + \frac{9}{a^2} = \left(a - \frac{3}{a} \right)^2 + 6 = 9 \Rightarrow \left(a - \frac{3}{a} \right)^2 = 3 \Rightarrow \left| a - \frac{3}{a} \right| = \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{0 < a < \sqrt{3}} - \left(a - \frac{3}{a} \right) = \sqrt{3} \Rightarrow a - \frac{3}{a} = -\sqrt{3}$$

بنابراین طبق اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$a^3 - \frac{27}{a^3} = \left(a - \frac{3}{a} \right) \left(a^2 + \frac{9}{a^2} + 3 \right) = -\sqrt{3} (9 + 3) = -12\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

گزینه «۴» -۳

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$y_2 = \begin{cases} -4x & ; x < 0 \\ 2x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

نمودارهای این دو تابع در شکل زیر رسم شده‌اند. واضح است که طول نقاط

برخورد نمودارها، جواب‌های دو معادله $-4x = x + 2$ و $2x = x + 2$ ، یعنی

$$x_2 = 2 \text{ و } x_1 = -\frac{2}{5} \text{ هستند.}$$



۶- گزینه «۳»

(نرا ملکیان)

با توجه به شکل، خطی که از AD می‌گذرد، بر خطی که از AB می‌گذرد عمود است، پس حاصل ضرب شیب آن‌ها برابر ۱- است:

$$(m_{AD} \times m_{AB} = -1)$$

$$\begin{cases} m_{AD} = \frac{n+1}{m-2} \\ m_{AB} = \frac{1+1}{4-2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{n+1}{m-2} \times 1 = -1 \Rightarrow n+1 = -m+2$$

$$\Rightarrow m+n=1 \quad (1)$$

از طرفی خطی که از AB می‌گذرد، با خطی که از DC می‌گذرد موازی

است، پس شیب این دو خط با هم برابر است: $(m_{AB} = m_{DC})$

$$\begin{cases} m_{AB} = 1 \\ m_{DC} = \frac{n+3}{m-5} \end{cases} \Rightarrow \frac{n+3}{m-5} = 1$$

$$\Rightarrow n+3 = m-5 \Rightarrow m-n=8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} m = \frac{9}{2}, n = -\frac{7}{2} \Rightarrow \frac{3m+n}{2} = 5$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۷- گزینه «۱»

(علی سلامت)

ابتدا توابع f و $f \circ g^{-1}$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f+g = \{(1,6), (2,0), (3,13), (7,-2)\}$$

$$f \circ g^{-1} = \{(5,-5), (-3,1), (2,4), (7,6)\}$$

$$\frac{f \circ g^{-1}}{f+g} = \{(7,-3)\}$$

بنابراین $(a,b) = (7,-3)$ و $a+b=4$ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

۸- گزینه «۳»

(علی شهرابی)

ضابطه f را ساده تر می‌نویسیم:

$$f(x) = -\log_3(ax+b)$$

مجانِب قائم نمودار $x=0/4$ است، پس ریشه عبارت داخل لگاریتم $0/4$

$$0/4a+b=0 \quad \text{است:}$$

نقطه $(0/6,0)$ نیز روی نمودار قرار دارد:

$$f(0/6)=0 \Rightarrow \log_3(0/6a+b)=0 \Rightarrow 0/6a+b=1$$

از حل دو معادله بالا، داریم: $a=5$ و $b=-2$.

$$\Rightarrow f(x) = -\log_3(5x-2)$$

مقدار $f^{-1}(-4)$ را حساب می‌کنیم:

$$-4 = -\log_3(5x-2) \Rightarrow 5x-2=81 \Rightarrow x=16/6$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-4) = 16/6$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۹- گزینه «۲»

(علی شهرابی)

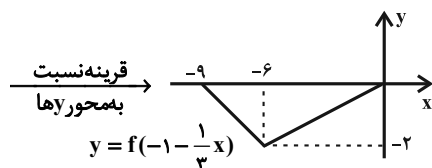
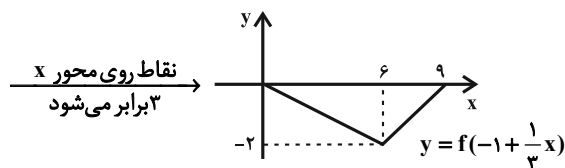
$$y = 3x^2 - 12x \xrightarrow{+12} y+12 = 3x^2 - 12x + 12 = 3(x-2)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{y+12}{3}} = |x-2| \xrightarrow{x \leq 2} \sqrt{\frac{y+12}{3}} = -x+2 \Rightarrow x = -\sqrt{\frac{y+12}{3}} + 2$$

$$y = -\sqrt{\frac{x+12}{3}} + 2 \quad \text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم:}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2c+a} = \frac{12}{3} = 4 \quad \text{پس: } a=-1, b=12, c=2 \text{ است.}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)



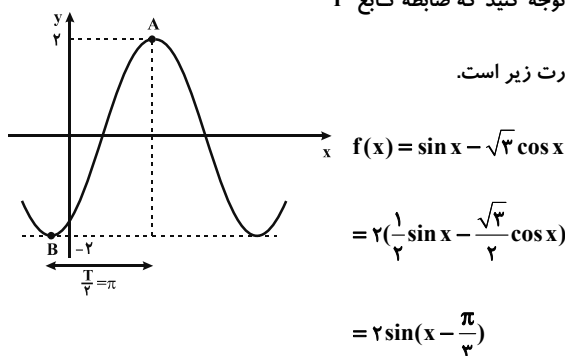
(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

(کالقم ابلالی)

گزینه ۳-۱۳

ابتدا توجه کنید که ضابطه تابع f

به صورت زیر است.



بنابراین بیشترین مقدار تابع برابر ۲، کمترین مقدار آن برابر -۲ و دوره تناوب آن برابر

$$\frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{2 - (-2)}{\pi} = \frac{4}{\pi}$$

۲π است. پس شیب پاره خط AB برابر است با: $\frac{4}{\pi}$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

(سیرسپهر متولیان)

گزینه ۳-۱۴

اجزای معادله را بر حسب $A = \sin x + \cos x$ به دست می آوریم:

$$1) \cos(\frac{\pi}{4} - x) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$2) A^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 + \sin 2x \Rightarrow \sin 2x = A^2 - 1$$

(وفیر ون آباری)

گزینه ۱-۱۰

می دانیم $\tan 45^\circ = 1$ و $\tan 22^\circ = \tan 40^\circ$ ، پس عبارت مذکور برابر

$$A = \frac{1}{1 + \tan 22^\circ \tan 40^\circ} = \frac{1}{1 + \frac{\sin 22^\circ}{\cos 22^\circ} \times \frac{\sin 40^\circ}{\cos 40^\circ}}$$

$$= \frac{\cos 22^\circ \cos 40^\circ}{\cos 22^\circ \cos 40^\circ + \sin 22^\circ \sin 40^\circ} = \frac{\cos 22^\circ \cos 40^\circ}{\cos(40^\circ - 22^\circ)}$$

$$= \cos 40^\circ = \sin 50^\circ$$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۰ تا ۱۱۲)

(کالقم ابلالی)

گزینه ۱-۱۱

در یک همسایگی محذوف نقطه $x = \pi$ ، مقدار $-\cos x$ در بازه $(0, 1)$ قرار

دارد، پس تابع $y = [-\cos x]$ با تابع $y = 0$ برابر است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pi} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2ax + 0}{x - \pi + a \times 0} = \frac{2a\pi}{\pi} = 2a$$

$$f(\pi) = \frac{2a(\pi) + [-\cos \pi]}{\pi + a[-\cos \pi]} = \frac{2a\pi + 1}{\pi + a}$$

از طرف دیگر داریم:

برای این که تابع f در نقطه $x = \pi$ پیوسته باشد، باید عبارات بالا برابر

$$f(\pi) = \lim_{x \rightarrow \pi} f(x) \Rightarrow \frac{2a\pi + 1}{\pi + a} = 2a \Rightarrow 2a\pi + 1 = 2a\pi + 2a^2$$

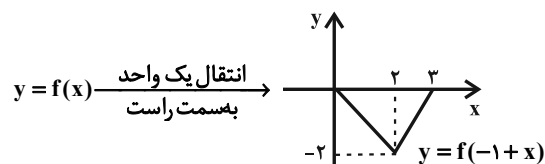
باشند:

$$\Rightarrow 2a^2 = 1 \Rightarrow |a| = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(حسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(مهم پیمانی)

گزینه ۴-۱۲





حال از تابع مشتق می گیریم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1-a}{(x-1)^2}; & x < 0 \\ \frac{1}{2\sqrt{x+b}}; & x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_-(0) = 1-a \\ f'_+(0) = \frac{1}{2\sqrt{b}} \end{cases}$$

شرط مشتق پذیری آن است که $f'_-(0) = f'_+(0)$ باشد:

$$1-a = \frac{1}{2\sqrt{b}} \xrightarrow{(*)} \sqrt{b} = \frac{1}{2\sqrt{b}} \Rightarrow 2b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} a = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a - 2b = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(سیرسپهر متولیان)

۱۷- گزینه «۳»

ابتدا مشتق اول و دوم تابع f را حساب می کنیم.

$$f'(x) = \frac{1}{(x+3)^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{-2}{(x+3)^3}$$

پس طبق صورت سؤال باید داشته باشیم:

$$\frac{1}{(x+3)^2} = \frac{-2}{(x+3)^3} \Rightarrow x+3 = -2 \Rightarrow x = -5$$

پس باید معادله خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $(-5, f(-5))$ را

$$y - f(-5) = f'(-5)(x + 5) \quad \text{بنویسیم که به صورت مقابل است:}$$

$$\Rightarrow y - \frac{5}{4} = \frac{1}{4}(x + 5) \Rightarrow y = \frac{x}{4} + \frac{15}{4}$$

حال معادله خط را با معادله سهمی برابر قرار داده و شرط مماس بودن را در

آن اعمال می کنیم:

$$x^2 + mx + 4 = \frac{x}{4} + \frac{15}{4} \Rightarrow x^2 + (m - \frac{1}{4})x + \frac{1}{4} = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=0} (m - \frac{1}{4})^2 = 1 \Rightarrow m = \frac{5}{4}, -\frac{3}{4}$$

پس اختلاف مقادیر m برابر ۲ می باشد.

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

حال مقادیر به دست آمده را جای گذاری می کنیم.

$$\frac{\sqrt{2}}{2}A + A^2 - 1 = -\frac{9}{8} \Rightarrow A^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}A + \frac{1}{8} = (A + \frac{1}{2\sqrt{2}})^2 = 0$$

$$\Rightarrow A = -\frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{4} - x) = \frac{\sqrt{2}}{2}A = -\frac{1}{4}$$

$$\cos(\frac{\pi}{4} - x) = -\frac{1}{4} \quad \text{با رسم نمودار } \cos(\frac{\pi}{4} - x) \text{ درمی یابیم که معادله}$$

$\sin 2x$ دو جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارد. دقت کنید که اگر از نمودار

استفاده می کردیم، دو جواب اضافی به دست می آوردیم.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(علی سلامت)

۱۵- گزینه «۱»

باید حدهای چپ و راست تابع را در $x=0$ حساب کنیم:

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

نمودار گزینه «۱» صحیح است.

(حسابان ۲- فرهای نامتناهی- هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۷)

(شاهین پروازی)

۱۶- گزینه «۴»

هر کدام از ضابطه‌ها روی دامنه‌شان مشتق پذیر هستند، پس برای مشتق پذیری

تابع روی $\mathbb{R}$ لازم است تابع در $x=0$ مشتق پذیر باشد، یعنی ابتدا در این نقطه

باید پیوسته باشد:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{ax-1}{x-1} = 1 \\ f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \sqrt{b} + a \end{cases} \xrightarrow{\text{پیوستگی}} a + \sqrt{b} = 1 \quad (*)$$



۱۸ - گزینه «۴»

(عمید علینزاده)

دامنه تابع بازه $[-1, 1]$ است، بنابراین از تابع مشتق می‌گیریم و طول نقاط

بحرانی درون این بازه را پیدا می‌کنیم.

$$y' = 1 - \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \xrightarrow{y'=0} x = \sqrt{1-x^2} \quad (x \geq 0 \text{ توجه})$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 = 1 - x^2 \Rightarrow 2x^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

حال مقدار تابع را در این نقاط و همچنین ابتدا و انتهای بازه حساب می‌کنیم.

$$y(-1) = -1, y\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{2}, y(1) = 1$$

پس نقطه $(-1, -1)$ مینیمم مطلق تابع و نقطه $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2}\right)$ نیز ماکزیمم

مطلق آن است. در نتیجه شیب خط گذرا از این دو نقطه برابر است با:

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

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۹ - گزینه «۱»

(جوآنیش نیکنام)

ابتدا نقاط بحرانی و سپس اکسترم‌های نسبی تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = x^2 - 4ax = 0 \Rightarrow x = 0, 4a$$

$$\begin{cases} f(0) = a \\ f(4a) = -\frac{32}{3}a^2 + a \end{cases}$$

با توجه به ضابطه $f'(x) = x(x - 4a)$ ، طبق آزمون مشتق اول نتیجه می‌گیریم

که این دو نقطه، اکسترم‌های نسبی تابع‌اند و داریم:

$$\text{شیب خط گذرنده از اکسترم‌های نسبی} = \frac{\left(-\frac{32}{3}a^2 + a\right) - a}{4a - 0} = -\frac{8}{3}a^2$$

$$\xrightarrow{\text{موازی با خط } y = -2x - 3} -\frac{8}{3}a^2 = -2 \Rightarrow a = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(لایم ایلالی)

۲۰ - گزینه «۱»

ابتدا طول نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{2x(x-2) - (x^2+5)}{(x-2)^2} = \frac{x^2-4x-5}{(x-2)^2} = 1 - \frac{9}{(x-2)^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = -1, 5$$

همچنین $x = 2$ مجانب قائم تابع است. از طرف دیگر برای f'' نیز داریم:

$$f''(x) = \frac{18}{(x-2)^3}$$

بنابراین جدول تغییرات تابع f به صورت زیر است:

x	$-\infty$	-1	2	5	$+\infty$
$f'(x)$		+	-	-	+
$f''(x)$		-	-	+	+

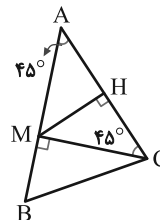
بنابراین تابع f روی بازه $(2, 5)$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن نزولی با تقعر بهسمت بالا است. پس حداکثر مقدار $b - a$ برابر $5 - 2 = 3$ است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۲۱- گزینه «۴»

(سیر مممر شا سینی فرد)

از M به C وصل می کنیم. از آنجا که M روی عمود منصف AC قرار دارد، فاصله آن از A و C با هم برابر است و مثلث AMC متساوی الساقین است.



$$\widehat{AMC} = 180^\circ - 2\widehat{A} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BMC} = 90^\circ$$

$$\Delta BMC : BC^2 = MB^2 + MC^2 = 7^2 + 24^2 = 25^2 \Rightarrow BC = 25$$

توجه: در حالتی که زاویه B منفرجه است نیز همین جواب به دست می آید.

(هنر سه ۱- ترسیم های هندسی و استرلا: صفحه های ۱۳ و ۱۴)

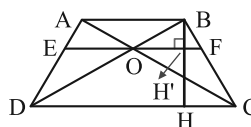
۲۲- گزینه «۲»

(ممر شاه ممری)

ارتفاع وارد از رأس C بر ضلع OF در مثلث OFC ، برابر ارتفاع وارد از رأس O بر ضلع DC در مثلث ODC است. پس نسبت مساحت های این دو مثلث با نسبت قاعده هایی که این ارتفاع ها بر آن ها وارد می شوند، برابر است.

$$\frac{S_{OFC}}{S_{ODC}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{OF}{DC} = \frac{1}{3}$$

از طرفی $OF \parallel DC$ ، پس طبق قضیه اساسی تشابه، دو مثلث BOF و BDC متشابه اند و نسبت ارتفاع ها در این دو مثلث، برابر نسبت اضلاع متناظر است.



$$\frac{BH'}{BH} = \frac{OF}{DC} = \frac{1}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تفضیل نسبت در مخرج} \\ CD = 3OF \end{array} \right. \Rightarrow \frac{BH'}{HH'} = \frac{1}{2}$$

همچنین دو مثلث OAB و ODC با هم متشابه اند و داریم:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{BH'}{HH'} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = \frac{3}{2}OF$$

با فرض $OF = x$ داریم:

$$\frac{S_{BOF}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}OF \times BH'}{\frac{1}{2}(AB + CD) \times BH} = \frac{OF}{AB + CD} \times \frac{BH'}{BH}$$

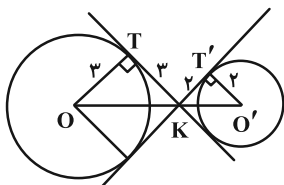
$$\frac{x}{\frac{3}{2}x + 3x} \times \frac{1}{3} = \frac{x}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{27}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۳۰ تا ۳۱)

۲۳- گزینه «۳»

(ممر قنران)

مطابق شکل دو مثلث OTK و $O'T'K$ قائم الزویه متساوی الساقین هستند، پس:



$$\begin{cases} OK = 3\sqrt{2} \\ O'K = 2\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow OO' = 5\sqrt{2}$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

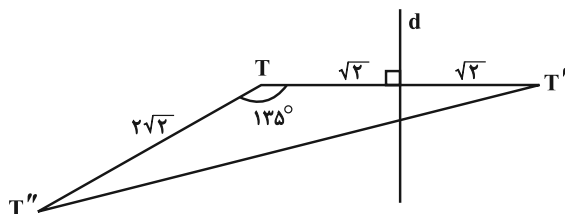
$$= \sqrt{(5\sqrt{2})^2 - (3 - 2)^2} = 7$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

۲۴- گزینه «۴»

(افشین فاصه فان)

مطابق شکل $TT' = 2\sqrt{2}$ است. از طرفی دوران تبدیلی طولی است، بنابراین $TT'' = 2\sqrt{2}$ بوده و در نتیجه طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:



$$S_{TT'T''} = \frac{1}{2} TT' \times TT'' \times \sin \hat{T} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$

$$\sin 135^\circ = \sin(180^\circ - 45^\circ) = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{تذکر:}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۳۷ تا ۴۴)

۲۵- گزینه «۲»

(امیر حسین ایومنیوب)

طبق قضیه کسینوس ها در مثلث ADE داریم:

$$\begin{aligned} DE^2 &= AD^2 + AE^2 - 2AD \times AE \times \cos \hat{A} \\ 10^2 &= 6^2 + 12^2 - 2 \times 6 \times 12 \times \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{5}{9} \end{aligned}$$

اگر قضیه کسینوس ها را در مثلث ABC بنویسیم، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A} \\ = 20^2 + 18^2 - 2 \times 20 \times 18 \times \frac{5}{9} &= 324 \Rightarrow BC = 18 \end{aligned}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه های ۶۶ تا ۶۹)



۲۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

$$\text{فرض کنید } D = \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ -20 & -8 \end{bmatrix} \text{ و } C = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -10 & -4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$$

باشد. برای حل معادله ماتریسی $BAC = D$ ، کافی است طرفین این رابطه را از سمت چپ در وارون ماتریس B و از سمت راست در وارون ماتریس C ضرب کنیم. در این صورت داریم:

$$B^{-1}(BAC)C^{-1} = B^{-1}DC^{-1} \\ \Rightarrow \underbrace{(B^{-1}B)}_I \underbrace{A(CC^{-1})}_I = B^{-1}DC^{-1} \Rightarrow A = B^{-1}DC^{-1}$$

پس ابتدا وارون ماتریس‌های B و C را به دست می‌آوریم:

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{20} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \\ C = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -10 & -4 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 10 & 4 \end{bmatrix} \\ A = B^{-1}DC^{-1} = \frac{1}{80} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ -20 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 10 & 4 \end{bmatrix} \\ = \frac{1}{80} \begin{bmatrix} 140 & 60 \\ -60 & -20 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 10 & 4 \end{bmatrix} = \frac{1}{80} \begin{bmatrix} 40 & -40 \\ 40 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس A ، برابر ۱ است.

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۲۷- گزینه «۲»

(مهمان فخران)

اگر یک دستگاه دو معادله و دو مجهول بیش از یک دسته جواب داشته باشد،

آنگاه قطعاً دارای بی‌شمار جواب است. دستگاه معادلات $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ در

صورتی بی‌شمار جواب دارد که شرط $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ برقرار باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \Rightarrow \frac{2}{m-5} = \frac{m-4}{3} \Rightarrow (m-4)(m-5) = 6$$

$$\Rightarrow m^2 - 9m + 14 = 0 \Rightarrow (m-7)(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=7 \\ m=2 \end{cases}$$

اکنون شرط $\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ را برای مقادیر به‌دست آمده بررسی می‌کنیم:

$$m=7 \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b'} = \frac{7-4}{3} = 1 \\ \frac{c}{c'} = \frac{7}{7} = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

$$m=2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b'} = \frac{2-4}{3} = -\frac{2}{3} \\ \frac{c}{c'} = \frac{2}{7} \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$$

بنابراین دستگاه تنها به ازای $m=7$ بی‌شمار جواب دارد.

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۶)

۲۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

خط d و دایره C در صورتی یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند که فاصله مرکز دایره از خط، کوچک‌تر از شعاع دایره باشد.

$$C: x^2 + y^2 - 2x + 2y = 0$$

مرکز دایره: $O(1, -1)$

$$\text{شعاع دایره: } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 2^2 - 4(0)} = \sqrt{2}$$

اگر فاصله نقطه O از خط $x - y + m = 0$ را با d نمایش دهیم، داریم:

$$d = \frac{|1 - (-1) + m|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|m + 2|}{\sqrt{2}}$$

$$d < R \Rightarrow \frac{|m + 2|}{\sqrt{2}} < \sqrt{2} \Rightarrow |m + 2| < 2$$

$$\Rightarrow -2 < m + 2 < 2 \Rightarrow -4 < m < 0$$

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۲۹- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

می‌دانیم فاصله هر نقطه واقع بر سهمی از کانون و خط هادی برابر یکدیگر

است، پس $AF = AH$ و $NF = NM$ است. با فرض $MN = x$ داریم:

$$\Delta BHF: MN \parallel HF \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{HF} = \frac{BN}{BF}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{8}{x+8} \Rightarrow x(x+8) = 48 \Rightarrow x^2 + 8x - 48 = 0$$

$$(x+12)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -12 \\ x = 4 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۵۸)

۳۰- گزینه «۳»

(مهرداد ملونری)

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که بر روی دوبردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ساخته می‌شود. چون $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ ، پس این

متوازی‌الاضلاع دارای قطرهای برابر بوده و در نتیجه یک مستطیل است. پس

بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمودند و داریم:



(مهمر فخران)

گزینه ۲ - ۳۳

طبق قضایای احتمال داریم:

$$P[B' | (A \cup B)] = \frac{P(B' \cap (A \cup B))}{P(A \cup B)}$$

$$P[(B' \cap A) \cup \underbrace{(B' \cap B)}_{\emptyset}] = P(B' \cap A) = P(A - B) = 0/3$$

$$P(A' - B) = P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 0/6$$

$$\Rightarrow P[B' | (A \cup B)] = \frac{P(A - B)}{P(A \cup B)} = \frac{0/3}{0/6} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۵۰)

(علیرضا شریف‌طیپی)

گزینه ۲ - ۳۴

احتمال قبول شدن افراد A و B مستقل از یکدیگر است. پس:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

احتمال این که فقط یکی از دو نفر قبول نشود، برابر قبولی فقط یکی از افراد

است. بنابراین: $P(A \text{ فقط}) + P(B \text{ فقط})$

$$= P(A - B) + P(B - A) = P(A) - P(A \cap B) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A)P(B) = 0/4 + 0/5 - 2 \times 0/4 \times 0/5 = 0/5$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

(نیلوفر مهرروی)

گزینه ۴ - ۳۵

با اضافه شدن ۱۵ واحد به تمام داده‌ها، انحراف معیار تغییر نکرده ولی به میانگین داده‌ها، ۱۵ واحد اضافه می‌شود. داریم:

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x} + 15}}{\frac{\sigma}{\bar{x}}} = \frac{\bar{x}}{\bar{x} + 15} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(رضا توکلی)

گزینه ۱ - ۳۶

فرض کنید $d = (7n + 2, 11n - 1)$ و $d \neq 1$ باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} d | 7n + 2 &\xrightarrow{\times 11} d | 77n + 22 \\ d | 11n - 1 &\xrightarrow{\times 7} d | 77n - 7 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 29 \xrightarrow{d \neq 1} d = 29$$

$$29 | 7n + 2 \Rightarrow 7n + 2 \equiv 0 \Rightarrow 7n \equiv -2 \equiv 56 \pmod{29} \xrightarrow{(7, 29)=1} n \equiv 8$$

$$\Rightarrow n = 29q + 8 \quad (q \in \mathbb{Z})$$

بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی n به ازای q = 3 به دست می‌آید:

$$n = 29 \times 3 + 8 = 95 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 14$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow 2m - 2 - m = 0 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} = (1, 2, -2) \\ \vec{b} = (4, -1, 1) \end{cases}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{1+4+4} = \sqrt{9} = 3$$

$$|\vec{b}| = \sqrt{16+1+1} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ بر صفحه دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود است، پس بر بردار $\vec{a} + \vec{b}$ هم

عمود می‌باشد، بنابراین:

$$S = |(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$= |(5, 1, -1)| |\vec{a}| |\vec{b}| \sin 90^\circ = \sqrt{25+1+1} \times 3 \times 3\sqrt{2} \times 1 = 27\sqrt{6}$$

(هندسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(عزیزاله علی‌اصغری)

گزینه ۱ - ۳۱

مطابق جدول گزاره $p \Leftrightarrow p \wedge q \sim p$ زمانی درست است که ارزش گزاره p

درست و گزاره q نادرست باشد.

p	q	$\sim p$	$p \wedge q$
د	د	ن	د
د	ن	ن	ن
ن	د	د	ن
ن	ن	د	ن

گزینه «۱»: اگر p درست و q نادرست باشد، آنگاه ارزش گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست است.گزینه‌های «۲» و «۳»: اگر ارزش p درست و q نادرست باشد، آنگاه p و $\sim q$ هر دو درست هستند و لذا هر دو گزاره $p \wedge \sim q$ و $p \vee \sim q$ درست می‌باشند.گزینه «۴»: به دلیل این که دو طرف گزاره $p \Rightarrow \sim q$ هر دو درست هستند، لذا این گزاره درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳ تا ۱۱)

(مهردار ملونری)

گزینه ۳ - ۳۲

$$A' \subseteq B' \subseteq C' \Rightarrow C \subseteq B \subseteq A$$

$$(B' \cup A) \cap C = (B' \cap C) \cup \overbrace{(A \cap C)}^C \stackrel{\text{جذب}}{=} C$$

$$\text{اگر } C \subseteq A \Rightarrow C - A = \emptyset$$

$$[(B' \cup A) \cap C] \cup [(C - A)' \cap B] = C \cup (\emptyset' \cap B)$$

$$= C \cup (U \cap B) = C \cup B = B$$

توجه: $C \subseteq B \Rightarrow C \cup B = B$

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

x	۳		۱
	۱		۴
۱	۲	۴	۳
	۴	y	۲

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(مهمر شذران)

۴۰. گزینه «۲»

x_4 تنها مقدار ۲ را می‌تواند بگیرد، پس به جای x_4 عدد ۲ را قرار می‌دهیم:

$$x_1 + x_2 + \sqrt{x_3} + 2^3 \leq 30 \Rightarrow x_1 + x_2 + \sqrt{x_3} \leq 22$$

با فرض $t \geq 0$ ، نامعادله را به معادله تبدیل می‌کنیم:

$$x_1 + x_2 + \sqrt{x_3} + t = 22$$

مقادیر x_1 ، x_2 و $\sqrt{x_3}$ اعداد طبیعی زوج هستند، پس t هم باید عددی زوج

باشد، که می‌تواند به عنوان کمترین مقدار، صفر را نیز اختیار کند. با

فرض $\sqrt{x_3} = y$ و بررسی t در دو حالت $t = 0$ و $t \geq 2$ داریم:

$$t = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 + y = 22 \xrightarrow{x_1=2k_1, x_2=2k_2, y=2k_3} k_1 + k_2 + k_3 = 11$$

$$k_1 + k_2 + k_3 = 11 \xrightarrow{1 \leq k_i} \binom{11-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45$$

$$t \geq 2 \Rightarrow x_1 + x_2 + y + t = 22$$

$$\xrightarrow{x_1=2k_1, x_2=2k_2, y=2k_3, t=2k_4} k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 11$$

$$\xrightarrow{1 \leq k_i} \binom{11-1}{4-1} = \binom{10}{3} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} = 120$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل جواب‌ها} : 45 + 120 = 165$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۳۷. گزینه «۴»

(عزیزاله علی‌اصغری)

اگر تعداد سؤالات ۵ و ۷ امتیازی را به ترتیب با x و y نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$5x + 7y = 101 \Rightarrow 7y \equiv 101 \pmod{5} \Rightarrow 2y \equiv 1 \pmod{5}$$

$$\xrightarrow{+2} y \equiv 3 \pmod{5} \Rightarrow y = 5k + 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$5x + 7(5k + 3) = 101 \Rightarrow 5x = 80 - 35k \Rightarrow x = 16 - 7k$$

$$\left. \begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow 16 - 7k \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{16}{7} \\ y \geq 0 &\Rightarrow 5k + 3 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{3}{5} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 0 \leq k \leq 2$$

بنابراین این شخص به ۳ طریق مختلف (به ازای $k = 0, 1, 2$) امکان کسب

امتیاز مورد نظر را داشته است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: مشابه تمرین ۲۰، صفحه ۳۰)

۳۸. گزینه «۲»

(ایمان ساریفانی)

گراف مورد نظر به صورت زیر است:



این گراف دارای دو مجموعه احاطه گر مینیمال است. یکی مجموعه تک عضوی

با درجه فول رأس و دیگری مجموعه شامل تمام رئوس درجه یک است.

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

۳۹. گزینه «۳»

(مهمر شذران)

اگر با توجه به درایه‌های موجود، ابتدا سطر سوم، سپس ستون دوم و در انتها

ستون چهارم را پر کنیم، به مربع لاتین شکل زیر دست پیدا می‌کنیم. مطابق

شکل واضح است که در سطر اول ستون سوم باید عدد ۲ قرار بگیرد و در

نتیجه مقدار x برابر ۴ است. در سطر دوم ستون سوم باید عدد ۳ قرار

بگیرد، در نتیجه مقدار y در ستون سوم برابر ۱ است. پس مقدار خواسته

مسئله $x + y = 5$ است.

فیزیک

۴۱- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

وزن، یک نیرو است و جهت دارد؛ لذا کمیتی برداری است.

گزینه «۱»: تندی، به مسافت طی شده توسط متحرک بستگی دارد و جهت ندارد، لذا کمیتی نردهای است.

گزینه «۲»: کار از جنس انرژی بوده و از جمع جبری پیروی می کند، لذا کمیتی نردهای است.

گزینه «۴»: فشار یک کمیت نردهای است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه ۶)

۴۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

بررسی موارد:

الف) درست. بنابه رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون A و d ثابت اند، با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحه های خازن، مقدار κ (ثابت دی الکتریک) کم می شود. (زیرا به جای آن، هوا با ثابت دی الکتریک $\kappa = 1$ که کمترین مقدار است، قرار می گیرد)، لذا ظرفیت خازن کاهش می یابد.

ب) نادرست. بنابه رابطه $Q = CV$ ، چون C کاهش یافته و V ثابت است، بار الکتریکی خازن کاهش پیدا می کند.

پ) نادرست. چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن همواره مقدار ثابتی است.

ت) نادرست. بنا به رابطه $U = \frac{1}{2} QV$ ، چون V ثابت و Q کاهش یافته است، لذا انرژی خازن نیز کاهش می یابد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۴۳- گزینه «۴»

(مهمعلی راست پیمان)

با استفاده از رابطه بین گرمای داده شده به یک جسم و تغییر دمای آن، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 16 \times 10^3 = 800 \times 10^{-3} \times 800 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 25^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \theta - 15 = 25 \Rightarrow \theta = 40^\circ\text{C}$$

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

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه های ۸۵ و ۹۸)

۴۴- گزینه «۴»

(مسین مفرومی)

با توجه به نمودار مکان - زمان، هر دو متحرک دارای سرعت ثابت می باشند،

$$v_A = \frac{0 - 10}{5} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{پس ابتدا سرعت آن ها را به دست می آوریم:}$$

$$v_B = \frac{0 - (-8)}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این دو متحرک برابر است با:

$$x_A = v_A t + x_{A0} = -2t + 10$$

$$x_B = v_B t + x_{B0} = 4t - 8$$

حال لحظه ای را که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر با ۵۴ متر می شود، می یابیم:

$$x_B - x_A = 54 \Rightarrow (4t - 8) - (-2t + 10) = 54 \Rightarrow t = 12\text{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۵- گزینه «۲»

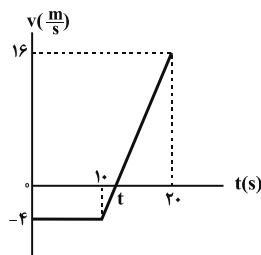
(زهره آقاممیری)

می توانیم نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم کنیم. در بازه صفر تا ۱۰

ثانیه شتاب صفر است، پس سرعت متحرک ثابت است. در بازه ۱۰ ثانیه تا

۲۰ ثانیه، شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است، پس داریم:

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{v - (-4)}{10} \Rightarrow v = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای به دست آوردن لحظه t ، از تشابه مثلث ها استفاده می کنیم.

$$\frac{4}{t - 10} = \frac{16}{20 - t} \Rightarrow t = 12\text{s}$$

می دانیم که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با

$$\Delta x = \frac{-(12 + 10) \times 4}{2} + \frac{(20 - 12) \times 16}{2} = 20\text{m} \quad \text{جابه جایی است.}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{20} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - (-4)}{20} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{برای محاسبه شتاب متوسط، داریم:}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۲ تا ۲۱)

۴۶- گزینه «۲»

(مهمعلی راست پیمان)

در حرکت با شتاب ثابت، با استفاده از معادله سرعت - جابه جایی، می توان نوشت:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2\Delta x}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2^2 - v_1^2}{x_2 - x_1} = \frac{v_3^2 - v_1^2}{x_3 - x_1} \Rightarrow \frac{20^2 - 8^2}{96 - 12} = \frac{12^2 - 8^2}{x_3 - 12} \Rightarrow x_3 = 32\text{m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ تا ۲۱)



۴۷- گزینه «۱»

(معمری راست پیمان)

اگر کل زمان سقوط گلوله را t فرض کنیم، با فرض در نظر گرفتن محل رها شدن گلوله به عنوان مبدأ مکان و جهت پایین به عنوان جهت مثبت، جابه جایی گلوله در ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه آخر حرکت برابر است با:

$$y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g \times 2^2 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{2}g \times 4$$

$$y_t - y_{t-2} = \frac{1}{2}g[t^2 - (t-2)^2]$$

$$\frac{1}{2}g[t^2 - (t-2)^2] = 5 \times \frac{1}{2}g \times 4 \Rightarrow t = 6s$$

طبق فرض سؤال، داریم:

بنابراین تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین برابر است با:

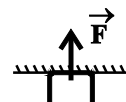
$$v = gt = 10 \times 6 \Rightarrow v = 60 \frac{m}{s}$$

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

۴۸- گزینه «۲»

(غلامرضا مصی)

اندازه نیروی عمودی سطح برای هر حالت به صورت زیر می‌باشد:



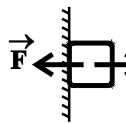
$$mg, (F_N)_1$$

$$F = mg + (F_N)_1 \Rightarrow (F_N)_1 = F - mg \quad (1)$$



$$(F_N)_2, F$$

$$F + mg = (F_N)_2 \Rightarrow (F_N)_2 = F + mg \quad (2)$$



$$F, (F_N)_3$$

$$(F_N)_3 = F \quad (3)$$

به کمک روابط (۱)، (۲) و (۳) خواهیم داشت: $(F_N)_2 > (F_N)_3 > (F_N)_1$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۴۹- گزینه «۴»

(امیر محمودی انزابی)

چون تکانه جسم افزایش یافته است، انرژی جنبشی آن نیز زیاد خواهد شد و

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

بنابراین داریم:

$$\frac{K_2 = 1/64 K_1}{p_2 = (p_1 + 7/5) \frac{kg \cdot m}{s}} \rightarrow \frac{1/64}{100} = \left(\frac{p_1 + 7/5}{p_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{13}{10} = \frac{p_1 + 7/5}{p_1} \Rightarrow p_1 = 25 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۵۰- گزینه «۱»

(امیرمهری جعفری)

با استفاده از رابطه اندازه شتاب مرکزگرا در حرکت دایره‌ای یکنواخت و تعریف دوره حرکت، داریم:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \xrightarrow{v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow r = \frac{vT}{2\pi}} a_c = \frac{2\pi v}{T}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{2\pi \times 2 / 5}{T} \Rightarrow T = \pi s = \frac{\pi}{60} \text{ min}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۵۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره، همان وزن آن است.

$$F = mg$$

از طرفی شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین برابر است با:

$$g = \frac{GM_e}{(h + R_e)^2}$$

که در آن R_e شعاع زمین و M_e جرم زمین است. پس داریم:

$$\frac{F_B}{F_A} = \frac{m_B g_B}{m_A g_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{h_A + R_e}{h_B + R_e}\right)^2 \xrightarrow{m_B = 2m_A, h_A = 2R_e, h_B = \frac{2}{3}h_A = \frac{4}{3}R_e}$$

$$\frac{F_B}{F_A} = 2 \times \left(\frac{2R_e}{4R_e}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

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

۵۲- گزینه «۳»

(سین مشرومی)

الف) نادرست: حرکت هماهنگ ساده، حرکتی با شتاب ثابت نیست.

ب) نادرست: جابه جایی در یک نوسان کامل، صفر است.

ج) درست

د) درست

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۵۳- گزینه «۲»

(شسرو ارغوانی فرد)

$$y = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow -\sqrt{2} = 2 \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0 / 5\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{T}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} = \cos\frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{T} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow T = \frac{4}{3}s$$

می‌دانیم دوره حرکت نوسانگر از رابطه زیر به دست می‌آید و داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{4}{3} = 2\pi \sqrt{\frac{0.1}{k}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} = \pi^2 \times \frac{0.1}{k} \Rightarrow k = \frac{9}{\pi^2} = 2 / 25 \frac{N}{m}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)



۵۴- گزینه «۲»

(مهمدر علی راست پیمان)

ابتدا تندی انتشار موج را محاسبه می کنیم. داریم:

$$x = vt \Rightarrow ۱۲ = v \times ۰.۴ \Rightarrow v = ۳۰ \frac{m}{s}$$

حال می توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow ۳۰ = \sqrt{\frac{F \times ۱}{۴۰ \times ۱۰^{-۳}}} \Rightarrow F = ۳۶ N$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۵۵- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از رابطه تراز شدت یک صوت، داریم:

$$\beta = ۱۰ \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow ۱۲۰ = ۱۰ \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow ۱۲ = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow ۱۰^{۱۲} = \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow I = ۱۰^{۱۲} \times ۱۰^{-۱۲} = ۱ \frac{W}{m^2} = ۱۰^۶ \frac{\mu W}{m^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۵۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به متن کتاب درسی گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بخش پایینی جبهه موج تندی بیشتری نسبت به بخش بالایی موج دارد.

گزینه «۲»: این پدیده در روزهای گرم رخ می دهد.

گزینه «۳»: پرتوهای نظیر جبهه های موج با پایین آمدن این جبهه ها، با محیط هایی با ضریب شکست های کوچک تر روبه رو می شوند و در هر مرحله از خط عمود دورتر شده و بیش تر به سمت افق خم می شوند.

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه ۹۹)

۵۷- گزینه «۱»

(مهمدر علی راست پیمان)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک، داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = hf - \frac{1}{5}hf$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{4}{5}hf \quad (*)$$

اگر بسامد نور تابیده شده دو برابر شود، داریم:

$$K'_{\max} = hf' - W_0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}'^2 = hf' - \frac{1}{5}hf$$

$$\xrightarrow{f'=2f} \frac{1}{2}mv_{\max}'^2 = \frac{9}{5}hf \quad (**)$$

$$\frac{\frac{1}{2}mv_{\max}'^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2} = \frac{\frac{9}{5}hf}{\frac{4}{5}hf} \Rightarrow \left(\frac{v'_{\max}}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{v'_{\max}}{v_{\max}} = \frac{3}{2} = ۱.۵$$

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

۵۸- گزینه «۲»

(مسعود قره فانی)

پرانرژی ترین فوتون دارای کم ترین طول موج است، بنابراین در رشته پاشن داریم:

$$n = \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{9}{R}$$

بلندترین طول موج رشته بالمر به صورت زیر به دست می آید:

$$n = n' + ۱ \Rightarrow n = ۳ \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n'^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{۳۶}{5R}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{۳۶}{5R}}{\frac{9}{R}} = \frac{۴}{5}$$

بنابراین:

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

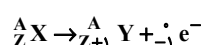
۵۹- گزینه «۲»

(مسین مفرومی)

الف) درست

ب) درست

ج) درست

د) نادرست ← در واپاشی β^- عدد اتمی هسته دختر یک واحد افزایش می یابد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای: صفحه های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۶۰- گزینه «۳»

(سید ابوالفضل خالقی)

بعد از گذشت هر نیمه عمر، تعداد هسته های فعال نصف می شود:

$$۱۰۰ \xrightarrow{۳ \text{ روز}} ۵۰ \xrightarrow{۳ \text{ روز}} ۲۵ \xrightarrow{۳ \text{ روز}} ۱۲.۵ \xrightarrow{۳ \text{ روز}} ۶.۲۵$$

$$۲۵ - ۶.۲۵ = ۱۸.۷۵ \%$$

بنابراین در ۶ روز دوم، ۱۸.۷۵٪ از اتم های اولیه واپاشی شده است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای: صفحه های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۶۱- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

مقدار باری که از q_1 می گیریم، برابر است با:

$$q' = -ne = -۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۲} \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$$

$$\Rightarrow q' = -۲ \times ۱۰^{-۷} C = -۲ \mu C$$

در حالت جدید، بار $q'_1 = ۴ - (-۲) = ۶ \mu C$ و بار $q'_2 = ۸ + (-۲) = ۶ \mu C$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} = \frac{۶ \times ۶}{۴ \times ۸}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{8} \Rightarrow F' = \frac{9}{8}F$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۳ تا ۷)



۶۲- گزینه ۱»

(سیر علی میرنوری)

در ابتدا، نسبت چگالی سطحی بار کره‌ها را می‌یابیم:

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2} \xrightarrow{Q: \text{یکسان}} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (*)$$

$$\sigma_1 - \sigma_2 = 0.12 \frac{C}{m^2} \quad (**)$$

از طرفی:

$$\xrightarrow{(*)} \begin{cases} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{1}{4} \\ \sigma_1 - \sigma_2 = 0.12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sigma_1 = 0.16 \frac{C}{m^2} \\ \sigma_2 = 0.04 \frac{C}{m^2} \end{cases} \quad \text{در نهایت داریم:}$$

چون بار الکتریکی توزیع شده روی سطح کره‌ها یکسان است، چگالی سطحی

$$\sigma_2 = 0.04 \frac{C}{m^2} \quad \text{بار الکتریکی کره بزرگتر، کمتر از دیگری است. پس:}$$

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

۶۳- گزینه ۲»

(مهمعلی راست‌پیمان)

دیود یا یکسوکننده، تنها از یک جهت جریان را از خود عبور می‌دهد، یعنی در یک جهت مقاومتش ناچیز و در جهت دیگر مقاومتش بی‌نهایت است.

در نماد دیود، جهت عبوری جریان موافق با فلش نشان داده می‌شود، بنابراین در مدار نشان داده شده، $I_p = 0$ است و I_1 مخالف صفر و در جهت جریان است. ($I_1 > 0$)

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۶۴- گزینه ۴»

(فسرو ارغوانی‌فرد)

با توجه به این که $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است، جریان عبوری از مدار پادساعتگرد است و مقدار آن برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_1 + R_2 + (r_1 + r_2)} = \frac{18 - 2}{4 + 3 + (0 + 1)} \Rightarrow I = 2A$$

حال در جهت جریان از نقطه B به A می‌رویم و تغییر پتانسیل هر جزء مدار را با هم جمع می‌کنیم. داریم:

$$V_B - IR_1 + \mathcal{E}_1 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = IR_1 - \mathcal{E}_1 = (2 \times 4) - 18 \Rightarrow V_B - V_A = -10V$$

وقتی بار $q = 4\mu C$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن برابر است با:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta U_E}{4 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -40 \times 10^{-6} J = -40 \mu J$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۶۵- گزینه ۴»

(زهرا آقاممدری)

توان الکتریکی از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید. کم‌ترین توان مربوط بهحالتی است که R بیشترین مقدار ممکن یعنی 968Ω را دارد:

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} = \frac{(220)^2}{968} = 50W$$

بیشترین توان مربوط به حالتی است که R کمترین مقدار را دارد. این در حالتی است که هر دو کلید بسته باشند، چون در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچکتر از هر یک از مقاومت‌هاست:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{242} + \frac{1}{968} = \frac{5}{968} \Rightarrow R_{\min} = 193.6\Omega$$

$$P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} = \frac{(220)^2}{193.6} = 250W$$

$$\Rightarrow P_{\max} - P_{\min} = 250 - 50 = 200W$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۶۶- گزینه ۱»

(غلامرضا مویی)

در خارج از آهنربا جهت خط‌های میدان مغناطیسی از N به S می‌باشد، بنابراین با توجه به قانون دست راست، گزینه ۱ صحیح است.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۷- گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک سیمولوله حامل جریان، جریان عبوری از سیمولوله را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad \begin{matrix} B = 6 \times 10^{-4} T, N = 10 \\ \ell = Nd, d = 4 \times 10^{-2} m \end{matrix}$$

$$6 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times I}{10 \times 4 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 3A$$

توجه شود که d قطر سیمی است که سیمولوله از آن ساخته شده است. طول سیمی که سیمولوله از آن ساخته شده است را با L نمایش می‌دهیم و

$$L = 2\pi r N = 2\pi \times 10^{-2} \times 10 \Rightarrow L = 0.4\pi m \quad \text{داریم:}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{18}{3} \Rightarrow R = 6\Omega \quad \text{طبق قانون اهم مقاومت سیم را می‌یابیم:}$$

در نهایت از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ استفاده می‌کنیم، که در آن A سطح مقطع سیمی است که سیمولوله از آن ساخته شده و داریم:

$$d = 4mm \Rightarrow r = 2mm$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = \pi \times (2 \times 10^{-3})^2 = 4\pi \times 10^{-6} m^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 6 = \rho \frac{0.4\pi}{4\pi \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 1.2 \times 10^{-6} \Omega.m$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۸- گزینه ۲»

(نویل شاهی)

با حرکت سیم AC به سمت راست، شار مغناطیسی عبوری از قاب افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی به صورتی خواهد بود که آثار مغناطیسی ناشی از آن با تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند. پس جریان در قسمت AC به نحوی القا می‌شود که میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آن در داخل حلقه برون‌سو باشد، یعنی جهت جریان القایی از C به A خواهد بود. در نتیجه جهت نیروی محرکه القایی مطابق شکل زیر است و اندازه آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 20 \times (\lambda^2 - 10^2) = -360 \text{ J} \rightarrow W' = -180 \text{ J}$$

چون طول مسیر رفت و برگشت یکسان است، کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت، نصف انرژی اتلافی خواهد بود. در نقطه اوج تندی توپ برابر با

$$\Rightarrow W_f' = \Delta E' = (K_p + U_p) - (K_1 + U_1) \quad \text{صفر است و داریم:}$$

$$\Rightarrow -180 = mgh_p - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow -180 = 20 \cdot h_p - 1000$$

$$\Rightarrow h_p = 4 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مسعود قره‌فانی)

۷۳- گزینه «۲»

$$\frac{3}{4}K = mc|\Delta\theta| + mL_F = m(c|\Delta\theta| + L_F)$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{25}{1000} \times 200^2 = m(2100 \times 20 + 333000)$$

$$\Rightarrow 375 = m \times 375000 \Rightarrow m = \frac{375}{375000} \Rightarrow m = 0.001 \text{ kg} = 1 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

(فسرو ارغوانی فرد)

۷۴- گزینه «۱»

فرایند ca یک فرایند هم‌حجم است. (چون نمودار $P-T$ از مبدأ می‌گذرد و $P = \frac{nR}{V}T$) کار در فرایند هم‌حجم، صفر است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

(مصطفی کیانی)

۷۵- گزینه «۲»

می‌دانیم توان خروجی ماشین از رابطه $P = \frac{|W|}{t}$ به دست می‌آید. بنابراین

ابتدا با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی ($\eta = \frac{|W|}{Q_H}$) و با توجه به

این که $Q_H = |Q_L| + |W|$ است، به صورت زیر $|W|$ را می‌یابیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \rightarrow \eta = \frac{|W|}{|Q_L| + |W|}$$

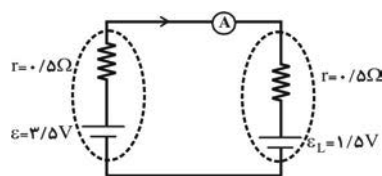
$$\frac{\eta = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}}{|Q_L| = 70 \text{ J}} \rightarrow \frac{3}{10} = \frac{|W|}{70 + |W|}$$

$$\Rightarrow 10|W| = 210 + 3|W| \Rightarrow 7|W| = 210 \Rightarrow |W| = 30 \text{ J}$$

اکنون توان خروجی ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

$$P = \frac{|W|}{t} \xrightarrow{t=0.5 \text{ s}} P = \frac{30}{0.5} = 60 \text{ W}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)



$$\mathcal{E}_L = B\ell v = 500 \times 10^{-4} \times 60 \times 10^{-2} \times 5 = 1/5 \text{ V}$$

بنابراین، جریان در مدار تک حلقه عبارت است از:

$$I = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}_L}{R_{eq} + \sum r} = \frac{3/5 - 1/5}{0/5 + 0/5} = 2 \text{ A} = 2000 \text{ mA}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۶۹- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه مبدل آرمانی، داریم:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{450}{27} = \frac{V_2}{210} \Rightarrow V_2 = 3500 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(غلامرضا ممینی)

۷۰- گزینه «۴»

$$F = P \times A = (P_0 + \rho gh) \times A$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{P_0 + \rho gh_1}{P_0 + \rho gh_2} \xrightarrow{h_1=10 \text{ cm}, h_2=120 \text{ cm}} \frac{F_1}{F_2} = \frac{10^5 + 10^3 \times 10 \times 1}{10^5 + 10^3 \times 120 \times 1/2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{10^4(10+1)}{10^4(10+1/2)} = \frac{11}{56} = \frac{56}{56} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{56}{11}$$

باید توجه کرد که در صورتی که نیروی وارده، فقط از طرف مایع، بدون در

نظر گرفتن فشار هوا خواسته شود، خواهیم داشت: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{100}{120} = \frac{5}{6}$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سیدعلی میرنوری)

۷۱- گزینه «۱»

با توجه به حرکت شاره در لوله و معادله پیوستگی، اگر قطر لوله در حال کاهش باشد، تندی آب در حال افزایش خواهد بود و برعکس. بنابراین در ناحیه A چون قطر لوله در حال کاهش است، پس تندی آب در حال افزایش و در ناحیه D چون قطر لوله در حال افزایش است، تندی آب در حال کاهش است. طبق اصل برنولی با افزایش تندی آب در ناحیه A، فشار آن کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(مسعود قره‌فانی)

۷۲- گزینه «۳»

اگر سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، برای محاسبه انرژی اتلافی در کل مسیر رفت و برگشت، داریم:

$$W_f = \Delta E = (K_p + U_p) - (K_1 + U_1) \Rightarrow W_f = \frac{1}{2}mv_p^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$



شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(مقتبی محبوب)

$$X \text{ تعداد نوترون‌ها در اتم } = (2a - 1) + 1 = 2a$$

$$2a + 2a - 1 = 3a + 4 \Rightarrow 4a - 1 = 3a + 4 \Rightarrow a = 5$$

$$\Rightarrow {}^{19}_9X \Rightarrow {}^{19}_9F \text{ فلور}$$

$$2b + 4 + 2b + 4 = 7b - 4 \Rightarrow 4b + 8 = 7b - 4 \Rightarrow b = 4$$

$$\Rightarrow {}^{24}_{12}Y \Rightarrow {}^{24}_{12}Mg \text{ منیزیم}$$

$$\left. \begin{array}{l} Mg \rightarrow Mg^{2+} \\ F \rightarrow F^{-} \end{array} \right\} \Rightarrow MgF_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2}$$

$$X \Rightarrow {}^{\cdot\cdot}_9F \Rightarrow {}^{\cdot\cdot}_9F.$$

یک الکترون جفت نشده دارد

(شیمی ۱- کیوان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۳۴ تا ۳۹)

۷۷- گزینه «۲»

(سیدرمج هاشمی دهری)

$$\begin{cases} M_1 = 63, & F_1 = 4F_2 \\ M_2, & F_2 \end{cases}$$

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 63 / 4 = \frac{63 \times 4F_2 + M_2F_2}{4F_2 + F_2}$$

$$63 / 4 = \frac{252 + M_2}{5} \Rightarrow M_2 = 65$$

$${}^{63}_{29}Cu \Rightarrow n = 63 - 29 = 34 \text{ در ایزوتوپ سبک‌تر}$$

$${}^{65}_{29}Cu \Rightarrow n = 65 - 29 = 36 \text{ در ایزوتوپ سنگین‌تر}$$

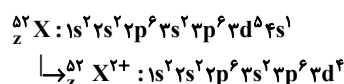
$$36 - 34 = 2 \text{ اختلاف تعداد نوترون‌ها}$$

(شیمی ۱- کیوان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۷۸- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

این عنصر همان ${}^{52}_{24}Cr$ می‌باشد که در گروه ۶ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.



$$(1) \text{ درست: } n = A - Z = 52 - 24 = 28 \text{ تعداد نوترون}$$

(۲) نادرست: $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^1$ عنصر X دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است.

$$(3) \text{ نادرست: } {}^{52}_{24}X^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$$

در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$ وجود دارد.

(۴) نادرست: عنصر X در گروه ۶ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

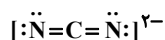
(شیمی ۱- کیوان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۷۹- گزینه «۳»

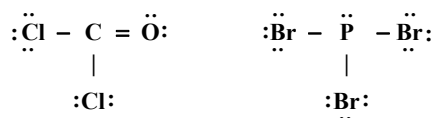
(مسعود طبرسا)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست. شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۸ است.



(۲) نادرست. در ساختار لوویس $COCl_2$ یک پیوند دوگانه وجود دارد.



(۳) درست. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر ۲ است. $N \equiv N$

(۴) نادرست. ۸ الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی در ساختار CS_2 وجود دارد و

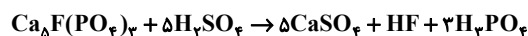
نسبت آن‌ها برابر ۱ است. $S=C=S$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۸۰- گزینه «۳»

(مرتضی فوش‌کیش)

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش (I) برابر ۱۵ و واکنش (II) برابر ۵

می‌باشد و نسبت خواسته شده، برابر $\frac{1}{3}$ است.

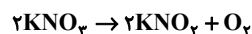
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



۸۱- گزینه «۲»

(رسول عابری زواره)

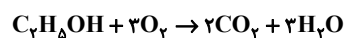
معادله موازنه شده واکنش اول:



$$? \text{LO}_2 = 60 / 6 \text{gKNO}_3 \times \frac{1 \text{molKNO}_3}{101 \text{gKNO}_3} \times \frac{1 \text{molO}_2}{2 \text{molKNO}_3} \times \frac{32}{1 \text{molO}_2}$$

$$= 6 / 22 \text{LO}_2$$

معادله موازنه شده واکنش دوم:



$$? \text{molO}_2 = 60 / 6 \text{gKNO}_3 \times \frac{1 \text{molKNO}_3}{101 \text{gKNO}_3} \times \frac{1 \text{molO}_2}{2 \text{molKNO}_3}$$

$$= 0 / 3 \text{molO}_2$$

$$? \text{gC}_4\text{H}_9\text{OH} = 0 / 3 \text{molO}_2 \times \frac{1 \text{molC}_4\text{H}_9\text{OH}}{3 \text{molO}_2}$$

$$\times \frac{74 \text{gC}_4\text{H}_9\text{OH}}{1 \text{molC}_4\text{H}_9\text{OH}} = 4 / 6 \text{gC}_4\text{H}_9\text{OH}$$

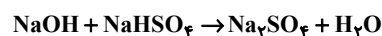
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۸۲- گزینه «۳»

(امیرمسین بختیاری)

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 40 \text{ppm} = \frac{8 \times 10^{-3}}{x} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 200 \text{g محلول}$$



$$? \text{molNaHSO}_4 = 8 \times 10^{-3} \text{gNaOH} \times \frac{1 \text{molNaOH}}{40 \text{gNaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{molNaHSO}_4}{2 \times 10^{-4} \text{molNaHSO}_4}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

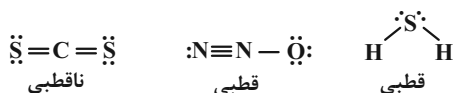
+ آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۹۵)

۸۳- گزینه «۳»

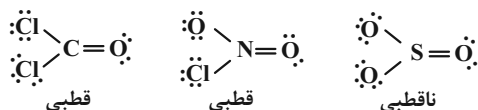
(علی امینی)

بررسی همه گزینه‌ها:

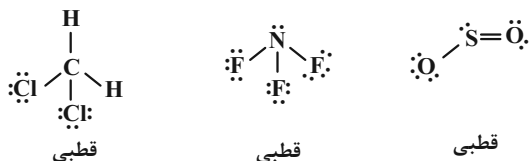
گزینه «۱»:



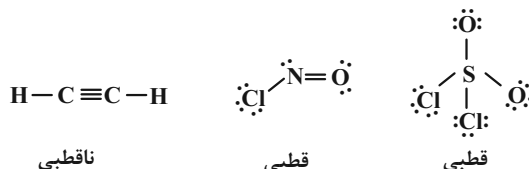
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۸۴- گزینه «۲»

(آروین شجاعی)

$$S_A = S_B \Rightarrow -0 / 40 + 80 = 1 / 20 + 48$$

$$\Rightarrow 1 / 60 = 32 \Rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

معادله انحلال پذیری نمک A در آب شیب منفی داشته و انحلال آن در آب

گرماده است. بنابراین با کاهش دما نه تنها محلول رسوب نداده بلکه

انحلال پذیری آن بیشتر می‌شود. بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۸۵- گزینه «۲»

(مسن رسمتی کولنده)

ابتدا شمار مول حل شونده (KOH) را تعیین می کنیم:

$$? \text{ mol KOH} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{28 \text{ g KOH}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 1 / 5 \text{ mol KOH}$$

حجم محلول بر حسب لیتر برابر است با:

$$? \text{ L محلول} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.2 \text{ L محلول}$$

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{1/5}{0.2} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g KOH} = 1 / 5 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 8 \text{ g KOH}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۶- گزینه «۴»

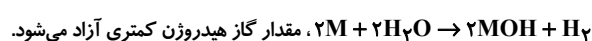
(علی پری)

در گروه فلزات قلبایی از بالا به پایین، عدد اتمی افزایش می یابد. با افزایش عدد

اتمی، شعاع اتمی، خصلت فلزی و شدت واکنش فلز با گاز کلر بیشتر می شود.

با افزایش عدد اتمی فلزات قلبایی، جرم مولی آن ها نیز بیشتر می شود. در

نتیجه مقدار مول فلز به ازای جرم یکسانی از آن کمتر شده و طبق واکنش



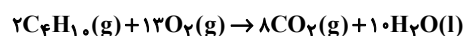
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۹، ۱۲ و ۱۳)

۸۷- گزینه «۲»

(ممد عظیمیان زواره)

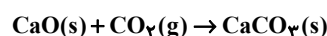
$$\text{مقدار خالص} \times 100 = \frac{x}{8/4} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{2} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 6/72 \text{ L C}_4\text{H}_{10}$$



$$? \text{ mol CO}_2 = 6/72 \text{ L C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{72/4 \text{ L C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$= 1/2 \text{ mol CO}_2$$



$$? \text{ g CaO} = 1/2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 6 \text{ g CaO}$$

$$? \text{ g CaCO}_3 = 1/2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$= 120 \text{ g CaCO}_3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- گزینه «۱»

(مرتضی فوش کیش)

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): دارای ۳۱ جفت الکترون پیوندی است.

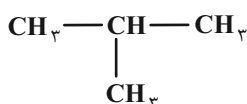
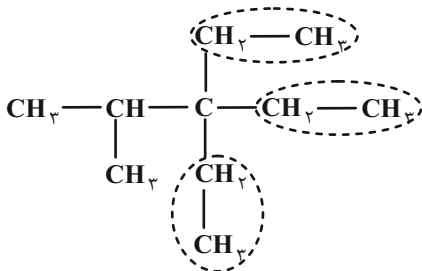
عبارت (ب): جرم مولی آن برابر 142 g.mol^{-1} است، در حالی کهساده ترین آلکن، اتن (C_2H_4) بوده که جرم مولی آن 28 g.mol^{-1} می باشد، بنابراین جرم مولی ترکیب مورد نظر تقریباً $5/07$ برابر یعنی بیش

از ۵ برابر جرم مولی اتن است.

عبارت (پ): نام آن براساس قواعد آیوپاک ۳، ۳- دی اتیل - ۲- متیل پنتان است.

عبارت (ت): فرمول ساختاری ترکیب به صورت زیر است که در آن ۳ گروه

اتیل وجود دارد. با جایگزینی هیدروژن به جای آن ها به ترکیبی با فرمول

 C_6H_{14} می رسیم:

جایگزینی گروه های اتیل با H

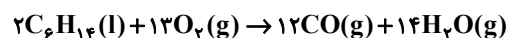
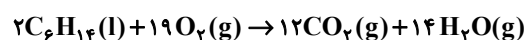
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۳۶ تا ۴۰)



۸۹- گزینه «۴»

(مجتبی محبوب)

ابتدا واکنش‌های سوختن کامل و ناقص هگزان در این مسئله را نوشته و موازنه می‌کنیم:



با توجه به این که ضریب هگزان و بخار آب در این دو واکنش یکسان است پس در ازای مقدار یکسان از مصرف هگزان، مقدار یکسانی بخار آب از دو واکنش تولید می‌شود و اختلاف جرم بخار آب تولید شده از دو واکنش برابر با صفر است.

روش دوم: با توجه به این که در هر دو واکنش تنها در ساختار هگزان و آب اتم هیدروژن وجود دارد و مقدار آن هم برابر است، پس بدون موازنه کردن نیز می‌توان دریافت که ضریب آب در هر دو واکنش یکسان است و مقدار یکسانی نیز بخار آب در هر دو واکنش تولید می‌شود و اختلاف جرم بخار آب تولید شده از دو واکنش نیز برابر با صفر است.

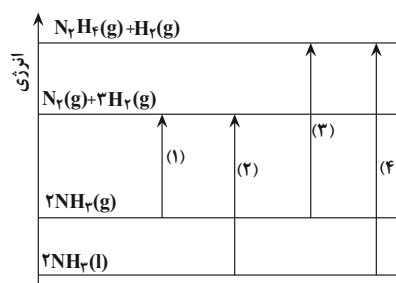
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹، ۷۹ و ۸۰)

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۹۰- گزینه «۴»

(امیدرضا پشانی‌پور)

حالت فیزیکی گاز، همواره برای یک ماده معین، سطح انرژی بیشتر از حالت مایع آن دارد و همچنین از بین فراورده‌ها، هیدرازین (N_2H_4) و هیدروژن (H_2) دارای سطح انرژی بیشتری از نیتروژن (N_2) و هیدروژن (H_2) است. در صورت سوال ذکر شده است که این واکنش‌ها گرماگیر هستند. مطابق با نمودار داده شده زیر، واکنش (۴) بیشترین گرما را نیاز دارد.

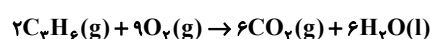


(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۹۱- گزینه «۴»

(مبینا شرافتی‌پور)

دومین عضو آلکن‌ها C_7H_6 می‌باشد و در شرایط STP حالت فیزیکی آب، مایع است.



$$33 / 6 \text{ mol } LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22400 \text{ mol } LCO_2} \times \frac{2 \text{ mol } C_7H_6}{6 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_7H_6} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 1029 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1029 = m \times 4 / 2 \times (43 - 22) \Rightarrow m = 12 / 25 \text{ g } H_2O$$

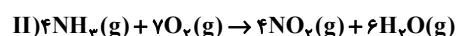
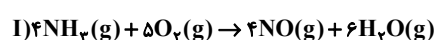
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم + در پی غذای سالم)

صفحه‌های ۲۰، ۶۰، ۷۲ و ۷۳

۹۲- گزینه «۴»

(امیرعلی برفور داریون)

موازنه واکنش‌ها:



در سؤال گفته شده که واکنش‌های (I) و (II) سرعت برابر دارند، طبق ضرایب مولی گونه‌ها اگر در واکنش اول ۵ مول O_2 مصرف شود، در واکنش دوم ۷ مول O_2 به طور همزمان مصرف می‌شود. پس سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در هر واکنش به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\bar{R}_I(O_2) = 0.024 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{5 \text{ mol } O_2(I)}{12 \text{ mol } O_2 \text{ مصرفی}} = 0.01 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{II}(O_2) = 0.024 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{7 \text{ mol } O_2(II)}{12 \text{ mol } O_2 \text{ مصرفی}} = 0.014 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_I(O_2)}{5} = \frac{\bar{R}_I(NO)}{4} \text{ پس می‌توان سرعت متوسط تولید NO را طبق رابطه}$$

به دست آورد:

$$\frac{0.01}{5} = \frac{\bar{R}_I(NO)}{4} \rightarrow \bar{R}_I(NO) = 0.008 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_I(NO) = 0.008 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{30 \text{ g } NO}{1 \text{ mol } NO} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 14 / 4 \text{ g.min}^{-1}$$

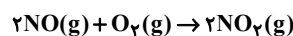
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)



۹۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

معادله واکنش گاز نیتروژن مونوکسید (NO) و گاز اکسیژن (O_2) به صورت زیر است:



قهوه‌ای رنگ بی رنگ

گزینه «۱»: ضریب استوکیومتری NO دو برابر ضریب استوکیومتری O_2 است. نمودار (a) مربوط به گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 ، نمودار (c) مربوط به گاز O_2 و نمودار (b) مربوط به گاز NO است.

گزینه «۲»: از آنجا که ضریب استوکیومتری O_2 نصف NO_2 است؛ بنابراین سرعت متوسط مصرف O_2 نصف سرعت متوسط تولید NO_2 است.

گزینه «۳»: همان طور که مشاهده می شود طی ۱۳ ساعت ۰/۰۴ مول NO_2 تولید شده است و از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول، نیمی از NO_2 تشکیل شده است.

گزینه «۴»: در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت متوسط مصرف گاز NO با سرعت متوسط تولید گاز NO_2 برابر است، چون ضریب هر دو ماده با هم برابر است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه های ۸۶ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

۹۴- گزینه «۳»

(ندرا سیفی زاده)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) از پلی پروپن می توان برای ساخت سرتنگ استفاده کرد.

(۲) از پلی سیانواتن می توان برای ساخت پتو استفاده کرد.

(۴) از کولار می توان برای ساخت جلیقه ضد گلوله استفاده کرد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه های ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۷)

۹۵- گزینه «۲»

(مبینا شرافتی پور)

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت الف: در این ساختار عامل بوی آناناس یعنی گروه عاملی استری وجود ندارد.

عبارت ب: هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی، اتم گوگرد دو جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و این ترکیب دارای ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

عبارت پ: در این ساختار گروه عاملی کربوکسیل یافت می شود ولی گروه عاملی اتری وجود ندارد.

عبارت ت: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{16}H_{17}N_4O_4S$ می باشد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳ و ۱۱۵)

۹۶- گزینه «۳»

(سینا رضادوست)

برای محاسبه pH محلول یک اسید قوی، فقط به غلظت آن نیاز داریم و حجم محلول تأثیری در محاسبات ندارد. بدون در نظر گرفتن حجم های داده شده، pH محلول اسیدهای قوی HCl و HI را به دست می آوریم:

$$[H^+] = [HCl] = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$[H^+] = [HI] = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 3 \times 10^{-2} = 2 - \log 3 = 1.5$$

pH محلول اسید HCl به اندازه ۰/۵ واحد بالاتر است.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی؛ صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۹۷- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی دهکردی)

موارد (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت های «ب» و «ت»: بزرگ تر بودن ثابت یونش اسید HA نشان می دهد که صورت کسر رابطه ثابت تعادل یونش اسید HA (که برابر با حاصل ضرب غلظت یون های H^+ و A^- است)، بزرگ تر بوده و به معنای بیشتر بودن غلظت یون های H^+ و A^- در این اسید است. بنابراین اسید HA نسبت به HB قوی تر بوده و pH محلول آن کوچک تر است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) چون محلول نقره نیترات با فلزات A و B واکنش می‌دهد نمی‌توان آن را در ظروف از جنس این دو فلز نگهداری کرد.

(۲) در بین این فلزات، A واکنش‌پذیرترین (کاهنده‌ترین) فلز بوده و C کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد؛ بنابراین این دو فلز بیش‌ترین تفاوت پتانسیل را دارند و نیروی الکتروموتوری سلول آن‌ها نسبت به سایر سلول‌های گالوانی ممکن بیش‌تر است.

(۳) با توجه به تغییرات دما، واکنش‌پذیری A بیش‌تر از B و B بیش‌تر از C کم‌ترین واکنش‌پذیری را در میان چهار فلز دارد. نکته: اگر فلز C نقره باشد هم، واکنش انجام نمی‌شود که البته در صورت سوال ذکر شده که هیچ یک از سه فلز جدول نقره نیستند.

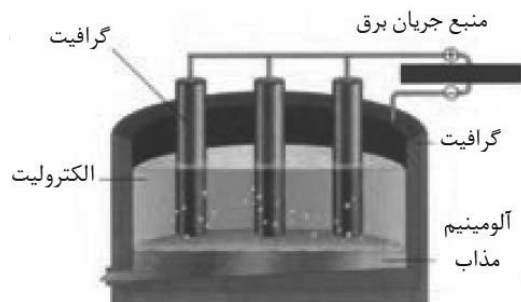
(۴) فلز نقره فعال‌تر از فلز C می‌باشد و می‌تواند با محلول نمک C واکنش دهد و به دلیل گرماده بودن واکنش دما افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

(مرتضی رضائی زاده)

۱۰۱- گزینه «۳»

آلومینیم فلزی فعال است ($E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66\text{V}$) به همین دلیل به سرعت در هوا اکسید می‌شود و همانند دیگر فلزهای فعال، در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز از برق‌کافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. (درستی گزینه‌های ۱ و ۲) با توجه به شکل زیر:



عبارت «آ»: با توجه به ثابت یونش بزرگ‌تر اسید HA، غلظت مولکول‌های یونیده نشده آن در شرایط سوال کمتر از اسید HB است.

عبارت «پ»: ثابت یونش هر دو اسید، عددی کوچک است و هر دو اسید از اسیدهای ضعیف هستند. در حالی که HCl اسیدی قوی است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

۹۸- گزینه «۲»

(امیرعلی آقاسی زاده)

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/5} \Rightarrow [\text{H}^+] \approx 3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ s}}{5 \times 10^{-5} \text{ mol Mg}}$$

$$\times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2.5 \text{ min}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۹۹- گزینه «۲»

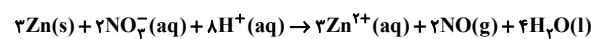
(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. فلز روی اکسایش یافته و نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

گزینه «۲»: درست. با مصرف یون هیدرونیوم pH محلول افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: نادرست. با توجه به واکنش موازنه شده، مجموع ضرایب گونه‌های باردار برابر ۱۳ است.



گزینه «۴»: نادرست. با تولید شدن گاز نیتروژن مونوکسید در واکنش که با توجه به در باز بودن ظرف واکنش خارج می‌شود، جرم مواد مخلوط واکنش کم می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

۱۰۰- گزینه «۳»

(مغفر پازوکی)

تغییر دمای مخلوط واکنش نشانه انجام واکنش شیمیایی است و هرچه افزایش دمای مخلوط بیش‌تر باشد، نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بیش‌تر واکنش‌دهنده‌ها است.

(غاضل قهرمانی فردر)

۱۰۳- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: $\text{NaF} > \text{LiCl} > \text{KBr}$ گزینه «۲»: $\text{NaF} > \text{LiCl} > \text{KCl}$ گزینه «۴»: $\text{KF} > \text{KCl} > \text{KBr}$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری: صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(مهمم فلاح نزار)

۱۰۴- گزینه «۳»

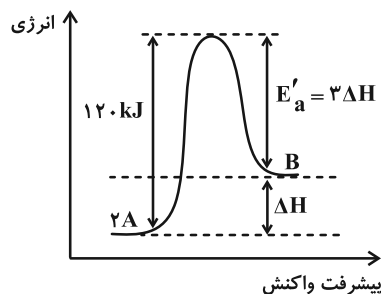
افزایش فشار و کاهش دما درصد مولی آمونیاک در فرایند هابر را افزایش می‌دهند. فرایند هابر فرایندی گرماده است بنابراین با کاهش دما واکنش در جهت تولید گرما (رفت) و تولید آمونیاک جابه‌جا می‌شود و درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد. با افزایش فشار واکنش در جهت تولید مول گاز کمتر (رفت) جابه‌جا می‌شود و باعث افزایش درصد مولی آمونیاک می‌شود. همچنین فرایند هابر گرماده است بنابراین با کاهش دما مقدار عددی ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

(مجتبی محبوب)

۱۰۵- گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات داده شده در مسئله، «نمودار انرژی- پیشرفت واکنش» را برای این واکنش رسم می‌کنیم:



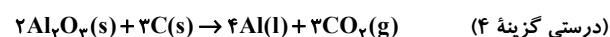
$$\Rightarrow 3\Delta H + \Delta H = 120 \text{ kJ} \Rightarrow 4\Delta H = 120 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = 30 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(برگرفته از کنکور تیر ۱۴۰۴ رشته ریاضی)

به دلیل بیشتر بودن چگالی فلز آلومینیم نسبت به کترولیت به کار رفته، آلومینیم مذاب در قسمت زیرین سلول الکترولیتی قرار گرفته و از محیط واکنش خارج می‌شود. (نادرستی گزینه ۳)

معادله واکنش کلی موازنه شده فرایند هال به صورت زیر است:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه ۶۱)

(مسعود یعقوبی)

۱۰۲- گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای اکسایش ۳ مول Mg، ۲ مول Al تولید می‌شود که نصف (۵۰ درصد) آن به سطح تیغه می‌چسبد. بنابراین به ازای مبادله ۶ مول الکترون بین اکسنده و کاهنده، جرم ۳ مول Mg از تیغه کاسته شده و جرم یک مول Al به آن افزوده می‌شود.

$$\text{کاهش جرم} = -3\text{mol}(\text{Mg}) + 1\text{mol}(\text{Al}) = -3(24) + 27 = -45\text{g} \sim 6\text{mol e}^-$$

اکنون با توجه به کاهش جرم تیغه ۲۰ گرمی داریم:

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{\text{جرم کاهش یافته}}{\text{جرم اولیه}} \times 100 \Rightarrow 45 = \frac{m}{20} \times 100$$

$$\Rightarrow m = 9 \text{ g}$$

در نهایت می‌توان تعداد e^- های مبادله شده را محاسبه کرد:

$$? \text{e}^- = 9 \text{ g کاهش جرم} \times \frac{6\text{mol e}^-}{45\text{g کاهش جرم}} \times \frac{6 \times 0.2 \times 10^{23} \text{e}^-}{1\text{mol e}^-}$$

$$= 7.2 \times 10^{23} \text{e}^-$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۴ اردیبهشت 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 ۱

(یاسین ساعری)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند و بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت، کار خداست.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۲- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

قرآن کریم درباره بعضی از انسان‌ها می‌فرماید: «اولئك كالانعام بل هم اضلّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «اولئك هم الغافلون.» کار معلم، زدودن غبار غفلت و بیدار کردن انسان خوابیده‌ای است که از گوهر عمر و زندگانی‌اش غافل است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵۳- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

خداوند در آیه ۱۵۹ سورة آل عمران می‌فرماید: «و لو كنتَ فظاً غیظ القلب لا نفّضوا من خولک: و اگر خشن و سنگدل بودی، [مردم] از دور تو پراکنده می‌شدند» یعنی معلم بد اخلاق، افراد را از دور خود پراکنده می‌کند، لذا معلم باید صمیمی و با محبت باشد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۵۳)

۲۵۴- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

گاه امت‌های پیشین به انبیا (ع) حسادت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند و با سعه صدر رفتار می‌کردند. قوم هود (ع) به او گفتند: «أنا لثراک فی سفاهة: همانا ما تو را در سفاهت و بی‌خبری می‌بینیم.» او فرمود: «لیس بی سفاهة»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۲)

۲۵۵- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

در قرآن آمده است که خداوند از همه انبیایی که دارای کتاب و حکمت بودند، پیمان گرفت که اگر بعد از شما پیامبری آمد، باید بدون ناراحتی و با عشق کامل به او ایمان بیاورید و او را یاری کنید.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۹۵)

۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

عبارت قرآنی «و اذا قبل انشروا فانشروا: و هرگاه گفته شد برخیزید، برخیزید»، به برخاستن به احترام معلم اشاره دارد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۵۷- گزینه ۳

(مامر کریمی)

در این گزینه هر دو مورد نادرست است، چرا که آدمی با عزم خود، آنچه را که انتخاب کرده است، عملی می‌سازد، نه به عزم دیگران و همچنین در مرحله محاسبه و ارزیابی، عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شناخته می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مورد دوم صحیح است.

گزینه ۲: هر دو مورد صحیح است.

گزینه ۴: هر دو مورد صحیح است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۲۵۸- گزینه ۳

(مامر کریمی)

خداوند متعال، شرط اصلی دوستی با خود را عمل به دستوراتش می‌داند که توسط پیامبران ارسال شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۹)

۲۵۹- گزینه ۴

(فردین سماقی)

برخی می‌گویند: «اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او» ولی خداوند می‌فرماید: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ... بگو اگر خدا را دوست دارید، از من پیروی کنید ...»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۶۰- گزینه ۳

(مهمر رضایی بقا)

اگر کسی هر سال یک ماه، روزه را تکرار کند، سال به سال باتقوا تر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هر کاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند. به مفهوم روزه و ثمره آن، یعنی تقوا در آیه شریفه «یا ایها الذین کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون: ای کسانی که ایمان آورده‌اید، روزه بر شما مقرر شده است همان گونه بر کسانی که پیش از شما بودند، مقرر شده بود، باشد که تقوا پیشه کنید.» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۵)

۲۶۱- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

وظیفه شخص مسافر: کسی که سفر می‌رود اگر شرط‌های زیر را داشته باشد، باید نمازش را شکسته بخواند و نباید روزه بگیرد:

الف) رفتن او بیشتر از ۴ فرسخ شرعی (حدود ۲۲/۵ کیلومتر) و مجموع رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد.



۲۶۶- گزینه «۴»

(فردین سماقی)

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیونر، صفحه ۲۱۶)

۲۶۷- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

تفاوت‌های میان زن مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و شوهر نهاده است. کلمات «انس»، «انسان»، «بنی‌ادم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه شد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیونر، صفحه‌های ۲۰۹ و ۲۱۱)

۲۶۸- گزینه «۱»

(مهمر رضایی بقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۲۲۳)

۲۶۹- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و این شایستگی را به دست می‌آورد که مخاطب خداوند قرار گیرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیونر، صفحه ۲۱۳)

۲۷۰- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه نادرست:

آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است؛ یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرا می‌رسد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه‌های ۲۲۳ و ۲۲۵)

ب) بخواهد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند. پس کسی که می‌خواهد ده روز و بیشتر در محلی که سفر کرده است، بماند باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را هم بگیرد.

ج) برای انجام کار حرام سفر نکرده باشد؛ مثلاً اگر به قصد ستم به مظلوم یا همکاری با یک ظالم در ظلم او، سفر کند باید روزه‌اش را بگیرد. اگر فرزند با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده است، باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۷)

۲۶۲- گزینه «۲»

(فردین سماقی)

یکی از جلوه‌های عفاف، مربوط به آراستگی و مقبولیت است. برخی انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروری می‌شوند؛ به گونه‌ای که در آراسته‌کردن خود زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند. قرآن کریم این حالت را «تبرج» می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۵)

۲۶۳- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه نادرست:

ادیان الهی، که در اصل و حقیقت یک دین هستند، همواره بر پوشش تأکید کرده‌اند و آن را لازمه دین‌داری شمرده‌اند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۶۴- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

در حدیث امام علی (ع) و آیه شریفه «لَلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحَسَنَى...» سخن از انسان‌هایی است ارزش خود عالی خود را نفروختند و نیکوکاری پیشه کردند و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ تا ۱۹۹ و ۲۰۱)

۲۶۵- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است» و حدیث علوی: «آته لیس لانفسکم ثمنٌ آلا الجنة فلا تبعوها الا بها؛ همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس خود را به کمتر از آن نفروشید» اشاره به شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک از راه‌های تقویت عزت، دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

از کنترل حرکات پلک در متن مطلبی نیست. دیگر گزینه‌ها به این بخش از متن مربوطند:

وظایف مغز بسیار گسترده و متنوع است؛ از پردازش اطلاعات حسی دریافتی از محیط پیرامون گرفته تا کنترل حرکات ارادی و غیرارادی، تنظیم عملکردهای حیاتی بدن مانند ضربان قلب و تنفس، و مهم‌تر از همه، ایفای نقش کلیدی در فرآیندهای شناختی عالی مانند یادگیری، حافظه، زبان و حل مسئله

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

در متن به وضوح داریم:

پیشانی مغز که در قسمت جلویی مغز قرار دارد، نقشی حیاتی در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، قضاوت و کنترل رفتارهای اجتماعی ایفا می‌کند و به نوعی، مرکز اجرای منطق و تفکر استراتژیک است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

در متن می‌خوانیم:

نیمکره چپ معمولاً با زبان، منطق، تحلیل و پردازش خطی مرتبط است، در حالی که نیمکره راست در پردازش فضایی، شناخت چهره، خلاقیت و درک احساسات نقش پررنگ‌تری دارد.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۳»

(مامد کریمی)

در متن می‌خوانیم که قشر پیشانی مغز نقشی حیاتی در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، قضاوت و کنترل رفتارهای اجتماعی ایفا می‌کند و مرکز اجرای منطق و تفکر استراتژیک است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

گزینه‌های دیگر را با این عبارت می‌توان نقض کرد: «این تقسیم‌بندی مطلق نیست» متن به وضوح ذکر می‌کند: «بسیاری از وظایف پیچیده، نیازمند همکاری هماهنگ هر دو نیمکره است.»

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۴»

(مامد کریمی)

واژه‌های «دوره» و «عصر» در متن، هر دو به بازه‌های زمانی اشاره می‌کنند. واژه‌های دیگر گزینه‌ها در ارتباطند، ولی هم‌معنا نیستند.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

واژه‌های دیگر گزینه‌ها مترادف هم هستند ولی دو واژه گزینه ۲» متضادند:

منفصل: مجزاً جدا / بازتاب: انعکاس، پژواک / تغیر: تلّون، دیگرگون شدن

جمود: انعطاف نداشتن، منعطف نبودن

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۳»

(غرزاد شیرممدلی)

سه حالت داریم:

مژگان ناصر جمشید منیژه آمنه

مژگان ناصر منیژه جمشید آمنه

آمنه منیژه جمشید ناصر مژگان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۱»

(غرزاد شیرممدلی)

دو حالت داریم:

منیژه آمنه مژگان ناصر جمشید

منیژه آمنه جمشید ناصر مژگان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۴»

(غرزاد شیرممدلی)

آمنه قطعاً اول و آخر نیست، پس دوم و سوم و چهارم است و سه حالت داریم. دقت کنید مژگان کنار ناصر است:

جمشید آمنه مژگان ناصر منیژه

ناصر مژگان آمنه جمشید منیژه

منیژه ناصر مژگان آمنه جمشید

معلوم است که منیژه هرگز نفر دوم نیست.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۳» ۲۸۱

(فاطمه، راسخ)

سن علی را $\bigcirc$ ، سن حسن را $\square$ و سن حسین را Δ می‌گیریم.

از سال گذشته دو معادله داریم:

$$2 \times (\Delta - 1) = (\square - 1) \Rightarrow \Delta = \frac{\square + 1}{2}$$

$$(\square - 1) = \frac{(\bigcirc - 1)}{2} + 1 \Rightarrow \bigcirc = 2\square - 3$$

$$\square + \Delta = \bigcirc$$

از امسال نیز داریم:

پس در نهایت داریم:

$$\square + \frac{\square + 1}{2} = 2\square - 3 \Rightarrow \square = 7$$

$$\Rightarrow \bigcirc = 14 - 3 = 11, \Delta = \frac{8}{2} = 4$$

$$4 \times 7 \times 11 = 308$$

و حاصلضرب:

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۲» ۲۸۲

(عمید کنهی)

$$\frac{18 \times 8 \times 5}{12 \times 30} = \frac{? \times 3 \times 12}{18 \times 40} \Rightarrow ? = \frac{18 \times 40 \times 18 \times 8 \times 5}{12 \times 30 \times 3 \times 12} = 40$$

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۳» ۲۸۳

(عمید کنهی)

$$\frac{1}{12} \text{ کسر کار علی در هر ساعت:}$$

$$\frac{1}{8} \text{ کسر کار مهدی و محسن در هر ساعت:}$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{3+2}{24} = \frac{5}{24} \text{ کسر کار هر سه نفر با هم در هر ساعت:}$$

$$\frac{1}{6} \text{ کسر کار علی و مهدی در هر ساعت:}$$

$$\frac{5}{24} - \frac{1}{6} = \frac{5-4}{24} = \frac{1}{24} \text{ کسر کار محسن در هر ساعت:}$$

پس برای محسن ۲۴ ساعت طول می‌کشد تا کار به پایان برسد.

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۲» ۲۸۴

(عمید کنهی)

بزرگترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد بالا و وسط، به علاوه عدد پایین در هر دایره الگوی صورت سوال، عدد بیرونی را حاصل می‌کند.

$$(9, 6) + 5 = 3 + 5 = 8$$

$$(12, 14) + 7 = 2 + 7 = 9$$

$$(15, 5) + 4 = 5 + 4 = 9$$

$$(24, 14) + ? = 8 \Rightarrow 2 + ? = 8 \Rightarrow ? = 6$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۴» ۲۸۵

(عمید کنهی)

در هر شکل صورت سوال داریم:

$$(9 \times 8) - (5 \times 10) = 22$$

$$(7 \times 5) - (2 \times 11) = 13$$

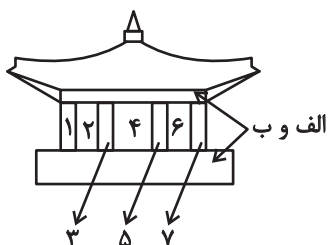
$$(12 \times 2) - (1 \times 5) = 19$$

$$(10 \times 4) - (8 \times 3) = 16$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

گزینه ۲» ۲۸۶

(فاطمه، راسخ)



سه طرح در الگوی صورت سوال هست. اول، طرح‌های «الف» و «ب» که یکی در میان است. دوم، طرح حرکت چپ به راست، که هر بار، یک واحد بیشتر از قبل جابه‌جا می‌شود:

$$1, 2, 4, 7, \dots$$

$$+1 \quad +2 \quad +3$$

سوم، طرح حرکت راست به چپ که هر بار یک واحد جابه‌جا می‌شود:

$$7, 6, 5, 4, \dots$$

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

گزینه ۴» ۲۸۷

(غریزاد شیرمهمدلی)

سه طرح در الگوی صورت سوال در جابه‌جایی یک واحدی است:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

شکل صورت سؤال سه طرح دارد:



از بخش دوم، از راست به چپ، به ترتیب، یکی به هر کدام اضافه می‌شود:

۳۳۲۲۱۱۱-۳۳۲۲۱۱-۳۲۲۱۱-۳۲۱۱-۳۲۱

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

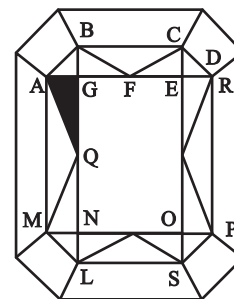
در دوران شکل گزینه‌ها، در شکل گزینه «۱» در بخش دود مانند واگن، نادرستی وجود دارد.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(ممید کنی)

چهار ضلعی‌های مدنظر:



ABCF – ABCE – ABCD – AGQM – AGNM

AGLM – AEOM – ARPM – AQNM – AQLM

NGEO – ABQM – ABNM – ABLM – GRPN

BCON – GESL – BCSL

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)