

## 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 سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

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

### پدیدآورندگان

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- محمد خندان- ایمان ساریخانی- محمد شاه‌محمدی- علیرضا شریف خطیبی- عزیزاله علی اصغری- مهرداد ملوندی- نیلوفر مهدوی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه‌برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی- معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا		

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
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

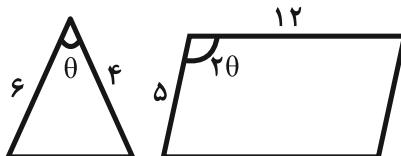
زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- در شکل زیر، مساحت مثلث،  $\frac{1}{5}$  مساحت متوازی الاضلاع است، مقدار  $\cos 2\theta$  کدام است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) -۱

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؟

(۱)  $6\sqrt{3}$  (۲)  $-12\sqrt{3}$  (۳)  $12\sqrt{3}$  (۴)  $-6\sqrt{3}$

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

(۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{4}{4}$  (۳)  $\frac{3}{6}$  (۴)  $\frac{2}{4}$

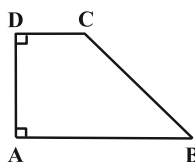
۴- اگر جواب‌های معادله  $x^2 + bx + c = 0$  مکعب جواب‌های معادله  $x^2 + 4x - 3 = 0$  باشند، حاصل  $b + 2c$  کدام است؟

(۱) -۱۵۴ (۲) ۴۶ (۳) ۷۳ (۴) ۱۵۴

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

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

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؟



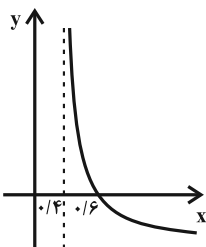
(۱) ۱۰ (۲) ۸

(۳) ۵ (۴) ۴

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

(۱) ۴ (۲) ۱۱ (۳) ۶ (۴) ۲

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



(۱)  $\frac{16}{1}$

(۲)  $\frac{16}{4}$

(۳)  $\frac{16}{6}$

(۴)  $\frac{16}{9}$

محل انجام محاسبات

9- 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؟

- (1) 3 (2) 4 (3) 6 (4) 12

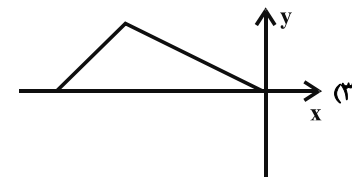
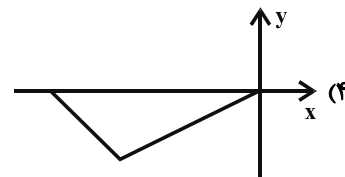
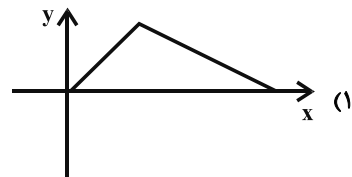
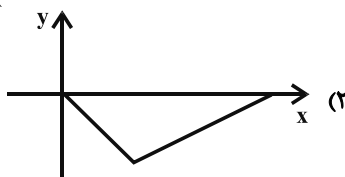
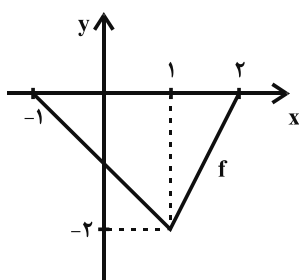
10- حاصل  $A = \frac{1}{\tan 45^\circ + \tan 20^\circ \tan 22^\circ}$  کدام است؟

- (1)  $\sin 50^\circ$  (2)  $\sin 40^\circ$  (3)  $\cos 20^\circ$  (4)  $\cos 10^\circ$

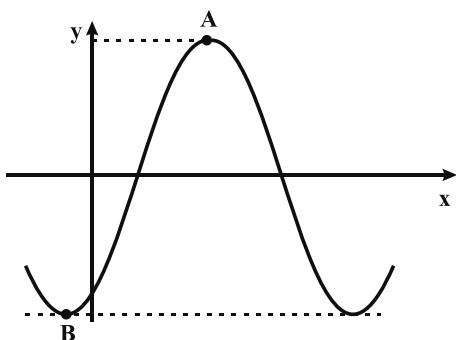
11- اگر تابع  $f(x) = \frac{2ax + [-\cos x]}{\pi + a[-\cos x]}$  در  $x = \pi$  پیوسته باشد، مقدار  $|a|$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (1)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (2) 1 (3)  $\sqrt{2}$  (4) 2

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



13- اگر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \sin x + \sqrt{3} \sin(\frac{3\pi}{4} - x)$  به صورت زیر باشد، شیب خط گذرنده از نقاط A و B کدام است؟



- (1)  $\pi$   
(2)  $\frac{\pi}{2}$   
(3)  $\frac{4}{\pi}$   
(4)  $\frac{2}{\pi}$

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

- (1) 8 (2) 4 (3) 2 (4) 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  $f(x) = \begin{cases} ax - 1 & ; x < 0 \\ x - 1 & ; x = 0 \\ \sqrt{x + b} + a & ; x \geq 0 \end{cases}$  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 اکستریم‌های 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)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$

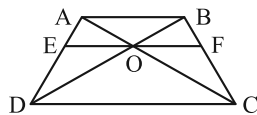
۲۰- تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 2}$  روی بازه  $(a, b)$  نزولی و جهت تقعر آن به سمت بالا است. حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟

(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؟

- ۱۷ (۱)      ۱۹ (۲)      ۲۱ (۳)      ۲۵ (۴)

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؟



- ۱/۲۷ (۱)      ۲/۲۷ (۲)      ۳/۶۴ (۴)      ۳/۳۲ (۳)

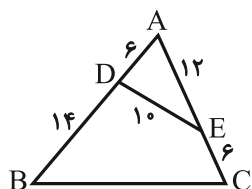
۲۳- مماس‌های مشترک داخلی دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۳ بر هم عمودند. اندازه مماس مشترک خارجی این دو دایره کدام است؟

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

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  $135^\circ$  در جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران دهیم تا نقطه  $T''$  حاصل شود، مساحت مثلث  $TT'T''$  کدام است؟

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

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



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

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)      -۱ (۲)      ۲ (۳)      -۲ (۴)

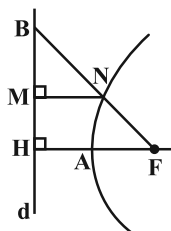
۲۷- به ازای چند مقدار  $m$ ، دستگاه معادلات  $\begin{cases} 2x + (m-4)y = m \\ (m-5)x + 3y = 7 \end{cases}$ ، بیش از یک دسته جواب دارد؟

- هیچ (۱)      ۱ (۲)      ۲ (۳)      بی‌شمار (۴)

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

- $-4 < m < 0$  (۱)       $0 < m < 4$  (۲)       $m < -4$  یا  $m > 0$  (۳)       $m < 0$  یا  $m > 4$  (۴)

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؟



- ۶ (۱)      ۵ (۲)      ۴ (۳)      ۳ (۴)

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

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



# آزمون « ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ » اختصاصی دوازدهم ریاضی

## دفترچه سؤال

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

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

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
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	فیزیک	
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	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستند سازی	محمدرضا 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
حروفنگار	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 (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

فیزیک

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

- (۱) تندی  
(۲) کار  
(۳) وزن  
(۴) فشار

۴۲- دی‌الکتریک 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

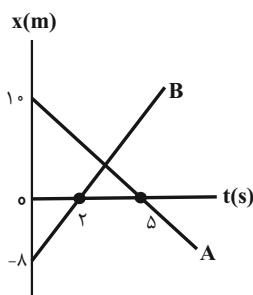
۴۳- اگر به قطعه‌ای به جرم  $800\text{g}$  و گرمای ویژه  $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، به اندازه  $16\text{kJ}$  گرما دهیم، دمای آن بدون تغییر حالت از  $15^\circ\text{C}$  به

$\theta$  می‌رسد.  $\theta$  چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۲۵  
(۲) ۴۰  
(۳) ۷۷  
(۴) ۱۰۴

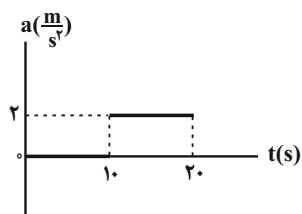
۴۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک که روی محور  $x$  حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. فاصله این دو متحرک از یکدیگر در

چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه برابر با  $54$  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  $20\text{s}$  بر حسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



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

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

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

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۸

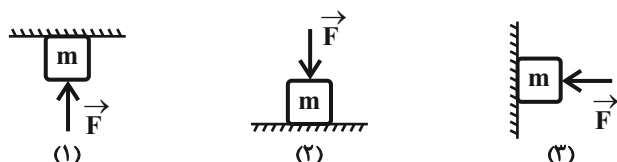
۴۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه جابه‌جایی گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوطش ۵ برابر

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  $7/5$  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  $2/5 \frac{m}{s}$  و اندازه شتاب مرکزگرای  $5 \frac{m}{s^2}$  در حال دوران است. دوره حرکت این

متحرک چند دقیقه است؟

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

۵۱- جرم ماهواره B دو برابر جرم ماهواره A و فاصله آن از سطح زمین  $\frac{3}{4}$  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)  $\frac{9}{16}$



۵۷- نوری تک‌فام با بسامد  $f$  به سطح فلزی که تابع کار آن  $\frac{1}{5}$  انرژی فوتون‌های این نور تابیده شده است، می‌تابد. اگر بسامد نور

تابیده شده ۲ برابر شود، بیشینه تندی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $2/25$  (۴) ۴

۵۸- در اتم هیدروژن، نسبت بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر ( $n' = 2$ ) به طول موج پرنرژی‌ترین فوتون رشته‌ی 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 عبارات‌های زیر درباره‌ی پرتوایی طبیعی صحیح است؟

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

(ب) از هسته‌ی پرتوزا، ممکن است ذره‌های با بار مثبت هم گسیل شود.

(ج) در واپاشی گاما، عدد اتمی و عدد جرمی هسته‌ی مادر تغییری نمی‌کند.

(د) در واپاشی  $\beta^-$ ، عدد اتمی یک واحد کاهش می‌یابد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

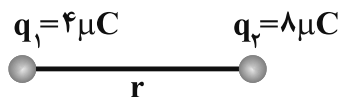
۶۰- نیمه‌عمر یک ماده‌ی پرتوزا ۳ روز است. در ۶ روز دوم چند درصد از هسته‌های ماده‌ی پرتوزای اولیه واپاشیده می‌شود؟

- (۱)  $19/25$  (۲) ۷۵ (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 فاصله‌ی  $r$  از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی  $F$  وارد

می‌کنند. در صورتی که  $1/25 \times 10^{13}$  الکترون از  $q_1$  بگیریم و بر روی  $q_2$  قرار دهیم، در همان فاصله‌ی قبلی چه نیرویی بر هم

وارد می‌کنند؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )



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

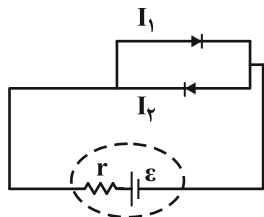
- (۳)  $\frac{5}{8} F$  (۴)  $\frac{8}{5} F$

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

الکتریکی آن‌ها  $\frac{C}{m^2}$   $0/12$  باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ی بزرگ‌تر چند  $\frac{C}{m^2}$  است؟

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

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؟



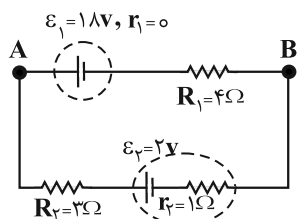
(۱)  $I_1 = 0, I_2 = 0$

(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؟



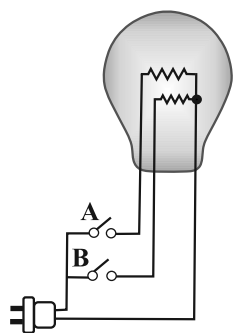
(۱) -۵

(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  $242\Omega$  و  $968\Omega$  باشد، اندازه اختلاف کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟



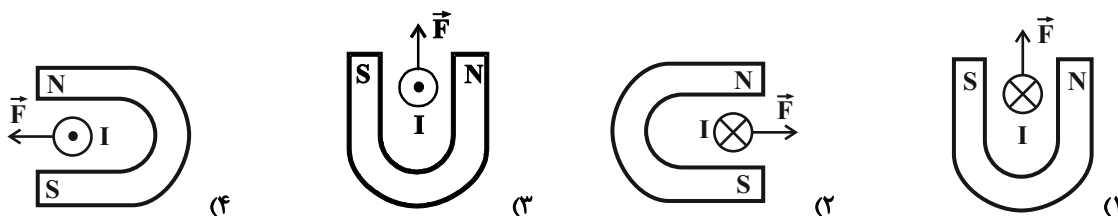
(۱) ۱۶۰

(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؟



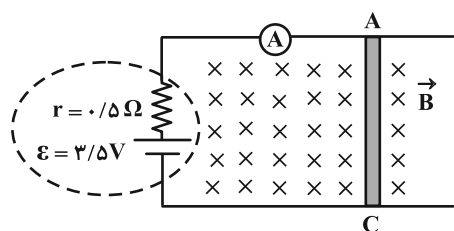
۶۷- توسط قطعه سیمی به قطر مقطع ۴mm، سیملوله‌ای به قطر ۲cm با ۱۰ دور حلقه که در یک ردیف، به‌طور چسبیده به یکدیگر قرار دارند، تشکیل می‌دهیم. اگر دو سر این سیملوله را به اختلاف پتانسیل ۱۸V متصل کنیم، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

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)  $6 \times 10^{-5}$  (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 ۶۰cm و مقاومت الکتریکی آن برابر با  $5/0 \Omega$  است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو برابر با ۵۰۰۰G 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

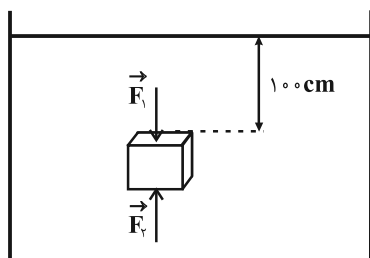
۶۹- تعداد دورهای اولیه و ثانویه یک مبدل آرمانی به ترتیب ۲۷ و ۴۵۰ است. اگر معادله ولتاژ ورودی (اولیه) مبدل در SI به‌صورت

$V = 210 \sin(100\pi t)$  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

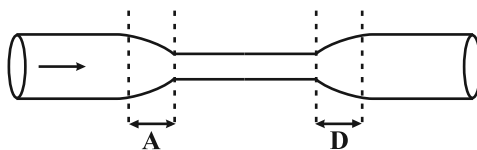
سطح بالایی مکعب،  $F_1$  و اندازه نیروی وارد بر سطح زیرین آن  $F_2$  باشد، نسبت  $\frac{F_2}{F_1}$  کدام است؟ ( $P_0 = 1.0^5 Pa$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (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  $20\text{kg}$  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).

- (۱) ۵ (۲) ۴/۹ (۳) ۴/۱ (۴) ۳/۲

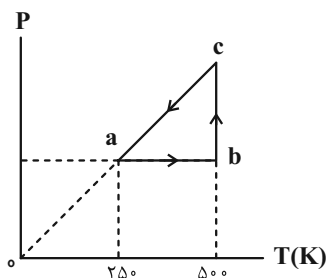
۷۳- ۷۵ درصد انرژی جنبشی گلوله‌ای به جرم  $25\text{g}$  که با تندی  $200\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است، می‌تواند حداکثر چند گرم یخ  $20^\circ\text{C}$  را

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

- (۱) ۰/۱ (۲) ۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۲

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) -۶۰۰

(۳) +۴۰۰

(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،  $70\text{J}$  گرما به منبع دما پایین

بدهد، توان خروجی آن چند وات است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰

## شیمی

۷۶- اگر در اتم  $X$   ${}_{2a-1}^{2a+4}$  تعداد نوترون‌ها یکی بیشتر از تعداد پروتون‌ها باشد و در اتم  $Y$   ${}_{2b+4}^{7b-4}$  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).

$$(1) 2, 2 \quad (2) 2, \frac{1}{2} \quad (3) 1, 2 \quad (4) \frac{1}{2}, 1$$

۷۷- یک نمونه فرضی از عنصر مس دارای دو ایزوتوپ  ${}_{29}^{63}\text{Cu}$  و  ${}_{29}^{\Delta}\text{Cu}$  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).

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 5 \quad (4) 3$$

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؟

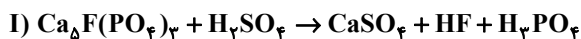
(۱) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار  $\text{CN}_2^{2-}$  برابر ۴ است.

(۲) در ساختار لوویس  $\text{COCl}_2$  همانند  $\text{PBr}_3$  پیوند دوگانه وجود ندارد.

(۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول  $\text{N}_2$  برابر ۲ است.

(۴) در ساختار  $\text{CS}_2$  نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.

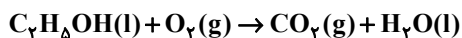
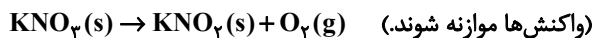
۸۰- پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش (II) چند برابر واکنش (I) است؟



$$(1) 1 \quad (2) \frac{1}{2} \quad (3) \frac{1}{3} \quad (4) \frac{1}{4}$$

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؟

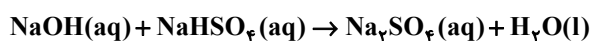
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $(K = 39, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ )



۱/۵۳ ، ۶/۷۲ (۴)                      ۱/۵۳ ، ۲/۲۴ (۳)                      ۴/۶ ، ۶/۷۲ (۲)                      ۴/۶ ، ۲/۲۴ (۱)

۸۲- با ۸ میلی‌گرم 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<sup>-۴</sup> ، ۸۰ (۴)                      ۲×۱۰<sup>-۴</sup> ، ۲۰۰ (۳)                      ۲×۱۰<sup>-۴</sup> ، ۸۰ (۲)                      ۱۰<sup>-۴</sup> ، ۲۰۰ (۱)

۸۳- در کدام گزینه همه مولکول‌ها قطبی می‌باشند؟

COCl<sub>۲</sub> - NO<sub>۲</sub>Cl - SO<sub>۲</sub> (۲)                      CS<sub>۲</sub> - N<sub>۲</sub>O - H<sub>۲</sub>S (۱)

C<sub>۲</sub>H<sub>۲</sub> - NOCl - SO<sub>۲</sub>Cl<sub>۲</sub> (۴)                      CCl<sub>۲</sub>H<sub>۲</sub> - NF<sub>۳</sub> - SO<sub>۲</sub> (۳)

۸۴- اگر معادله انحلال پذیری نمک‌های A و B به ترتیب  $S_A = -0/40 + 80$  و  $S_B = 1/20 + 48$  (S: انحلال پذیری در آب، θ: دما بر

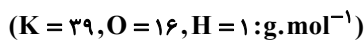
حسب درجه سلسیوس) باشد در چه دمایی (برحسب °C) انحلال پذیری دو نمک یکسان می‌شود و اگر ۲۹۶ گرم محلول سیر شده نمک

A را از دمای ۸۰°C تا دمای ۵۰°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 میلی‌لیتر محلول ۲۸ KOH درصد جرمی با چگالی ۱/۵ g.mL<sup>-1</sup> 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.)



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.)

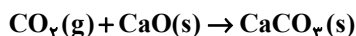
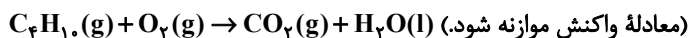
(۱) شعاع اتمی

(۲) خصلت فلزی

(۳) شدت واکنش با گاز کلر

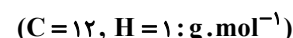
(۴) مقدار گاز هیدروژن تولید شده به ازای واکنش جرم یکسانی از آن‌ها با آب

۸۷- گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل ۸/۴ لیتر گاز بوتان در شرایط STP با خلوص ۸۰٪ را با چند گرم کلسیم‌اکسید می‌توان به‌طور کامل جذب نمود و در این واکنش چند گرم کلسیم کربنات تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.) ( $C = 12, O = 16, Ca = 40: g.mol^{-1}$ )



(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 ساده‌ترین آلکن است.

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

(ت) اگر تمامی گروه‌های اتیل در ساختار آن را با H جایگزین کنیم ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_6H_{14}$  به دست می‌آید.

(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 می‌سوزانیم. به طوری که هگزان موجود در هر دو ظرف به‌طور کامل مصرف شود. اختلاف جرم بخار آب تولید شده در واکنش‌های انجام شده در این دو ظرف چقدر است؟ (از سوختن ناقص هگزان در این آزمایش تنها گاز کربن

مونواکسید و بخار آب تولید می‌شود؛  $(O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

(۱) ۱۲۶ (۲) ۶۳ (۳) ۳۱/۵ (۴) صفر

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



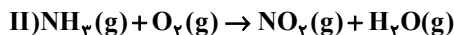
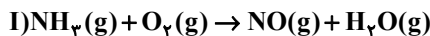
۹۱- اگر در واکنش سوختن کامل دومین عضو خانواده آلکن‌ها،  $33/6$  میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، با گرمای آزاد

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

$(c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$  در نظر بگیرید.  $2058 kJ.mol^{-1}$ )

(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  $0.24 \text{ mol.s}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط تولید نیتروژن مونوکسید بر حسب گرم بر دقیقه چقدر است؟ ( $N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



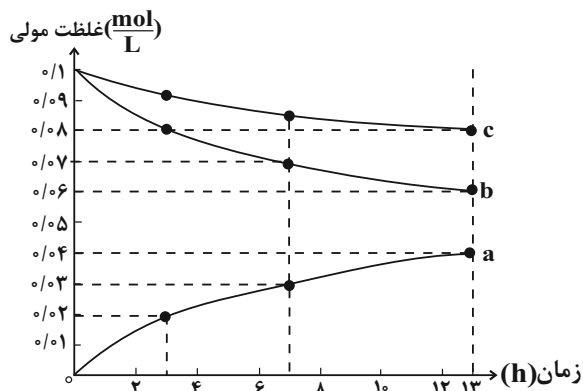
۱۴/۴ (۴)

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.

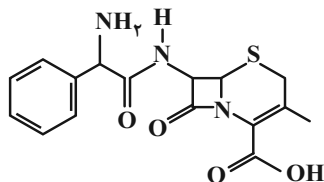
(۲) پلی پروپن - پتو

(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

۹۶- در دو ظرف جداگانه ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl و ۲۰۰ میلی لیتر 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  $1.8 \times 10^{-5}$  و  $4.9 \times 10^{-10}$  باشد، کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست 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 می توانند HCl و HF می باشند.

(ت) HA، اسید قوی تر و دارای pH کوچک تر است.

(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) ب، ت

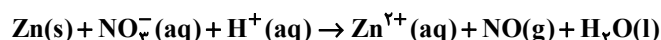
۹۸- در صورتی که سرعت مصرف فلز منیزیم در واکنش زیر،  $5 \times 10^{-5}$  مول بر ثانیه باشد، به تقریب چند دقیقه طول می کشد تا

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

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

(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 می کند.

(۲) انجام این واکنش سبب افزایش pH محلول می شود.

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

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

۱۰۰- جدول زیر داده‌هایی از قراردادن تیغه‌های فلزی (غیر از نقره) را درون محلول نقره نیترات در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ )
A	۳۳
B	۲۹
C	۲۵

(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 برکافت 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  $\text{Al}^{3+}$  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.) ( $\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $9/03 \times 10^{23}$  (۲)  $7/224 \times 10^{23}$  (۳)  $18/06 \times 10^{23}$  (۴)  $14/448 \times 10^{23}$

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 فرآورده‌ها سه برابر  $\Delta\text{H}$  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.)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۹۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۰



# دَفْتَرِجَهٗ سَوَال ?

## 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، مینم هاشمی، محمد رضایی‌بقا
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 فخرابین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یاوری

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۲۰ دقیقه

تعلیم و تربیت اسلامی

سوالات مشترک همه رشته‌ها

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

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

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

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

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

۲۵۱- 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 برتک الکریم»

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

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

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

۲۵۳- آیه شریفه «و لو کنت فظاً غلیظ القلب لآ نفضوا 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 لئراک 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 قیل لکم تفسحوا فی المجالس فافسحوا 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) «تفسحوا 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) باقی ماندن 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) «و مِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً»
- (۲) «و قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَ نَحْيَىٰ»
- (۳) «و إِنْ 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) «لَلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذَلَّةٌ»
- (۲) «و لَقَدْ 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) «و مَا 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- تبرج به چه معناست؟

- (۱) غفلت انسان از هدف اصلی زندگی
- (۲) تندروی 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 عزت 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 «أَنْهَ 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 ذُلَّةٌ» - خود دانی
- (۲) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذُلَّةٌ» - خود عالی
- (۳) «لَلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذُلَّةٌ» - خود عالی
- (۴) «لَلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذُلَّةٌ» - خود دانی

۲۶۵- امام علی (ع) در وصف چه کسانی می‌فرماید که: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیرخدا در نظرشان کوچک است» و تعبیر «فلا

تبعیوها آلا 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 «حبّ الشیء یعمی و یصم» به کدام موضوع در ازدواج اشاره دارد و راه درمان ماندن 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 موفق شدن 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 معلّمی: 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 ماکیاولی، 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) تغییر - 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؟

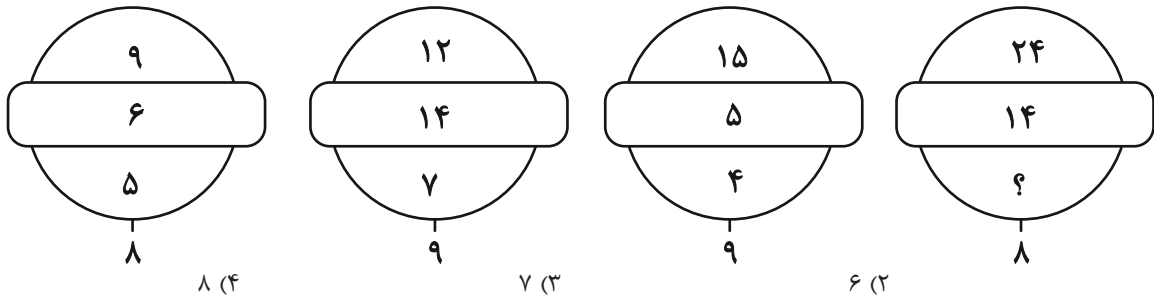
- (۱) ۴۲  
(۲) ۴۰  
(۳) ۳۶  
(۴) ۳۲

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



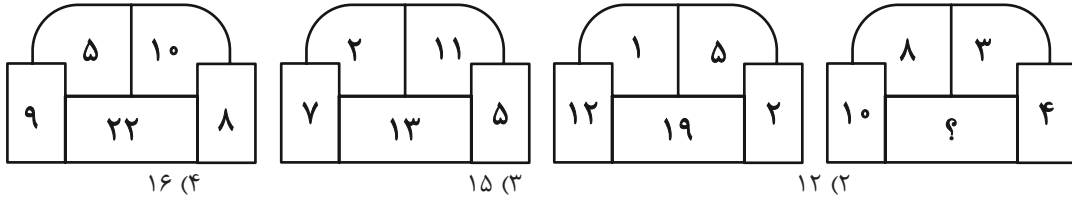
۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

-۲۸۵



۱۶ (۴)

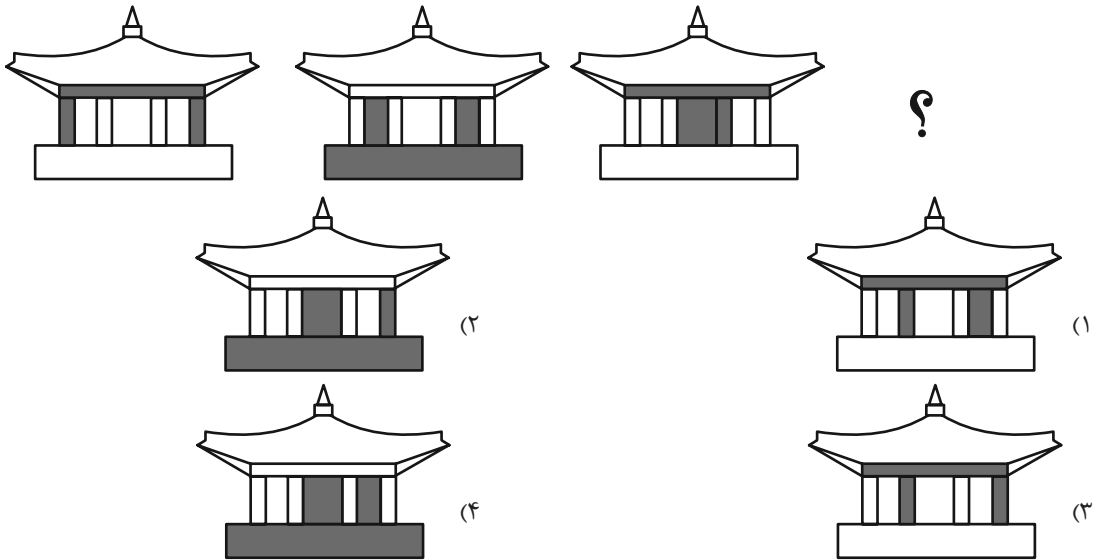
۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

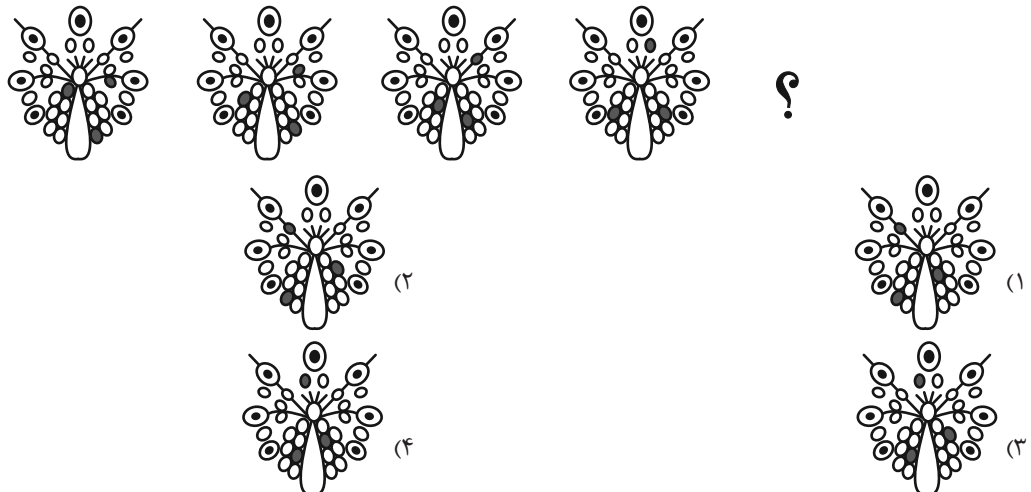
۱۱ (۱)

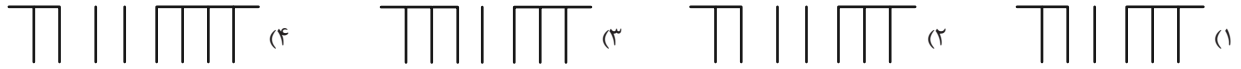
\* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را انتخاب کنید.

-۲۸۶

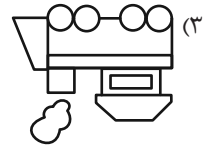
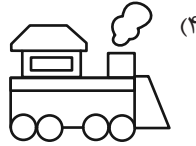
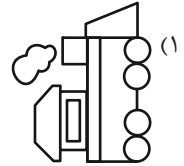
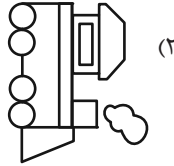


-۲۸۷

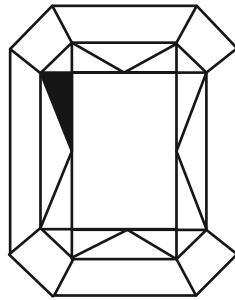




۲۸۹- کدام شکل دوران یافته دیگر شکل‌ها نیست؟



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 اجلائی- 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	
امیر حسین ابومحبوب- علی ایمانی- رضا توکلی- سیدمحمد رضا 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- امیر مهدی جعفری- سید ابوالفضل خالقی- محمد علی راست پیمان- نوید شاهی- مسعود قره خانی- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- غلامرضا محبی- امیر محمودی انزلی- حسین مخدومی- سید علی میرنوری	فیزیک	
علی امینی- امیر علی آقاسی زاده- امیر حسین بختیاری- امیر علی برخوردار یون- جعفر پازوکی- علی جدی- احمد رضا 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- سید رحیم هاشمی دهکردی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیر حسین 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	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی- معصومه صنعت کار- مهسا محمدنیا		امیرعباس محمدی سجاد بهارلویی مهدی صالحی	فاطمه الهی رزیتا حبیب اله

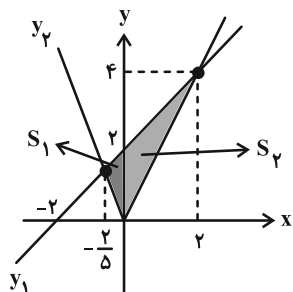
### گروه فنی و تولید

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 قلمچی (وقف عام)

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



با توجه به نمودار داریم:  $S_1 = \frac{1}{2} \left( 2 \times \frac{2}{5} \right) = \frac{2}{5}$ ,  $S_2 = \frac{1}{2} (2 \times 2) = 2$

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

(علی شعرابی)

گزینه «۲» -۴

جواب‌های معادله  $x^2 + 4x - 3 = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم. بنابراین

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

باید معادله درجه دوم بنویسیم که ریشه‌هایش  $\alpha^3$  و  $\beta^3$  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:

$$x^3 + 100x - 27 = 0 \Rightarrow b = 100, c = -27 \Rightarrow b + 2c = 46$$

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

(عمید 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)

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

$$= \frac{6 \cdot \sin 2\theta}{12 \sin \theta} = \frac{\Delta(2 \sin \theta \cos \theta)}{\sin \theta} = \Delta \frac{\sin 2\theta}{\sin \theta} \rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2}$$

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

روش یک:

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \cos 3\theta = \cos \pi = -1$$

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

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۲» -۲ (یاسر ارشدری)

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

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

بنابراین طبق اتحاد جاق 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

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



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

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

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

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

اکنون به کمک این دو تابع داریم:

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)

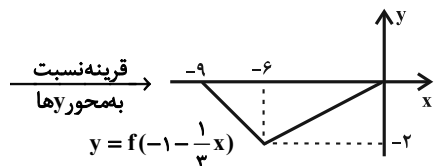
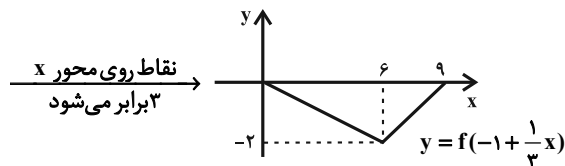
$$y = 3x^2 - 12x + 12 \xrightarrow{+12} y+12 = 3x^2 - 12x + 24 = 3(x-2)^2$$

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

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

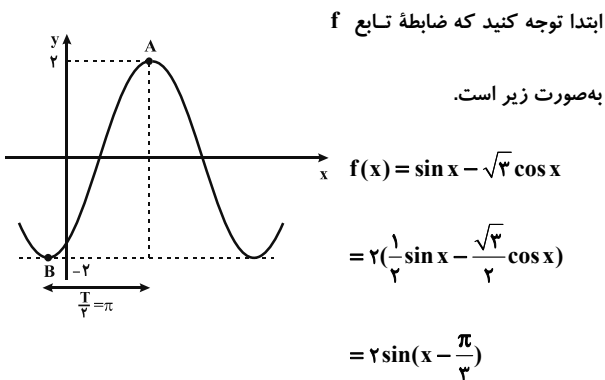
$$\Rightarrow \frac{b}{2c+a} = \frac{12}{3} = 4 \quad \text{پس: } a=-1, b=12, c=2 \text{ است.}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)



(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۳)

۱۳- گزینه «۳» (کاملاً ایملی)



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

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

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴- گزینه «۳» (سیرسپهر متولیان)

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

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

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

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

۱۰- گزینه «۱» (وسیر ون آباری)

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

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

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

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

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱۲)

۱۱- گزینه «۱» (کاملاً ایملی)

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.

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

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

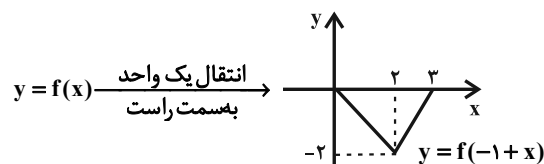
از طرف دیگر داریم:

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

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

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

۱۲- گزینه «۴» (مهم پیمان)



حال از تابع مشتق می‌گیریم:

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

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

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

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

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(سیدسپهر متولیان)

۱۷- گزینه «۳»

ابتدا مشتق اول و دوم تابع  $f$  را حساب می‌کنیم.

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

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 می‌کنیم:

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

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

پس اختلاف مقادیر  $m$  برابر ۲ می‌باشد.

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

حال مقادیر به دست آمده را جای گذاری می‌کنیم.

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

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

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

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

استفاده می‌کردیم، دو جواب اضافی به دست می‌آوردیم.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۵- گزینه «۱» (علی سلامت)

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.

(مسئله ۲- فرهای نامتناهی- هر دو بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۷)

۱۶- گزینه «۴» (شاهین پروازی)

هر کدام از ضابطه‌ها روی دامنه‌شان مشتق‌پذیر هستند، پس برای مشتق‌پذیری

تابع روی  $\mathbb{R}$  لازم است تابع در  $x=0$  مشتق‌پذیر 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 عزیزانه)

دامنه تابع بازه  $[-1, 1]$  است، بنابراین از تابع مشتق می‌گیریم و طول نقاط بحرانی درون این بازه را پیدا می‌کنیم.

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

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

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  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2})$  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:

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

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

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

که این دو نقطه، اکسترم‌های نسبی تابع‌اند و داریم:

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

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

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

(کاملاً ایملی)

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 به

سمت بالا است. پس حداکثر مقدار  $b - a$  برابر  $5 - 2 = 3$  است.

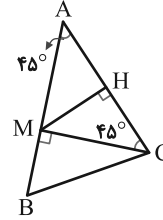
(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)



۲۱- گزینه «۴»

(سیر ممبر، شا سینی فر)

از  $M$  به  $C$  وصل می‌کنیم. 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.



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

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

توجه: در حالتی که زاویه  $B$  منفرجه است نیز همین جواب به دست می‌آید.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

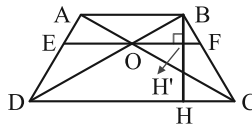
۲۲- گزینه «۲»

(ممبر شاه‌مهمری)

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 مساحت‌های این دو مثلث با نسبت قاعده‌هایی که این ارتفاع‌ها بر آن‌ها وارد می‌شوند، 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  $BDC$  متشابه‌اند و نسبت ارتفاع‌ها در این دو مثلث، برابر نسبت اضلاع متناظر است.



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

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

همچنین دو مثلث  $OAB$  و  $ODC$  با هم متشابه‌اند و داریم:

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

با فرض  $OF = x$  داریم:

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

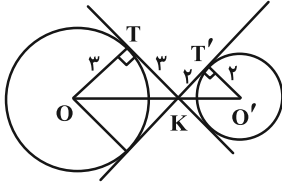
$$\frac{x}{\frac{3}{2}x + 3x} \times \frac{1}{3} = \frac{x}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{27}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۲۳- گزینه «۳»

(ممبر قدران)

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



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

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

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

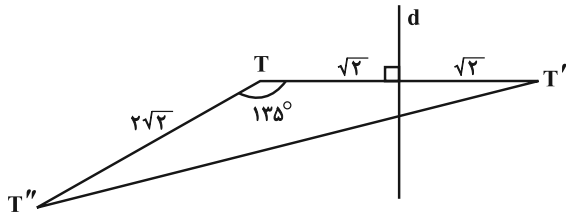
(هنرسه ۲- رابره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

۲۴- گزینه «۴»

(اخشین فاصله‌شان)

مطابق شکل  $TT' = 2\sqrt{2}$  است. از طرفی دوران تبدیلی طولی است، بنابراین

$$TT'' = 2\sqrt{2}$$



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

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

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۲۵- گزینه «۲»

(امیرمسین ایومیبوب)

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث  $ADE$  داریم:

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

اگر قضیه کسینوس‌ها را در مثلث  $ABC$  بنویسیم، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A} \\ &= 20^2 + 18^2 - 2 \times 20 \times 18 \times \frac{5}{9} = 224 \Rightarrow BC = 18 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)



۲۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

فرض کنید  $D = \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ -20 & -8 \end{bmatrix}$  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:

$$B^{-1}(BAC)C^{-1} = B^{-1}DC^{-1}$$

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

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»

(مهم‌فردان)

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 به دست 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 ابومصوب)

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.

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

$$O(1, -1) \text{ مرکز دایره}$$

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

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:

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

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

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

(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 دو

بردار  $\vec{a}$  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:



(مممر قنران)

۳۳- گزینه «۲»

طبق قضایای احتمال داریم:

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

$$P[(B' \cap A) \cup (B' \cap B)] = P(B' \cap A) = P(A - B) = 0/3$$

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

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

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

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

(علیرضا شریف‌فطیمی)

۳۴- گزینه «۲»

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 مهدوی)

۳۵- گزینه «۴»

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)

۳۶- گزینه «۱»

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

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

$$29 | 7n + 2 \Rightarrow 7n + 2 \equiv 0 \pmod{29} \Rightarrow 7n \equiv -2 \equiv 27 \pmod{29} \xrightarrow{(\cdot 4)} n \equiv 8 \pmod{29}$$

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

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 ۹ تا ۱۴ و 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:

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

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

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(عزیزاله علی‌اصغری)

۳۱- گزینه «۱»

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

درست و گزاره p نادرست باشد.

p	q	~p	p ∧ 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  $p \wedge q \sim q$

هر دو درست هستند و لذا هر دو گزاره  $p \wedge q \sim q$  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)

(مهرادر ملونری)

۳۲- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

$$\text{توجه: } C \subseteq B \Rightarrow C \cup B = B$$

(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)

(مهمتر شمران)

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:

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

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

تعداد جواب طبیعی

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

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

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

تعداد جواب طبیعی

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

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(عزیزاله علی‌اصغری)

۳۷ - گزینه «۴»

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

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

$$\xrightarrow{(2,5)=1} y \equiv 3 \pmod{5} \Rightarrow y = 5k + 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

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

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

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)

(ایمان ساریفانی)

۳۸ - گزینه «۲»

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)

(مهمتر شمران)

۳۹ - گزینه «۳»

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  $\kappa$  (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:

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

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

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

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

۴۴- گزینه «۴»

(عسین مفرومی)

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

$$v_A = \frac{0 - 10}{5} = -2 \frac{m}{s}$$

پس ابتدا سرعت آن ها را به دست می آوریم:

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

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

$$x_A = v_A t + x_{0,A} = -2t + 10$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} = 4t - 8$$

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

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

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

۴۵- گزینه «۲»

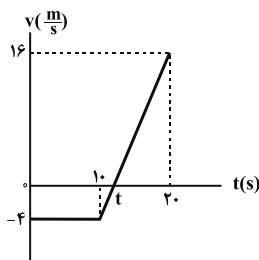
(زهره آقاممیری)

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  $2 \frac{m}{s^2}$  است، پس داریم:

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



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

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

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

$$\Delta x = \frac{-(12 + 10) \times 4}{2} + \frac{(20 - 12) \times 16}{2} = 20m$$

جابه جایی است.

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

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - (-4)}{20} = 1 \frac{m}{s^2}$$

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:

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

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

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



۴۷- گزینه «۱»

(معمردلی 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:

$$y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{1}{2}g \times 2^2 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{2}g \times 4$$

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

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

طبق فرض سؤال، داریم:

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

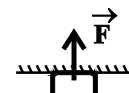
$$v = gt = 10 \times 6 \Rightarrow v = 60 \frac{m}{s}$$

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

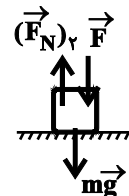
۴۸- گزینه «۲»

(غلامرضا مصی)

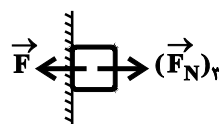
اندازه نیروی عمودی سطح برای هر حالت به صورت زیر می‌باشد:



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



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



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

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 مضموری 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:

$$\frac{K_2 = 1/69 K_1}{p_2 = (p_1 + 7/5) \frac{kg \cdot m}{s}} \rightarrow \frac{1/69}{100} = \left(\frac{p_1 + 7/5}{p_1}\right)^2$$

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

(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:

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

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

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

۵۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممردی)

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:

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

$$\frac{F_B}{F_A} = 2 \times \left(\frac{3R_e}{4R_e}\right)^2 = \frac{9}{8}$$

(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»

(فسرو 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:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{4}{3} = 2\pi \sqrt{\frac{0/1}{k}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} = \pi^2 \times \frac{0/1}{k} \Rightarrow k = \frac{9}{4} = 2/25 \frac{N}{m}$$

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



۵۴ - گزینه «۲»

(ممدعلی راست پیمان)

ابتدا تندی انتشار موج را محاسبه می کنیم. داریم:

$$x = vt \Rightarrow 12 = v \times 0.4 \Rightarrow v = 30 \frac{m}{s}$$

حال می توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow 30 = \sqrt{\frac{F \times 1}{40 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 36N$$

(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:

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 120 = 10 \log\left(\frac{I}{1}\right) \Rightarrow 12 = \log\left(\frac{I}{1}\right) \Rightarrow 10^{12} = \frac{I}{1}$$

$$\Rightarrow I = 10^{12} \times 10^{-12} = 1 \frac{W}{m^2} = 10^6 \frac{\mu W}{m^2}$$

(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»

(ممدعلی 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:

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

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

$$\frac{\frac{1}{2}mv_{max}'^2}{\frac{1}{2}mv_{max}^2} = \frac{\frac{9}{5}hf}{\frac{4}{5}hf} \Rightarrow \left(\frac{v'_{max}}{v_{max}}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{v'_{max}}{v_{max}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(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:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{36}{5R}}{\frac{9}{R}} = \frac{4}{5}$$

بنابراین:

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

۵۹ - گزینه «۲»

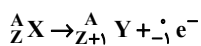
(سعید مفرومی)

الف) درست

ب) درست

ج) درست

د) نادرست ← در واپاشی  $\beta^-$  عدد اتمی هسته دختر یک واحد افزایش



می یابد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای: صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۶۰ - گزینه «۳»

(سید ابوالفضل خالقی)

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

$$100 \xrightarrow{3 \text{ روز}} 50 \xrightarrow{3 \text{ روز}} 25 \xrightarrow{3 \text{ روز}} 12.5$$

$$25 - 6 = 19 \text{ / } 75 \%$$

بنابراین در ۶ روز دوم، ۱۹ / ۷۵٪ از اتم های اولیه واپاشی شده است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای: صفحه های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۶۱ - گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

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

$$q' = -ne = -1/25 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q' = -2 \times 10^{-6} C = -2 \mu C$$

در حالت جدید، بار  $q'_1 = 4 - (-2) = 6 \mu C$  و بار  $q'_2 = 8 + (-2) = 6 \mu C$

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} = \frac{6 \times 6}{4 \times 8}$$

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

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



۶۲- گزینه ۱»

(سیدعلی 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:

$$\xrightarrow{(*)} \begin{cases} \sigma_2 = \frac{1}{4} \\ \sigma_1 - \sigma_2 = 0/12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sigma_1 = 0/16 \frac{C}{m^2} \\ \sigma_2 = 0/04 \frac{C}{m^2} \end{cases}$$

در نهایت داریم:

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

بار الکتریکی کره بزرگتر، کمتر از دیگری است. پس:  $\sigma_2 = 0/04 \frac{C}{m^2}$

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

۶۳- گزینه ۲»

(ممدعلی 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،  $I_2 = 0$  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  $\epsilon_1 > \epsilon_2$  است، جریان عبوری از مدار پادساعتگرد است و مقدار آن برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_1 + R_2 + (r_1 + r_2)} = \frac{18 - 2}{4 + 3 + (0 + 1)} \Rightarrow I = 2A$$

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

$$V_B - IR_1 + \epsilon_1 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = IR_1 - \epsilon_1 = (2 \times 4) - 18 \Rightarrow V_B - V_A = -10V$$

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 به

حالی است که R بیشترین مقدار ممکن یعنی  $968 \Omega$  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 حالی 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:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad \begin{matrix} B = 9 \times 10^{-4} T, N = 10 \\ \ell = Nd, d = 4 \times 10^{-2} m \end{matrix}$$

$$9 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10 \times I}{10 \times 4 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 3A$$

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

$$L = 2\pi r N = 2\pi \times 10^{-2} \times 10 \Rightarrow L = 0/2\pi m \quad \text{داریم:}$$

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

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:

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

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

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 6 = \rho \frac{0/2\pi}{4\pi \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 1/2 \times 10^{-4} \Omega.m$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۸- گزینه ۲»

(نویر 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:



$$\Rightarrow W_f = -180 \text{ J} \rightarrow \text{برای نصف مسیر} \rightarrow W_f = -360 \text{ J} = \frac{1}{2} \times 20 \times (\lambda^2 - 10^2) \Rightarrow \lambda = 12 \text{ m}$$

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)

۷۳- گزینه «۲» (مسعود قره‌فانی)

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

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

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

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

۷۴- گزینه «۱» (فسرو ارغوانی‌فرد)

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 ۱۴۰)

۷۵- گزینه «۲» (مصطفی کیانی)

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:

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

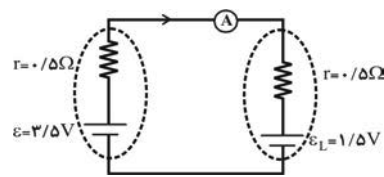
$$\frac{\eta = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}}{|Q_L| = 70 \text{ J}} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{|W|}{70 + |W|}$$

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

اکنون توان خروجی ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

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

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)



$$\mathcal{E}_L = B \ell v = 5000 \times 10^{-2} \times 60 \times 10^{-2} \times 5 = 1/5 \text{ V}$$

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)

۶۹- گزینه «۳» (ممدعلی راست‌پیمان)

با استفاده از رابطه مبدا 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)

۷۰- گزینه «۴» (غلامرضا ممینی)

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

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{P_0 + \rho gh_1}{P_0 + \rho gh_2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{10^5 + 10^3 \times 10 \times 1}{10^5 + 10^3 \times 10 \times 1/2}$$

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

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)

۷۱- گزینه «۱» (سیدعلی میرنوری)

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)

۷۲- گزینه «۳» (مسعود قره‌فانی)

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

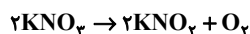
$$W_f = \Delta E = (K_p + U_p) - (K_1 + U_1) \Rightarrow W_f = \frac{1}{2}mv_p^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$



۸۱- گزینه «۲»

(رسول عابرنی زواره)

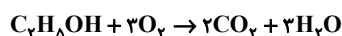
معادله موازنه شده واکنش اول:



$$? \text{LO}_2 = 60 / 6g\text{KNO}_3 \times \frac{1\text{molKNO}_3}{101g\text{KNO}_3} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molKNO}_3} \times \frac{32 / 4\text{LO}_2}{1\text{molO}_2}$$

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

معادله موازنه شده واکنش دوم:



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

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

$$? g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 0 / 3 \text{molO}_2 \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{3\text{molO}_2}$$

$$\times \frac{46g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}} = 4 / 6g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

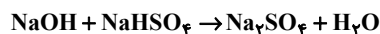
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۸۲- گزینه «۳»

(امیرمسین بختیاری)

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

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



$$? \text{mol NaHSO}_4 = 8 \times 10^{-3} g \text{NaOH} \times \frac{1\text{mol NaOH}}{40g \text{NaOH}}$$

$$\times \frac{1\text{mol NaHSO}_4}{1\text{mol NaOH}} = 2 \times 10^{-4} \text{mol NaHSO}_4$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

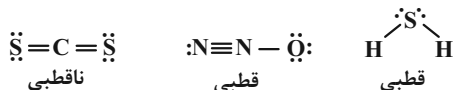
+ آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۹۵)

۸۳- گزینه «۳»

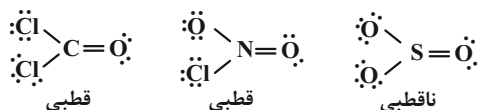
(علی امینی)

بررسی همه گزینه‌ها:

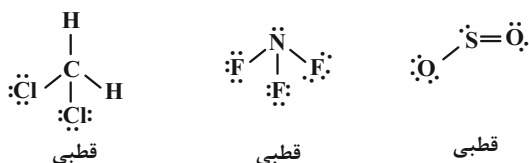
گزینه «۱»:



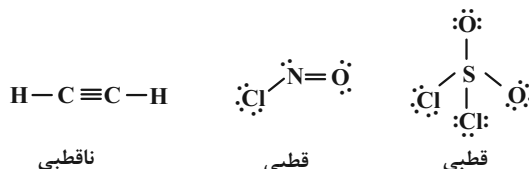
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۸۴- گزینه «۲»

(آروین شاعری)

$$S_A = S_B \Rightarrow -0 / 4\theta + 80 = 1 / 2\theta + 48$$

$$\Rightarrow 1 / 6\theta = 32 \Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

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 نداد بلکه

انحلال پذیری آن بیشتر می‌شود. بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

$$?g \text{ CaO} = 1/2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56g \text{ CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 28g \text{ CaO}$$

$$?g \text{ CaCO}_3 = 1/2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100g \text{ CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$= 50g \text{ CaCO}_3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(مرتفی فوش کیش)

۸۸- گزینه «۱»

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): دارای ۳۱ جفت الکترون پیوندی است.

عبارت (ب): جرم مولی آن برابر  $142g \cdot mol^{-1}$  است، در حالی که

ساده‌ترین آلکن، اتن ( $C_2H_4$ ) بوده که جرم مولی آن  $28g \cdot mol^{-1}$

می‌باشد، بنابراین جرم مولی ترکیب مورد نظر تقریباً  $5/07$  برابر یعنی بیش

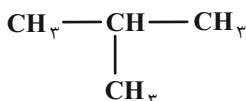
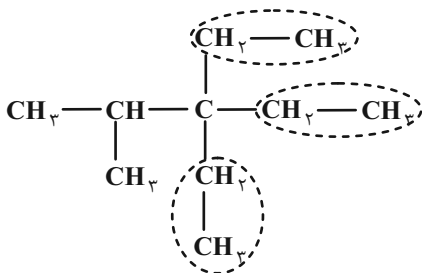
از ۵ برابر جرم مولی اتن است.

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 آن‌ها به ترکیبی با فرمول

$C_6H_{14}$  می‌رسیم:



جایگزینی گروه‌های اتیل با H

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

(مسن رسمتی کوکنده)

۸۵- گزینه «۲»

ابتدا شمار مول حل‌شونده (KOH) را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ mol KOH} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5g \text{ محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{28g \text{ KOH}}{100g \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g \text{ KOH}} = 1/5 \text{ mol KOH}$$

حجم محلول برحسب لیتر برابر است با:

$$? \text{ L محلول} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0/2 \text{ L محلول}$$

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{1/5}{0/2} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$?g \text{ KOH} = 1/5 \text{ mol KOH} \times \frac{56g \text{ KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 28g \text{ KOH}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

(علی پدی)

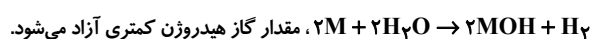
۸۶- گزینه «۴»

در گروه فلزات قلبایی از بالا به پایین، عدد اتمی افزایش می‌یابد. با افزایش عدد

اتمی، شعاع اتمی، خصلت فلزی و شدت واکنش فلز با گاز کلر بیشتر می‌شود.

با افزایش عدد اتمی فلزات قلبایی، جرم مولی آن‌ها نیز بیشتر می‌شود. در

نتیجه مقدار مول فلز به ازای جرم یکسانی از آن کمتر شده و طبق واکنش



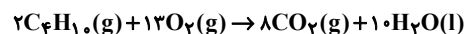
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۳)

(ممد عظیمیان زواره)

۸۷- گزینه «۲»

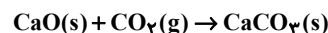
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{8/4} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 6/72 \text{ LC}_4\text{H}_{10}$$



$$? \text{ mol CO}_2 = 6/72 \text{ LC}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{22/4 \text{ LC}_4\text{H}_{10}} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$= 1/2 \text{ mol CO}_2$$

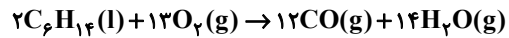
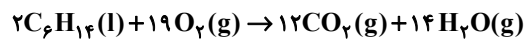




۹۰- گزینه «۴»

(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- ردیای گازها در زنگی؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹، ۷۹ و ۸۰)

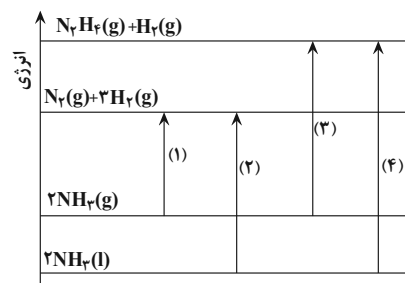
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۹۰- گزینه «۴»

(امیررضا پشانی‌پور)

حالت فیزیکی گاز، همواره برای یک ماده معین، سطح انرژی بیشتر از حالت مایع آن دارد و همچنین از بین فرآورده‌ها، 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.

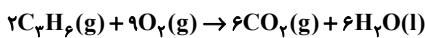


(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۹۱- گزینه «۴»

(میثا شرافتی‌پور)

دومین عضو آلکن‌ها  $C_7H_{14}$  می‌باشد و در شرایط STP حالت فیزیکی آب، مایع است.



$$33 / 6mLCO_2 \times \frac{1molCO_2}{22400mLCO_2} \times \frac{2molC_7H_{14}}{6molCO_2}$$

$$\times \frac{2058kJ}{1molC_7H_{14}} \times \frac{1000J}{1kJ} = 1029J$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1029 = m \times 4 / 2 \times (43 - 22) \Rightarrow m = 12 / 25gH_2O$$

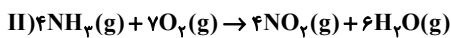
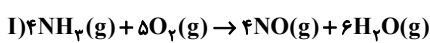
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم + در پی غذای سالم؛

صفحه‌های ۲۰، ۶۰، ۷۲ و ۷۳)

۹۲- گزینه «۴»

(امیرعلی برفوردارپور)

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:

$$\bar{R}_I(O_2) = 0.024 \frac{mol}{s} \times \frac{5molO_2(I)}{12molO_2} = 0.01mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{II}(O_2) = 0.024 \frac{mol}{s} \times \frac{7molO_2(II)}{12molO_2} = 0.014mol.s^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_I(O_2)}{5} = \frac{\bar{R}_I(NO)}{4}$$

پس می‌توان سرعت متوسط تولید NO را طبق رابطه

به دست آورد:

$$\frac{0.01}{5} = \frac{\bar{R}_I(NO)}{4} \rightarrow \bar{R}_I(NO) = 0.008mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_I(NO) = 0.008 \frac{mol}{s} \times \frac{30gNO}{1molNO} \times \frac{60s}{1min} = 14 / 4g.min^{-1}$$

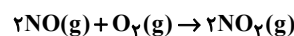
(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)



۹۳- گزینه ۲»

(امیر ماتمیان)

معادله واکنش گاز نیتروژن مونوکسید (NO) و گاز اکسیژن (O<sub>۲</sub>) به صورت زیر است:



قهوه‌ای رنگ بی‌رنگ

گزینه ۱: ضریب استوکیومتری NO دو برابر ضریب استوکیومتری O<sub>۲</sub>

است. نمودار (a) مربوط به گاز قهوه‌ای رنگ NO<sub>۲</sub>، نمودار (c) مربوط به

گاز O<sub>۲</sub> و نمودار (b) مربوط به گاز NO است.

گزینه ۲: از آنجا که ضریب استوکیومتری O<sub>۲</sub> نصف NO<sub>۲</sub> است؛ بنابراین

سرعت متوسط مصرف O<sub>۲</sub> نصف سرعت متوسط تولید NO<sub>۲</sub> است.

گزینه ۳: همان‌طور که مشاهده می‌شود طی ۱۳ ساعت ۰/۰۴ مول NO<sub>۲</sub> تولید

شده است و از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است؛ بنابراین می‌توان

نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول، نیمی از NO<sub>۲</sub> تشکیل شده است.

گزینه ۴: در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت متوسط مصرف گاز NO با

سرعت متوسط تولید گاز NO<sub>۲</sub> برابر است، چون ضریب هر دو ماده با هم

برابر است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

۹۴- گزینه ۳»

(ندا سیفی زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) از پلی پروین می‌توان برای ساخت سرتگ استفاده کرد.

۲) از پلی سیانواتن می‌توان برای ساخت پتو استفاده کرد.

۴) از کولار می‌توان برای ساخت جلیقه ضد گلوله استفاده کرد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۷)

۹۵- گزینه ۲»

(مبینا شرافتی پور)

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

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 می‌شود ولی گروه

عاملی اتری وجود ندارد.

عبارت ت: فرمول مولکولی این ترکیب C<sub>۱۶</sub>H<sub>۱۷</sub>N<sub>۴</sub>O<sub>۴</sub>S می‌باشد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ 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 حجم‌های داده

شده، pH محلول اسیدهای قوی HCl و HI را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = [HCl] = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$[H^+] = [HI] = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log 3 \times 10^{-2} = 2 - \log 3 = 1.5$$

pH محلول اسید HCl به اندازه ۰/۵ واحد بالاتر است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۹۷- گزینه ۳»

(سیدریم هاشمی دهلردی)

موارد (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت‌های «ب» و «ت»: بزرگ‌تر بودن ثابت یونش اسید HA نشان

می‌دهد که صورت کسر رابطه ثابت تعادل یونش اسید HA (که برابر با

حاصل ضرب غلظت یون‌های H<sup>+</sup> و A<sup>-</sup> است)، بزرگ‌تر بوده و به معنای

بیشتر بودن غلظت یون‌های H<sup>+</sup> و A<sup>-</sup> در این اسید است. بنابراین اسید

HA نسبت به HB قوی‌تر بوده و pH محلول آن کوچک‌تر است.



عبارت «آ»؛ با توجه به ثابت یونش بزرگ تر 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)

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/5} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{L HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ s}}{5 \times 10^{-5} \text{ mol Mg}}$$

$$\times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2.5 \text{ min}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۹۹- گزینه «۲»

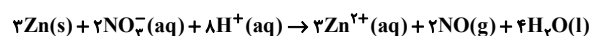
(رضا سلیمان)

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»

(بمفر پازوکی)

تغییر دمای مخلوط واکنش نشانه انجام واکنش شیمیایی است و هرچه افزایش دمای مخلوط بیش تر باشد، نشان دهنده واکنش پذیری بیش تر واکنش دهنده‌ها 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 واکنش پذیرترین (کاهنده ترین) فلز بوده و C کمترین واکنش پذیری را دارد؛ بنابراین این دو فلز بیشترین تفاوت پتانسیل را دارند و نیروی الکتروموتوری سلول آن‌ها نسبت به سایر سلول‌های گالوانی ممکن بیش تر است.

(۳) با توجه به تغییرات دما، واکنش پذیری A بیش تر از B و B بیش تر از نقره و C کمترین واکنش پذیری 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 فعال تر از فلز C می‌باشد و می‌تواند با محلول نمک C واکنش دهد و به دلیل گرماده بودن واکنش دما افزایش می‌یابد.

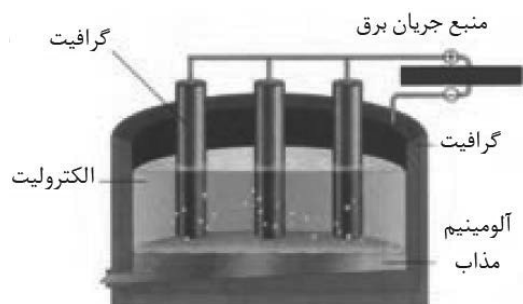
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۰۱- گزینه «۳»

(مرتضی رضائی زاده)

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:

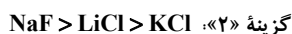
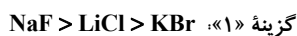




(فاضل قهرمانی فر)

۱۰۳- گزینه «۳»

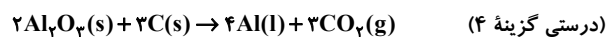
بررسی گزینه‌های نادرست:



(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

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)

(ممد 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)

(مسعود بیغری)

۱۰۲- گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:

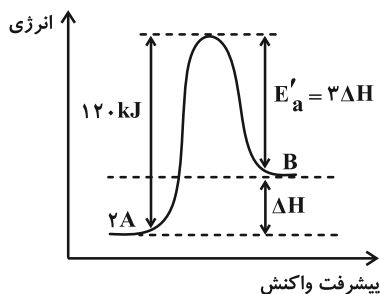


در این واکنش به ازای اکسایش ۳ مول Mg، ۲ مول Al تولید می‌شود که نصف (۵۰ درصد) آن به سطح تیغه می‌چسبند. بنابراین به ازای مبادله ۶ مول الکترون بین اکسند و کاهنده، جرم ۳ مول Mg از تیغه کاسته شده و جرم یک مول Al به آن افزوده می‌شود.

(مجتبی ممیوب)

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)

$$\text{کاهش جرم} = -3 \text{ mol}(\text{Mg}) + 1 \text{ mol}(\text{Al}) = -3(24) + 27 = -45 \text{ g} \sim 6 \text{ mole}^-$$

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:

$$? e^- = 9 \text{ g کاهش جرم} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{45 \text{ g کاهش جرم}} \times \frac{6 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}$$

$$= 7.2 \times 10^{23} e^-$$

(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: «اولئک کالانعام بل هم أضلّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «اولئک 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 مفسنی کبیر)

خداوند در آیه ۱۵۹ سوره آل عمران می‌فرماید: «و لو كنتَ فظاً غیظ القلب لَأَنفَضُوا مِن خَوْلِكَ: 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 معلمی، صفحه ۵۳)

## ۲۵۴- گزینه ۱

(مرتضی مفسنی 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 معلمی، صفحه ۳۳)

## ۲۵۵- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی 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 معلمی، صفحه ۹۵)

## ۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

عبارت قرآنی «و اذا قبل انشزوا فانشزوا: و هرگاه گفته شد برخیزید، برخیزید»، به برخاستن به احترام معلم اشاره دارد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلمی، 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، آن چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او» ولی خداوند می‌فرماید: «قُلْ إِن كُنتُمْ 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 باتقواتر 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 الصیام کما کتب علی الذین من قبلكم 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.



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 نهدی 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، ا. یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. 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، ا. فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. 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، ا. زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. 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، ا. عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. 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 ثمن آلآ 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، ا. عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

### 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، ا. پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۶)

### ۲۶۷- گزینه ۳»

(مهرتقی 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، ا. پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۰۹ و ۲۱۱)

### ۲۶۸- گزینه ۱»

(مهمم 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، ا. پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. پیوند 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، ا. پیوند مقرر، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. زمینه‌های پیوند، 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، ا. پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ا. پیوند مقرر، صفحه‌های ۲۲۳ و ۲۲۵)



### هوش و استعداد معلّمی

#### 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 / تغییر: تلّون، دیگرگون شدن

جمود: انعطاف نداشتن، منعطف نبودن

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

#### ۲۷۸- گزینه ۳»

(فرزاد شیرمحمدی)

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»

(فرزاد شیرمحمدی)

دو حالت داریم:

منیژه آمنه مژگان ناصر جمشید

منیژه آمنه جمشید ناصر مژگان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

#### ۲۸۰- گزینه ۴»

(فرزاد شیرمحمدی)

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)

۲۸۱- گزینه «۳»

(فاطمه اسخ)

سن علی را  $\bigcirc$ ، سن حسن را  $\square$  و سن حسین را  $\Delta$  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:

$$\square + \frac{\square + 1}{2} = 2\square - 3 \Rightarrow \square = 7$$

$$\Rightarrow \bigcirc = 14 - 3 = 11, \Delta = \frac{1}{2} = 4$$

$$4 \times 7 \times 11 = 308$$

و حاصلضرب:

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه «۲»

(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)

۲۸۳- گزینه «۳»

(عمید کنهی)

کسر کار علی در هر ساعت:  $\frac{1}{12}$

کسر کار مهدی و محسن در هر ساعت:  $\frac{1}{8}$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{3+2}{24} = \frac{5}{24}$$

کسر کار علی و مهدی در هر ساعت:  $\frac{1}{6}$

$$\frac{5}{24} - \frac{1}{6} = \frac{5-4}{24} = \frac{1}{24}$$

پس برای محسن ۲۴ ساعت طول می‌کشد تا کار به پایان برسد.

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۲»

(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)

۲۸۵- گزینه «۴»

(عمید کنهی)

در هر شکل صورت سوال داریم:

$$(9 \times 8) - (5 \times 10) = 22$$

$$(7 \times 5) - (2 \times 11) = 13$$

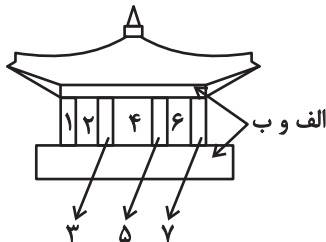
$$(12 \times 2) - (1 \times 5) = 19$$

$$(10 \times 4) - (8 \times 3) = 16$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)



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:

۱ ، ۲ ، ۴ ، ۷ ، ...

+۱ +۲ +۳

سوم، طرح حرکت راست به چپ که هر بار یک واحد جابه‌جا می‌شود:

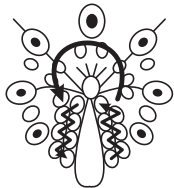
۷, ۶, ۵, ۴, ..

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۴»

(غریزاد شیرمهمرلی)

سه طرح در الگوی صورت سوال در جابه‌جایی یک واحدی است:

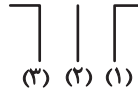


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۲»

(ممید اصفوانی)

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 فظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

(فاطمه اسبخ)

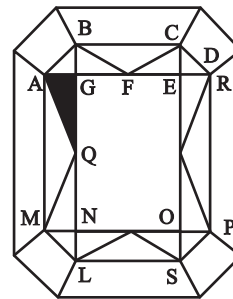
در دوران شکل گزینه‌ها، در شکل گزینه «۱» در بخش دود مانند واگن، نادرستی وجود دارد.

(قرینه‌بایی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(ممید کنی)

چهارضلعی‌های مدنظر:



ABCF - ABCE - ABCD - AGQM - AGNM

AGLM - AEOM - ARPM - AQNM - AQLM

NGEO - ABQM - ABNM - ABLM - GRPN

BCON - GESL - BCSL

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)