

# آزمون ۲۹ خرداد

## (ویژه یازدهمی‌ها)

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

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

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

### ریاضیات

۱- در یک کلاس ۵۴ نفری، تعداد افرادی که عضو تیم فوتبال هستند، سه برابر تعداد افرادی است که عضو تیم بسکتبال هستند. اگر ۸ نفر در هیچ تیمی عضو نباشند و ۲ نفر در هر دو تیم عضو باشند، چند نفر فقط در تیم فوتبال عضو هستند؟

- ۱۰ (۱)      ۱۴ (۲)      ۳۴ (۳)      ۳۸ (۴)

۲- بین دو عدد ۱۱ و ۴۶ به تعداد زوجی واسطه حسابی درج می‌کنیم. در دنباله به دست آمده، شامل اعداد ۱۱ و ۴۶، مجموع اعداد با اندیس فرد را  $S_1$  و مجموع اعداد با اندیس زوج را  $S_2$  می‌نامیم، اگر  $S_2 - S_1 = 20$  باشد، مجموع جملات این دنباله کدام است؟

- ۲۲۸ (۱)      ۱۷۱ (۲)      ۱۱۴ (۳)      ۵۷ (۴)

۳- اگر  $A = a(a-4) + 4$  باشد، آنگاه ساده شده عبارت  $B = A^2 - 10A + 9$  کدام است؟

- (۱)  $(a^2 - 1)(a - 3)(a - 5)$  (۲)  $(a^2 - 1)(a^2 - 9)$

- (۳)  $(a + 1)(a - 1)^2(a + 5)$  (۴)  $(a - 2)(a - 3)(a + 1)(a + 5)$

۴- معادله درجه دوم  $3x^2 + bx + c = 0$  دو جواب دارد که اختلاف آن‌ها ۲ است. بیشترین مقدار تابع  $f(x) = -3x^2 + bx - c$  کدام است؟

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

۵- مجموعه جواب نامعادله  $|x - 3| - |x + 1| - 2 < |x - 1|$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

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

۶- اگر  $f(x) = \frac{-x}{|x|} \sqrt{4-x}$  باشد، آنگاه اشتراک دامنه و برد تابع  $g(x) = 2 - f(x - 3)$  چند عدد طبیعی را دربرمی‌گیرد؟

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

۷- دو تابع  $f(x) = x^2 - x - 6$  و  $g(x) = 3 - 2x$  مفروض‌اند. قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله  $(f \circ g)(x) = 0$  کدام است؟

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

۸- اگر نمودار تابع  $y = (x + a)^3 + b$  فقط از دو ناحیه محورهای مختصات عبور کند،  $(a, b)$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $(-2, 0)$  (۲)  $(1, 1)$  (۳)  $(2, -8)$  (۴)  $(0, -2)$

۹- اگر دامنه تابع  $f(x) = \log_7(ax + 4)$  برابر با بازه  $(-\infty, 2)$  باشد، نمودار  $f(x)$  و  $g(x) = 2|x + 1|^2$  در چند نقطه متقاطع هستند؟

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

۱۰- یک ماده پرتوزا هر ماه ۴ درصد از جرم خود را از دست می‌دهد. اگر در ابتدا ۲۱۰ گرم از این ماده موجود باشد، پس از حدود چند

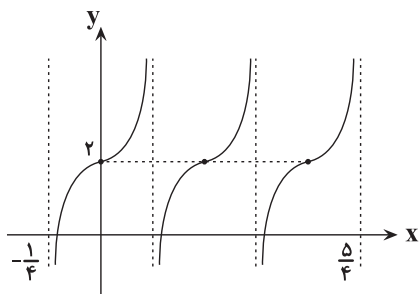
ماه ۷۰ گرم از جرم آن از دست می‌رود؟ ( $\log 2 = 0.301$  و  $\log 3 = 0.477$ )

- ۶ (۱)      ۸ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۱- اگر  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  و  $\tan \alpha = 2\sqrt{2}$  باشد، مقدار  $\sin(\pi + \frac{\alpha}{2}) \cos(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2})$  کدام است؟

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

۱۲- شکل زیر مربوط به بخشی از نمودار تابع  $y = a \tan(\pi(bx+1)) - 2a$  است. مقدار  $a+b$  کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۳

۱۳- مجموع جواب‌های معادله  $\cos 3x = \sin x$  در بازه  $(-\pi, \pi)$  کدام است؟

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

۱۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 4 \cos x + 3}{x^4}$  کدام است؟ بیازدهم

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

۱۵- حاصل کدام یک از حدود زیر  $\infty$  است؟

(۱)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2 - 3}{x - |x|}$  (۲)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x+2}{(x-4)^2}$  (۳)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{1 - \cos x}$  (۴)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\cos x}{(x-3)^2}$

۱۶- اگر  $f(x) = \frac{x^n - 3x}{ax^2 - 7x + 3}$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{1}{2}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$  کدام است؟

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

۱۷- تابع  $f(x) = \begin{cases} |1 - \sqrt{x}| & ; x > 0 \\ x^2 + 1 & ; x \leq 0 \end{cases}$  به ترتیب در چند نقطه مشتق ناپذیر و در چند نقطه ناپیوسته است؟

(۱) ۲، صفر (۲) ۱، ۲ (۳) ۱، ۱ (۴) ۳، صفر

۱۸- اگر  $f(x) = 3x + |x|$  و  $g(x) = \frac{3x - |x|}{4}$  حاصل مشتق  $f \circ g$  در  $x = 0$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) مشتق ندارد.

۱۹- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + ax^2 + bx + c$  در آن اکیداً نزولی است، بازه  $[-1, 2]$  باشد، آنگاه

حاصل  $b-a$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۲۰- تابع  $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$  روی بازه  $(a, b)$  نزولی بوده و جهت تقعر آن به سمت پایین است. حداکثر مقدار  $b-a$  کدام است؟

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

۲۱- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشند، به گونه‌ای که تعداد زیرمجموعه‌های  $A \cap B$  برابر ۸ و تعداد اعضای  $A \times B$  برابر ۲۰ باشد، تعداد اعضای مجموعه  $A \cup B$  کدام است؟ یازدهم

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۲- گزاره  $\sim p \vee \sim q \wedge (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r$  هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟ (T: گزاره همواره درست، F: گزاره همواره نادرست) یازدهم

(۱) T (۲) F (۳) r (۴) p

۲۳- تعدادی داده آماری موجود است. اگر ۷۰ داده مساوی با میانگین را به این داده‌ها اضافه کنیم، انحراف معیار داده‌های جدید ۲۵ درصد نسبت به قبل تغییر می‌کند. تعداد داده‌های اولیه کدام است؟ یازدهم

(۱) ۷۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۱۰

۲۴- فرض کنید احتمال ابتلای فردی به کرونا و آنفولانزا در زمستان یک سال به ترتیب  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{8}$  و احتمال اینکه این فرد به هیچ کدام از این دو بیماری مبتلا نشود  $\frac{15}{16}$  باشد. احتمال اینکه این فرد فقط به یک بیماری مبتلا شود، کدام است؟ یازدهم

(۱)  $\frac{5}{8}$  (۲)  $\frac{55}{16}$  (۳)  $\frac{6}{16}$  (۴)  $\frac{65}{16}$

۲۵- سه کیسه داریم که در کیسه اول ۳ مهره قرمز و ۳ مهره آبی، در کیسه دوم ۳ مهره آبی و در کیسه سوم ۳ مهره قرمز وجود دارد. ۲ مهره از کیسه اول و ۲ مهره از کیسه دوم به تصادف خارج کرده و در کیسه سوم قرار می‌دهیم و سپس یک مهره از کیسه سوم به تصادف بر می‌داریم. اگر این مهره قرمز باشد، با کدام احتمال از ابتدا متعلق به کیسه سوم بوده است؟ یازدهم

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{5}{6}$  (۴)  $\frac{6}{7}$

۲۶- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه، نیمساز زوایای مجاور ساق مایل همدیگر را روی ساق قائم قطع می‌کنند. اگر طول قاعده کوچک و ساق قائم به ترتیب ۲ و ۶ باشد، طول ساق مایل کدام است؟ دهم

(۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴)  $\frac{6}{5}$

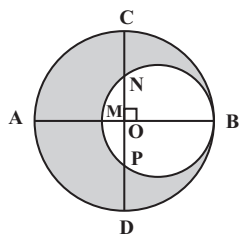
۲۷- در یک لوزی با طول قطرهای ۳ و ۴، عمودمنصف یک ضلع آن، قطر بزرگ را با چه نسبتی قطع می‌کند؟ دهم

(۱)  $\frac{1}{28}$  (۲)  $\frac{1}{42}$  (۳)  $\frac{1}{56}$  (۴)  $\frac{1}{64}$

۲۸- صفحه  $P$  یک کره را قطع کرده است. اگر مساحت سطح مقطع حاصل  $16\pi$  و فاصله مرکز کره تا صفحه  $P$  برابر ۳ باشد، شعاع کره کدام است؟ دهم

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{7}{5}$

۲۹- در شکل زیر دو دایره در نقطه B بر هم مماس و دو قطر AB و CD از دایره بزرگ تر بر هم عمودند. اگر  $AM = 4$  و  $CN = 3$  باشد، مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟

(۱)  $12\pi$ (۲)  $14\pi$ (۳)  $16\pi$ (۴)  $18\pi$ 

۳۰- در یک دوزنقه با طول قاعده‌های ۲ و ۸، نیمسازهای زوایای داخلی و همچنین عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌مرس‌اند. اندازه مساحت این دوزنقه کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۳۱- نقاط  $A(4,1)$  و  $B(8,4)$  در صفحه مختصات مفروض‌اند. اگر نقطه متحرک M روی خط  $y = x$  باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای محیط مثلث ABM کدام است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۴

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

۳۲- مثلث ABC به طول اضلاع  $AB = 18$ ،  $AC = 15$  و  $BC = 9$  مفروض است. اگر نقطه M وسط ضلع AB باشد، فاصله M از ضلع BC چند برابر  $\sqrt{14}$  است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲)  $1/5$ 

(۱) ۱

۳۳- بردار  $\vec{b}'$  تصویر قائم بردار  $\vec{b}$  بر امتداد بردار  $\vec{a}$  است، به طوری که  $|\vec{b}'|^2 = |\vec{b}|^2 - 6$  می‌باشد. اگر حجم متوازی‌السطوحی که روی سه بردار  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{a} \times \vec{b}$  بنا می‌شود برابر ۱۲ باشد، طول بردار  $\vec{a}$  کدام است؟

(۴)  $\sqrt{2}$ 

(۳) ۲

(۲)  $2\sqrt{2}$ 

(۱) ۱

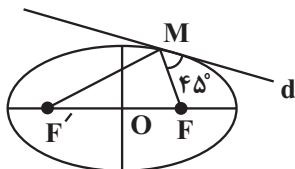
۳۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  و  $A^{-1} = \alpha A + \beta I$  باشد، آنگاه حاصل  $\alpha + \beta$  کدام است؟

(۴)  $\frac{7}{11}$ (۳)  $\frac{5}{11}$ (۲)  $\frac{3}{11}$ (۱)  $\frac{1}{11}$

۳۵- اگر ماتریس وارون پذیر  $A$  به صورت  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3} = \begin{cases} 4|A| & ; i=j \\ 0 & ; i \neq j \end{cases}$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۹ (۳) -۱۲ (۴) -۱۸

۳۶- در بیضی شکل زیر خط  $d$  در نقطه  $M$  بر بیضی مماس است. اگر  $OM = 5$  و خروج از مرکز برابر  $\frac{\sqrt{5}}{3}$  باشد، طول پاره خط  $MF$  کدام است؟ ( $MF < MF'$ )



(۱)  $\sqrt{5}$

(۲)  $2\sqrt{5}$

(۳) ۵

(۴)  $5\sqrt{2}$

۳۷- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $a$ ، اعداد  $3a+2$  و  $5a+1$  نسبت به هم اول نیستند؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۳۸- پنج خودکار با رنگ‌های مختلف را به سه نفر با شرط این که به هر فرد حداقل یک خودکار برسد، به تصادف توزیع کرده‌ایم. با

چه احتمالی در بین افراد فردی وجود دارد که سه خودکار دریافت کرده باشد؟

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

۳۹- سه بازرس به نام‌های احمدی، کریمی و عباسی می‌خواهند در روزهای شنبه، یکشنبه و دوشنبه به سه مرکز  $A$ ،  $B$  و  $C$  مراجعه

کنند به طوری که هر بازرس در روزهای مختلف به مراکز مختلف برود. برای این کار به چند حالت می‌توان برنامه‌ریزی کرد، اگر

بدانیم احمدی در روز شنبه به مرکز  $A$  مراجعه نمی‌کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۴۰- اگر به ازای هر دو رأس دلخواه  $a$  و  $b$  از گراف  $G$ ،  $N_G[a] = N_G[b]$  و داشته باشیم  $\Delta(G) + q(G) + \gamma(\bar{G}) = 26$ ، آن‌گاه

گراف  $G$  چند دور به طول سه دارد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۵ (۳) ۵۶ (۴) ۸۴

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- در کدام یک از روش‌های انتقال گرما، برای انتقال انرژی حرارتی حتماً

دهم

احتیاج به وجود ماده است؟

(۱) تابش و همرفت

(۲) تابش و رسانش

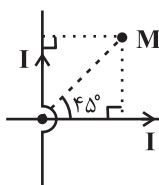
(۳) تمام روش‌های انتقال گرما

(۴) رسانش و همرفت

۴۲- در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی برآیند ناشی از دو سیم راست، بلند و حامل جریان‌های برابر در نقطه M در کدام جهت

یازدهم

است؟ (دو سیم بر یکدیگر عمودند.)



(۱) برون سو

(۲) درون سو

(۳) رو به بالا

(۴) میدان برآیند در این نقطه صفر است و جهتی ندارد.

۴۳- در واپاشی روبه‌رو، اگر به ازای هر هسته مادر، n ذره آلفا تابش شده باشد، n کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۴۴- یک میله پلاستیکی خنثی را با پارچه‌ای پشمی مالش می‌دهیم. اگر طی این عمل اندازه بار الکتریکی میله پلاستیکی  $11/2nC$

یازدهم

شود، ..... تعداد ..... الکترون به دست می‌آورد. ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ) و در سری الکتریسیته مالشی، پلاستیک

پایین تر از پشم قرار دارد.)

(۲) میله پلاستیکی -  $7 \times 10^{10}$

(۱) پارچه پشمی -  $7 \times 10^{10}$

(۴) میله پلاستیکی -  $7 \times 10^{19}$

(۳) پارچه پشمی -  $7 \times 10^{19}$

۴۵- نمودار  $x-t$  دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. بین دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$ ، چند

مورد از کمیت‌های زیر برای هر دو متحرک یکسان است؟

الف) جابه‌جایی

ب) مسافت طی شده

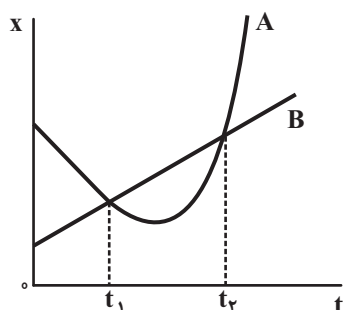
پ) تندى متوسط

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱



۴۶- متحرکی با سرعت اولیه  $v_0$  و شتاب ثابت  $a$  روی محور  $x$  در حال حرکت است. اگر نسبت جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه

چهارم حرکت به جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه دوم حرکت برابر با  $\frac{13}{9}$  باشد،  $v_0$  و  $a$  برحسب واحدهای SI به ترتیب از راست به

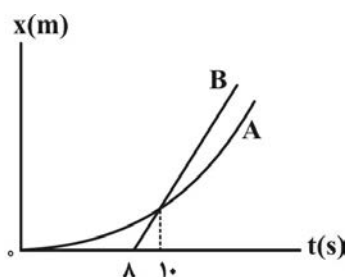
چپ مطابق با کدام گزینه می‌توانند باشند؟

- (۱)  $\frac{1}{3}, 3$  (۲)  $\frac{1}{2}, 3$  (۳)  $\frac{1}{4}, 2$  (۴)  $\frac{1}{6}, 2$

۴۷- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که روی محور  $x$  حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه بعد از عبور متحرک B

از مبدأ مکان، سرعت متحرک A برابر سرعت متحرک B می‌شود؟ (متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید و

نمودار  $x-t$  متحرک B خط راست است.)



(۱) ۸

(۲) ۱۷

(۳) ۲۳

(۴) ۲۵

۴۸- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع  $51/2$  متری سطح زمین رها می‌شود. جسم در ۲ ثانیه آخر حرکت خود، چه مسافتی را برحسب

متر طی می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۴) ۳۵

(۳) ۴۴

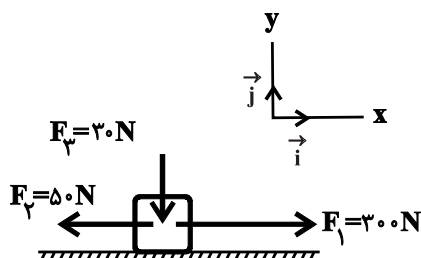
(۲)  $31/2$

(۱) ۴۰

۴۹- مطابق شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم  $45 \text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد، سه نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  وارد می‌شود. اگر

ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/6$  و  $0/3$  باشد، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد

می‌کند، در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



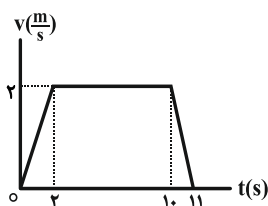
(۱)  $-250\vec{i} + 480\vec{j}$

(۲)  $250\vec{i} - 480\vec{j}$

(۳)  $-150\vec{i} + 450\vec{j}$

(۴)  $150\vec{i} - 450\vec{j}$

۵۰- جسمی به جرم  $m$  درون آسانسور ساکنی قرار دارد. اگر آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند، نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر خواهد بود. اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جسم در دو ثانیه اول حرکت چند برابر ثانیه آخر حرکت می باشد؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

$$\frac{9}{5} \quad (2)$$

$$\frac{11}{8} \quad (1)$$

$$\frac{7}{16} \quad (4)$$

$$\frac{7}{4} \quad (3)$$

۵۱- یک اره چوب بوری با دوره ۲s / ۰ به طور یکنواخت می چرخد. تعداد دور بر دقیقه این اره چوب بوری چقدر است؟

$$300 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

$$600 \quad (2)$$

$$60 \quad (1)$$

۵۲- دو ماهواره A و B در مدارهای دایره‌ای شکل با شعاع یکسان، به دور زمین در حال چرخش اند. اگر  $m_A > m_B$  باشد، در کدام گزینه مقایسه بین تندی حرکت ماهواره‌ها و دوره آن‌ها به درستی انجام شده است؟

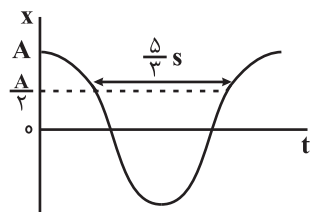
$$T_A > T_B \text{ و } v_A < v_B \quad (2)$$

$$T_A = T_B \text{ و } v_A > v_B \quad (1)$$

$$T_A < T_B \text{ و } v_A = v_B \quad (4)$$

$$T_A = T_B \text{ و } v_A = v_B \quad (3)$$

۵۳- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر مطابق شکل زیر است. دوره تناوب حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟



$$\frac{2}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

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

۵۴- کدام گزینه در مورد امواج طولی و صوتی منتشر شده در یک محیط صحیح نیست؟

(۱) در این امواج راستای انتشار موج بر امتداد ارتعاش ذرات محیط منطبق است.

(۲) فاصله بین یک تراکم و یک انبساط به عنوان طول موج تعریف می شود.

(۳) سرعت انتشار امواج صوتی علاوه بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.

(۴) این امواج در یک محیط همگن، با سرعت ثابت منتشر می شوند.

۵۵- یک چشمه صوت نقطه‌ای، امواج صوتی در یک فضای باز تولید و منتشر می کند. اگر ۲۰ درصد از توان تولیدی چشمه صوت در

فاصله ۵ متری تا ۱۰ متری چشمه جذب محیط شود، تراز شدت صوت در این فاصله چگونه تغییر خواهد کرد؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

(۲) ۷ دسی‌بل کاهش می یابد.

(۱) ۷ دسی‌بل افزایش می یابد.

(۴) ۳ دسی‌بل کاهش می یابد.

(۳) ۳ دسی‌بل افزایش می یابد.

۵۶- ضریب شکست نوعی شیشه برابر با  $1/5$  است. تندی انتشار نور در آن چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

- (۱)  $1/5 \times 10^8$  (۲)  $2 \times 10^8$  (۳)  $2 \times 10^8$  (۴)  $3 \times 10^8$

۵۷- قطر یک تار مرتعش که از دو طرف بسته شده برابر  $1 \text{ mm}$  و طول آن  $40 \text{ cm}$  است. این تار را با نیروی کشش  $30 \text{ N}$  به نوسان در می آوریم. اگر

در طول تار ۵ گره تشکیل شده باشد و بسامد نوسان آن  $500 \text{ Hz}$  باشد، چگالی تار مرتعش چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- (۱)  $4000$  (۲)  $2000$  (۳)  $2$  (۴)  $4$

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز  $4/5 \text{ eV}$  است. اگر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون های گسیل شده از سطح این

فلز  $8 \text{ eV}$  باشد، بسامد فوتون های تابیده شده به این فلز چند گیگاهرتز است؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱)  $3 \times 10^9$  (۲)  $3 \times 10^{15}$  (۳)  $3 \times 10^6$  (۴)  $3 \times 10^8$

۵۹- اختلاف طول موج سومین خط در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) با بلندترین طول موج مرئی طیف گسیلی خطی اتم هیدروژن با توجه به

رابطه ریذبرگ، چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱)  $405$  (۲)  $480$  (۳)  $675$  (۴)  $750$

۶۰- در هسته یک اتم، نیروی هسته ای:

(۱) نیروی جاذبه ای است که هر پروتون فقط به پروتون های مجاور خود وارد می کند.

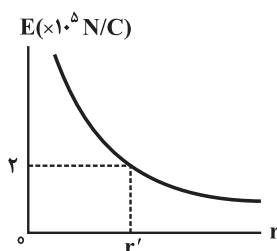
(۲) نیروی دافعه ای است که هر پروتون فقط به پروتون های مجاور خود وارد می کند.

(۳) نیروی دافعه ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون های مجاور خود وارد می کند.

(۴) نیروی جاذبه ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون های مجاور خود وارد می کند.

۶۱- نمودار اندازه میدان الکتریکی ایجاد شده بر حسب فاصله از بار الکتریکی نقطه ای  $q'$ ، مطابق شکل زیر است. اگر در فاصله

$40$  سانتی متری از این بار، به بار نقطه ای  $q = 3 \mu\text{C}$  نیرویی به بزرگی  $1/35$  نیوتون وارد شود،  $r'$  چند  $\text{cm}$  است؟ یازدهم



(۱)  $30$

(۲)  $60$

(۳)  $45$

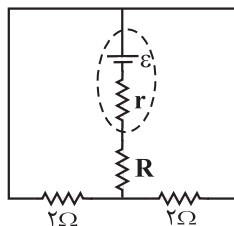
(۴)  $90$

۶۲- خازنی به ظرفیت  $200 \mu\text{F}$ ، با اختلاف پتانسیل  $200$  ولت شارژ شده است. اگر توان متوسط خروجی این خازن  $2 \text{ kW}$  باشد،

انرژی این خازن در چند میلی ثانیه تخلیه می شود؟ یازدهم

- (۱)  $2000$  (۲)  $2$  (۳)  $2 \times 10^6$  (۴)  $2 \times 10^{-6}$

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی همه مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت  $R$  چند اهم است؟



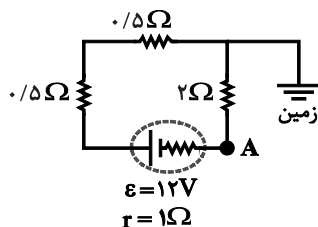
۱/۴ (۱)

۴ (۲)

۱/۲ (۳)

۲ (۴)

۶۴- در مدار شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه  $A$  چند ولت است؟



۶ (۱)

-۶ (۲)

۷/۲ (۳)

-۷/۲ (۴)

۶۵- دو سیم رسانای هم جرم  $A$  و  $B$  دارای مقاومت الکتریکی برابر هستند. اگر شعاع مقطع سیم  $A$  نصف شعاع مقطع سیم  $B$  و

چگالی ماده سازنده سیم  $A$ ،  $3/2$  برابر چگالی ماده سازنده سیم  $B$  باشد، نسبت مقاومت ویژه سیم  $A$  به مقاومت ویژه سیم

$B$  کدام است؟ (دما ثابت است.)

۰/۸ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۲ (۲)

۵ (۱)

۶۶- وقتی جریان عبوری از سیملوله‌ای به طول  $60\text{cm}$  از  $4\text{A}$  به  $6\text{A}$  می‌رسد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن  $12\text{G}$

افزایش می‌یابد. تعداد دورهای این سیملوله کدام است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۳۰۰ (۴)

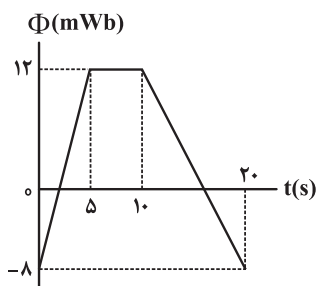
۲۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۶۷- در شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا بر حسب زمان نشان داده شده است. اندازه نیروی محرکه القایی

متوسط در حلقه در  $2$  ثانیه اول چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در  $5$  ثانیه سوم است؟



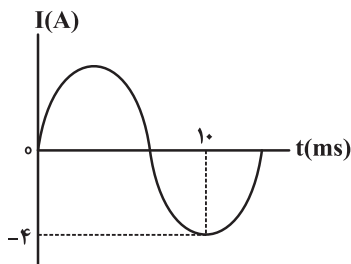
۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۶۸- نمودار  $I-t$  یک جریان متناوب مطابق با شکل زیر است. معادله این جریان برحسب زمان در SI کدام است؟



$$I = 4 \sin 0.15\pi t \quad (1)$$

$$I = 4 \sin 50\pi t \quad (2)$$

$$I = 4 \sin 0.05\pi t \quad (3)$$

$$I = 4 \sin 150\pi t \quad (4)$$

بیازدهم

۶۹- قطعه فلزی با چگالی  $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$  را در ظرفی که به طور کامل با مایعی به چگالی  $1200 \frac{kg}{m^3}$  پر شده است، وارد می‌کنیم. اگر

۱۹۲ گرم مایع از ظرف بیرون بریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۲۲۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

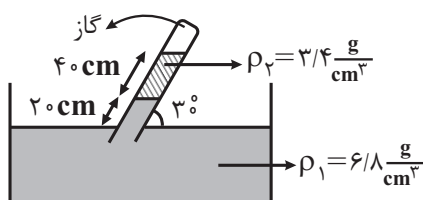
۱۶۰ (۲)

۱۹۲ (۱)

دهم

۷۰- در شکل زیر، اگر دو مایع در لوله‌ی مایل به حالت تعادل قرار داشته باشند، فشار گاز محبوس در انتهای لوله چند سانتی‌متر جیوه

است؟ ( $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ )



۷۰ (۱)

۶۵ (۲)

۴۵ (۳)

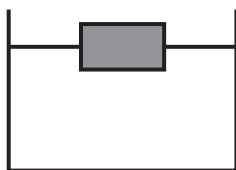
۵۹ (۴)

دهم

۷۱- مطابق شکل زیر، قطعه چوبی به چگالی  $0.2 \frac{g}{cm^3}$  را درون ظرف پر از آبی قرار داده‌ایم. اگر همین قطعه چوب را به گونه‌ای

فشرده کنیم که حجم آن به نصف حالت اولیه برسد و دوباره درون ظرف قرار دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر رخ می‌دهد؟

( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  و دما ثابت است.)



(۱) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.

(۲) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.

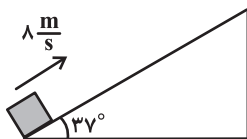
(۳) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری بیشتر می‌شود.

(۴) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری کمتر می‌شود.

۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی با تندی اولیه  $8 \frac{m}{s}$  روی سطح شیب‌داری پرتاب می‌شود و حداکثر ۵ متر روی سطح بالا می‌رود. در این صورت تندی جسم در برگشت به نقطه پرتاب چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و اندازه نیروی اصطکاک را ثابت در

دهم

$$\text{نظر بگیرید، } \sin 37^\circ = 0/6 \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2}$$



۱۲ (۱)

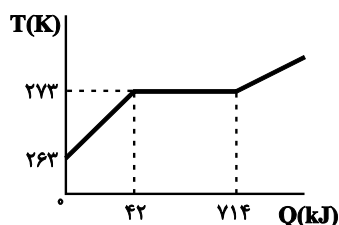
۸ (۲)

 $3\sqrt{2}$  (۳) $2\sqrt{14}$  (۴)

۷۳- نمودار تغییرات دمایی جسم جامدی با گرمای ویژه  $2100 \frac{J}{kg \cdot K}$  بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. اگر به

دهم

جسم جامد اولیه  $210 kJ$  گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟



۱/۵ (۱)

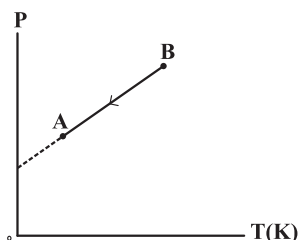
۰/۶۲۵ (۲)

۰/۵ (۳)

۱/۳۷۵ (۴)

۷۴- در نمودار P-T فرایند BA که به شکل زیر است، حجم مقدار معینی از گاز چگونه تغییر کرده است؟

دهم



(۱) ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود.

(۲) همواره زیاد می‌شود.

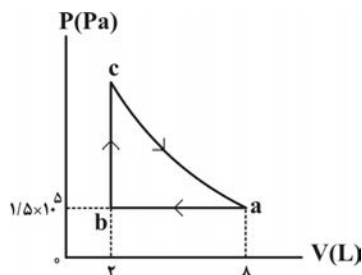
(۳) همواره کم می‌شود.

(۴) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۷۵- مقداری گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. اگر اندازه کار انجام شده در فرایند ca برابر با  $2800 J$  باشد، گرمای

دهم

مبادله شده توسط گاز در کل چرخه چند ژول است؟ (فرایند ca بی‌دررو است.)



-۱۹۰۰ (۱)

-۳۷۰۰ (۲)

۱۹۰۰ (۳)

۳۷۰۰ (۴)

## شیمی

۷۶- اگر عنصر A دارای دو ایزوتوپ  ${}_{a+1}^{b-5}X$  و  ${}_{b+2}^{a+1}Y$  باشد و تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ با یکدیگر ۲ واحد تفاوت داشته باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این عنصر به درستی بیان شده است؟ (نماد عنصر A و ایزوتوپ‌های X و Y در سوال

پانزدهم

فرضی است و ایزوتوپ Y از X سنگین‌تر است.)

- (۱) در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - (۲) توانایی از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون را دارد.
  - (۳) اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب پیش از خود عددی زوج است.
  - (۴) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۳ است.
- با توجه به ویژگی‌های ایزوتوپ  ${}^3_1H$ ، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

۷۷-

دهم

- پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن
- پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن
- کمترین نیم‌عمر میان همه ایزوتوپ‌های هیدروژن
- بیشترین تعداد نوترون‌ها بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- کدام گزینه درست است؟ (نمادهای M و A فرضی هستند.)

دهم

- (۱) در ترکیب یونی  $MBr_3$ ، عنصر M می‌تواند عنصرهایی مانند آلومینیم، آهن یا منیزیم باشد.
- (۲) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن برابر است.
- (۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در کلسیم سولفید، دو برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در پتاسیم اکسید است.
- (۴) اگر فرمول برمید عنصر فلزی A به صورت  $ABr_3$  باشد، فرمول فسفید و سولفید آن به یقین  $A_3P_2$  و  $AS_3$  می‌باشد.

۷۹- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر، نادرست‌اند؟

دهم

- (الف) از سوختن زغال‌سنگ، فقط کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.
- (ب) رنگ شعله در سوختن منیزیم، گوگرد و سدیم به ترتیب سفید، آبی و زرد است.
- (پ) در واکنش سوختن کامل یک ماده تنها بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.
- (ت) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس گاز کربن داری که از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها تولید می‌شود با گاز نیتروژن متفاوت است.

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

۸۰- مخلوطی از گازهای بوتان ( $C_4H_{10}$ ) و اکسیژن به جرم  $53/2$  گرم در اثر جرقه به طور کامل در واکنش سوختن کامل مصرف می‌شوند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟

دهم

( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $98/56$  (۲)  $24/64$  (۳)  $67/2$  (۴)  $89/6$

۸۱- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در کدام گزینه به نادرستی ذکر شده است؟

دهم

(۱) گوگرد دی‌اکسید: ۲ (۲) سیلیسیم تترافلوئورید: ۳

(۳) یون کربنات: ۴ (۴) کربن دی‌سولفید: ۱

۸۲- غلظت یک نمونه محلول  $M(NO_3)_2$  برابر  $470 \text{ ppm}$  است. اگر شمار مول‌های نمک در  $200$  گرم محلول آن به تقریب

دهم

برابر  $5 \times 10^{-4}$  باشد، فلز  $M$  کدام است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (نماد  $M$  فرضی است).

(۱)  $^{56}\text{Fe}$  (۲)  $^{64}\text{Cu}$  (۳)  $^{65}\text{Zn}$  (۴)  $^{24}\text{Mg}$

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

دهم

(۱) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

(۲) نمک‌های پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای اتاق، محلول در آب هستند.

(۳) در افراد مبتلا به تشکیل سنگ کلیه، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها، بیشتر است.

(۴) در صورتی که انحلال‌پذیری شکر در آب در دمای  $25^\circ\text{C}$ ،  $205$  گرم باشد، اگر به  $200$  گرم آب در همان دما،  $500$  گرم شکر اضافه شود،  $50$  گرم از آن ته‌نشین می‌شود.

۸۴- اگر معادله انحلال‌پذیری نمک فرضی  $A_3Z_4$  در آب بر حسب دما خطی و به صورت  $S = (b^2 - 0.36)\theta^2 - 2b\theta + 84$  باشد و با

دهم

افزایش دما، انحلال‌پذیری این نمک در آب کاهش یابد، مقدار  $b$  برابر با چه عددی است و در چه دمایی  $400$  گرم از محلول

سیرشده این نمک را در اثر حل شدن آن در  $250$  گرم آب مقطر خواهیم داشت؟ (واحد دما را در این مسئله درجه سانتی‌گراد

در نظر بگیرید و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $20, 1/2$  (۲)  $40, 21$  (۳)  $20, 0.6$  (۴)  $40, 0.6$

۸۵- با توجه به روش‌های تصفیه آب، کدام مورد نادرست است؟

دهم

(۱) با انجام روش صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار از آب قابل جداسازی است.

(۲) در روش اسمز معکوس نسبت به روش تقطیر آلاینده‌های کمتری در آب باقی می‌ماند.

(۳) در روش تقطیر برخلاف اسمز معکوس و صافی کربن، نمی‌توان فلزهای سمی را حذف کرد.

(۴) نافلزها و حشره‌کش‌ها با هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن قابل جداسازی هستند.

۸۶- با توجه به عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه نادرست است؟

یازدهم

(۱) با صرف‌نظر از گاز نجیب، در این دوره ۳ فلز و ۳ نافلز وجود دارد.

(۲) در این دوره از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت می‌ماند.

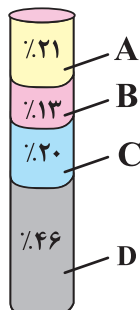
(۳) اتم ۶ عنصر در این دوره با گرفتن یا از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۴) سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر در دمای اتاق به حالت جامد می‌باشند و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

۸۷- در واکنش ترمیت از واکنش چند گرم نمونه ناخالص آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد، می‌توان ۱۱/۲ گرم فرآورده مذاب تولید کرد؟ (بازده واکنش را ۵۰ درصد در نظر بگیرید و  $\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ ) بازدهم

۵۶ (۱)                      ۴۰ (۲)                      ۳۰ (۳)                      ۲۵ (۴)

۸۸- با توجه به شکل روبه‌رو که درصد فراوانی اجزای سازنده نفت سنگین ایران را نشان می‌دهد؛ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ بازدهم



(۱) درصد D در نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر از نفت سنگین ایران است.

(۲) C گازوئیل است و نسبت به A در ارتفاعات بالاتر برج تقطیر جداسازی می‌شود.

(۳) B با کاربرد به عنوان سوخت هواپیما، به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ۱۵ تا ۲۰ اتم کربن است.

(۴) نفت برنت دریای شمال به دلیل داشتن درصد کمتری از A نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی قیمت بالاتری دارد.

۸۹- جرم مولی آلکانی راست‌زنجیر با جرم مولی نفتالن برابر است. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این آلکان درست است؟ بازدهم

( $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۲۰ مول آب تولید می‌شود.

(۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی آن با جرم مولی دومین عضو آلکن‌ها برابر است.

(۳) شمار اتم‌های کربن آن نصف شمار اتم‌های کربن موجود در فرمول مولکولی تقریبی گریس است.

(۴) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع بوده و نسبت شمار پیوندهای C-C به C-H در ساختار آن ۴۵٪ است.

۹۰- ارزش سوختی اتانول در حالت مایع به تقریب برابر  $۳۰ \text{kJ.g}^{-1}$  است، آنتالپی سوختن آن چند کیلوژول بر مول است و گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم از این الکل، به تقریب دمای چند کیلوگرم از یک فلز با ظرفیت گرمایی ویژه  $۰.۳ \text{kJ.kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$  را از ۵۰ به ۵۰ درجه سلسیوس می‌رساند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) بازدهم

۲۰ ، -۹۶۰ (۲)                      ۱۵ ، -۹۶۰ (۲)                      ۲۰ ، -۹۶۰ (۲)                      ۱۵ ، -۱۳۸۰ (۴)

۹۱- با توجه به آنتالپی واکنش و آنتالپی‌های پیوند، آنتالپی واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$  برابر با چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای O=O و H-I به ترتیب برابر با ۳۰۰ و ۴۹۰ کیلوژول بر مول و میانگین آنتالپی پیوند O-H برابر با ۴۶۰ کیلوژول بر مول در شرایط آزمایش می‌باشد.) بازدهم

$2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta\text{H} = +488 \text{kJ}$                       -۸۱ (۱)

$\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{I}(\text{g}) \quad \Delta\text{H} = +150 \text{kJ}$                       -۱۹ (۲)

$\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) \quad \Delta\text{H} = -62 \text{kJ}$                       +۴۳ (۳)

+۳۴۳ (۴)

۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

بیازدهم

(۱) منجمد کردن فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی، باعث کاهش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود.

(۲) برای افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی، می‌توان اکسیژن را از محل نگهداری آن‌ها حذف کرد.

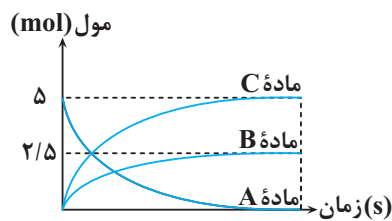
(۳) نگهداری روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، باعث رسیدن نور به آن‌ها شده و زمان ماندگاری آن‌ها را کاهش می‌دهد.

(۴) سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ می‌پردازد.

نمودار زیر مربوط به واکنش فرضی تجزیه ماده A(s) در ظرفی در باز و تولید گونه‌های B(s) و C(g) است. اگر پس از گذشت ۱۰ ثانیه از آغاز واکنش، مقدار ۳/۵ مول ماده در ظرف واکنش موجود باشد، سرعت متوسط تشکیل ماده C در این مدت بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ (در لحظه t = ۱۰s، واکنش هنوز به پایان نرسیده است.)

۹۳-

بیازدهم



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

۹۴- در ساختار کدام یک از پلیمرهای زیر، اتم هیدروژن وجود ندارد؟

۹۴-

بیازدهم

(۴) تفلون

(۳) پلی‌استیرن

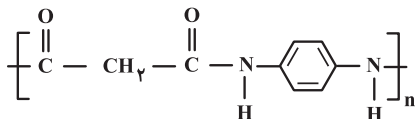
(۲) پلی‌وینیل کلرید

(۱) پلی‌سیانواتن

۹۵- با توجه به ساختار پلیمر زیر کدام گزینه درست است؟

۹۵-

بیازدهم



(۱) شمار اتم‌های دی‌اسید سازنده این ترکیب با شمار اتم‌های اتانول برابر است.

(۲) گروه عاملی موجود در ساختار پلیمر موجود در جلیقه ضدگلوله در این پلیمر وجود ندارد.

(۳) شمار اتم‌های کربن دی‌آمین سازنده این ترکیب با شمار اتم‌های کربن در ساختار بنزالدهید برابر است.

(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید سازنده این پلیمر با شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید برابر است.

۹۶- کدام گزینه درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) در فرمول پیوند-خط وازلین (C<sub>۲۵</sub>H<sub>۵۲</sub>)، ۲۵ خط وجود دارد.

(۲) اتیلن گلیکول برخلاف متانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارد.

(۳) کمتر از ۲۰ درصد جرم یک مولکول اوره را اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار آن تشکیل داده‌اند.

(۴) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل وجود دارد.

۹۷- m گرم اسید ضعیف HX در دمای معین درون ۲۰۰ میلی لیتر آب حل شده است. اگر غلظت یون  $H^+$  در محلول حاصل برابر

$10^{-2}$  مولار باشد. مقدار m چند گرم است؟ (از تغییر حجم ناشی از حل کردن اسید صرف نظر شود).

$$(K_a(HX) = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ و } \text{mol HX} = 50 \text{ g HX})$$

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۸

۹۸- مقدار ۲۰ گرم اسید HX در ظرف (I) و مقدار ۲۰ گرم اسید HY را در ظرف (II) که دارای یک لیتر آب هستند حل

می کنیم. اگر pH محلول در ظرف های (I) و (II) با یکدیگر برابر باشند، کدام یک از عبارات های زیر درست است؟ (جرم مولی

HX و HY را به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۶۰ گرم بر مول فرض کنید).

(۱) درجه یونش HX دو برابر درجه یونش HY است.

(۲) غلظت آنیون  $X^-$  در ظرف (I) با غلظت آنیون  $Y^-$  در ظرف (II) برابر است.

(۳) مجموع شمار گونه ها در ظرف (I) با مجموع شمار گونه ها در ظرف (II) برابر است.

(۴) در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم (با مقدار برابر) با محلول دو ظرف یکسان بوده و در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد می شود.

۹۹- اگر بدانیم قدرت کاهندگی Zn از قدرت کاهندگی Mg کمتر باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟ ( $Zn = 65$ ,  $Mg = 24$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) قدرت اکسندگی Zn از قدرت اکسندگی Mg بیشتر است.

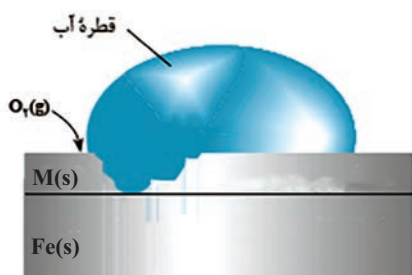
(۲) می توانیم محلول روی اکسید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

(۳) در سلول گالوانی منیزیم- روی الکترون ها در مدار خارجی از سمت تیغه روی به سمت تیغه منیزیم حرکت می کنند.

(۴) به ازای مبادله  $6/02 \times 10^{23}$  الکترون در سلول گالوانی منیزیم- روی، اگر جرم تیغه ها در ابتدا یکی بوده باشد، تفاوت جرم تیغه ها برابر

۴۴/۵ گرم می شود.

۱۰۰- با توجه به شکل کدام گزینه زیر درست است؟



(۱) اگر فلز M، فلز روی (Zn) باشد، این ورقه آهنی، آهن سفید نام دارد و

می توان از آن در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد.

(۲) اگر فلز M قلع باشد می تواند از آهن در برابر خوردگی در اثر ایجاد خراش

محافظت کند.

(۳) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، فلز M در رتبه پایین تری نسبت به آهن

قرار دارد. (در صورتی که در اثر خراش بتواند از آهن حفاظت کند).

(۴) در شرایط خنثی نیم واکنش کاتدی آن به صورت  $O_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow 2H_2O(l)$  است.

۱۰۱- از فرایند هال برای تولید فلز آلومینیم از اکسید آن استفاده می‌شود. اگر در این فرایند به ازای تولید x لیتر گاز کربن

دی اکسید y مول الکترون مبادله شود، حاصل  $\frac{x}{y}$  برابر چند است و جرم گرافیت کدام بخش با گذشت زمان کاهش می‌یابد؟

(چگالی گاز کربن دی اکسید را در شرایط مسئله برابر با ۲۲ گرم بر لیتر در نظر بگیرید و  $C = ۱۲$  ,  $O = ۱۶$  ,  $Al = ۲۷$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $\frac{۱}{۳}$  ، آند (۲)  $\frac{۱}{۲}$  ، آند (۳)  $\frac{۱}{۳}$  ، کاتد (۴)  $\frac{۱}{۲}$  ، کاتد

۱۰۲- اگر در ساختار مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم کربن، اتم گوگرد و به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد

درباره تغییر ویژگی‌های آن در تبدیل به مولکول جدید نا درست است؟

(۱) تغییر شکل هندسی مولکول (۲) تغییر تراکم بار الکتریکی روی هسته اتم گوگرد

(۳) افزایش نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی (۴) تغییر نوع نیروی جاذبه بین مولکولی

۱۰۳- کدام گزینه درباره تیتانیم درست است؟

(۱) ۵ گرم تیتانیم نسبت به ۵ گرم فولاد در شرایط برابر حجم کمتری را اشغال می‌کند.

(۲) نقطه ذوب تیتانیم نسبت به فولاد کمتر است و مقاومت در برابر سایش هر دو عالی است.

(۳) عدد اکسایش تیتانیم در رنگدانه سفید آن با عدد اکسایش کربن در کلروفرم یکسان است.

(۴) آلیاژ تیتانیم با فلزی که در لایه سوم الکترونی آن ۱۶ الکترون وجود دارد، آلیاژ هوشمند نامیده می‌شود.

۱۰۴- کدام گزاره درباره واکنش هیدروژن با اکسیژن درست است؟

(۱) سطح انرژی واکنش دهنده‌ها با تغییر نوع کاتالیزگر کاهش می‌یابد.

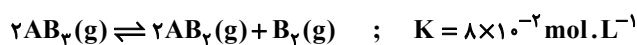
(۲) حضور توری پلاتینی برخلاف ایجاد جرقه سبب انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شود.

(۳) در حضور پودر روی همانند حضور توری پلاتینی انرژی فعال سازی واکنش کاهش می‌یابد.

(۴) با افزودن کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال سازی واکنش و آنتالپی واکنش به یک اندازه کاهش می‌یابد.

۱۰۵- در یک ظرف دربسته با حجم معین، مقداری از گاز  $AB_۳$  وارد می‌کنیم. اگر مقدار مول  $AB_۳$  و  $AB_۲$  بعد از برقراری تعادل یکسان و

برابر با  $\frac{۰}{۸}$  مول باشد، حجم ظرف بر حسب لیتر و مقدار مول اولیه  $AB_۳$  به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



(۴) ۵ ،  $\frac{۱}{۶}$

(۳) ۴ ،  $\frac{۱}{۶}$

(۲) ۵ ،  $\frac{۳}{۲}$

(۱) ۴ ،  $\frac{۳}{۲}$



# دفتريه سوال

## فرهنگيان

(همه رشته‌ها)

(تعليم و تربيت اسلامي و هوش و استعداد معلّمي)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

### تعداد سوالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درسی	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی (دقیقه)
تعليم و تربيت اسلامي	۲۰	۲۵۱ - ۲۷۰	۲۰
هوش و استعداد معلّمي	۲۰	۲۷۱ - ۲۹۰	۴۰
جمع دروس	۴۰	—	۶۰

### طراحان به ترتيب حروف الفبا

تعليم و تربيت اسلامي	مرتضى محسنی کبير، ياسين ساعدی، فردين سماقی، میثم هاشمی، محسن بیاتی
هوش و استعداد معلّمي	حميد لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حميد گنجی

### گزينگران و ويراستانان به ترتيب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعليم و تربيت اسلامي	ياسين ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخرابین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمي	حميد لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یآوری

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

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۲۰ دقیقه

تعلیم و تربیت اسلامی

## سؤالات مشترک همه رشته‌ها

**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 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- به ترتیب، عبارت شریفه «یعلّمهم الكتاب و الحکمة و یزکّیهم» بیانگر چیست و در این راستا چه چیزی می‌توان گفت؟

(۱) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به کار رفته است.

(۲) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

(۳) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. - سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

(۴) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به کار رفته است.

۲۵۲- مفهوم کدام یک از امتیازات معلمی، در این درخواست امام سجاد (ع) از خداوند متعال در دعای مکارم الاخلاق که می‌فرمایند: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقی» نهفته است؟

(۱) تربیت کار خداست.

(۳) معلمی یک انتخاب صحیح است.

(۲) کار خود را مقدس بدانیم.

(۴) معلمی شغل نیست، عبادت است.

۲۵۳- به ترتیب، از آیه دوازده سوره فاطر درمی‌یابیم که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند، اما اگر انسان ماهگیر باشد می‌تواند از هر دو دریا صید کند. این عبارت بیانگر کدام خصوصیت معلم است که باید به آن متّصف باشد و در سه آیه از قرآن کریم داشتن چه چیزی کلید موفقیت معرفی شده است؟

(۱) عزم قوی داشتن - داشتن عزم

(۲) عزم قوی داشتن - ایمان به هدف

(۳) به هدف ایمان داشتن - داشتن عزم

(۴) به هدف ایمان داشتن - ایمان به هدف

۲۵۴- به ترتیب، «سخن خداوند به حضرت لوط (ع) پیرامون عدم فداکردن ضوابط بر روابط و دوستی‌ها» و «یادکردن قرآن از عموی پیامبر (ص) با تندترین کلمات» در کدام آیات تجلی دارد؟

(۱) «آلأ امرأته کانت من الغابرین» - «تبتّ یدای ابی لهب و تبّ»

(۲) «آلأ امرأته کانت من الغابرین» - «آنه لیس من اهلک»

(۳) «آنه لیس من اهلک» - «آلأ امرأته کانت من الغابرین»

(۴) «آنه لیس من اهلک» - «تبتّ یدای ابی لهب و تبّ»

۲۵۵- اگر بگوییم آشنایی با مقاومت دیگران برای انسان مایه تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزه تعلیم و تربیت، کدام آیه شریفه مؤید این موضوع است؟

(۱) «لینذروا قومهم إذا رجعوا إلیهم»

(۲) «و إن تصبروا و تتّقوا لا یضرکم کیدهم شیئاً»

(۳) «اذهب انت و اخوک بأیاتی و لا تنیا فی ذکری»

(۴) «فاصبر کما صبر اولوالعزم من الرّسل»

۲۵۶- به ترتیب، آیات «ما تخفی صدورهم اکبر» و «و تالله لاکیدن اصنامکم» به کدام وظایف معلم مربوط می‌شوند؟

(۱) دشمن‌شناسی - قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها

(۲) توطئه‌شناسی - قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها

(۳) توطئه‌شناسی - قالب‌سازی، نه قالب‌پذیر

(۴) دشمن‌شناسی - قالب‌سازی، نه قالب‌پذیری

۲۵۷- کدام گزینه از جمله دلایل ضرورت وجود اسوه و الگو در مسیر رسیدن به موفقیت نیست؟

(۱) می‌توان از تجربه این افراد اسوه، بهره برد و مانند آنان عمل کرد.

(۲) وجود این الگوها ثابت می‌کند که این راه، موفقیت‌آمیز است.

(۳) با درخواست یاری و شفاعت از آنان برای گناهان، می‌توان مورد بخشش الهی قرار گرفت.

(۴) می‌توان از این اسوه‌ها کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

۲۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او.

(۲) محبت و دوستی، سرچشمه بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است.

(۳) فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دل‌بستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌هاست که به زندگی آدمی جهت می‌دهد.

(۴) محبت الهی، تبیل را چالاک و زرنگ، بخیل را بخشنده، کم‌طاعت را صبور می‌کند و سرانجام آدمی را از خودخواهی به ایثار و از خودگذشتگی می‌رساند.



۲۵۹- امام خمینی (ره) بر اساس دو پایه استوار دینداری که تولی و تبری هستند، به مسلمانان جهان چه سفارشی می‌کند؟

- ۱) «باید مسلمانان زیر پرچم توحید با هم متحد شوند و حکومتی بر مبنای اسلام راستین بنا کنند.»
  - ۲) «باید مسلمانان با طی کردن مراحل قرب الهی، مردم جامعه را هم به خوبی‌ها دعوت و از بدی‌ها برهانند.»
  - ۳) «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»
  - ۴) «باید مسلمانان با هم پیمان برادری و برابری ببندند و از جنگ و خونریزی و خسارت‌های ناشی از آن دوری کنند.»
- 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 وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذُلٌّ»
- ۲) «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ»
- ۳) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كَتَبْ عَلَيْكُمُ الصِّيَامَ كَمَا كَتَبَ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ»
- ۴) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ»

۲۶۱- هر یک از عبارات زیر به ترتیب، مرتبط با کدام موضوع می‌باشند؟

- پاک و باصفا شدن زندگی
  - کشف و شکوفاشدن استعدادها و توانایی‌ها
  - توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح، به برآوردن همه نیازها
  - با انجام گناه به جنگ خدا رفتن
- ۱) ازدواج سالم - عفاف - مقبولیت - لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن
  - ۲) عفاف - تبرج - آراستگی - مشروعیت
  - ۳) تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز - مقبولیت - عفاف - آراستن خود برای جلب توجه دیگران
  - ۴) عفاف - مقبولیت - آراستگی - تبرج

۲۶۲- به ترتیب، نشانه سستی و ضعف دینداری فرد از دیدگاه امام صادق (ع) چیست و وضع احکام ویژه از سوی خداوند برای زنان در راستای چه امری بوده است؟

- ۱) لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن - غفلت‌نکردن از هدف اصلی زندگی
- ۲) آراستن خود برای دیگران - بهتر کردن وضع ظاهر و باطن
- ۳) آراستن خود برای دیگران - گرمی‌بخشیدن به کانون خانواده
- ۴) لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن - حفظ نعمت زیبایی

۲۶۳- به ترتیب، با توجه به آیه شریفه «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لَأَزُوجِكُمْ...» پاسخ کامل عبارات زیر در کدام گزینه ذکر شده است؟

- خطاب آیه چه کسانی هستند؟
- به چه علت خدای متعال، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد؟
- از نتایج نزدیک‌تر کردن حجاب به خود توسط زنان چیست؟

- ۱) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان - غفور و رحیم‌بودن خداوند - مورد آزار قرارنگرفتن
- ۲) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان - غفور و سمیع‌بودن خداوند - شناخته‌شدن به عفاف
- ۳) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان - غفور و سمیع‌بودن خداوند - مورد آزار قرارنگرفتن
- ۴) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان - غفور و رحیم‌بودن خداوند - شناخته‌شدن به عفاف

۲۶۴- این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) که فرموده است: «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است»، به کدام موارد اشاره دارد؟

- ۱) یکی از طرق تقویت عزت - توجه به عظمت باری تعالی و سعی برای بندگی آستان او
- ۲) یکی از طرق تقویت عزت - شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک
- ۳) پایداری در برابر تمایلات - شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک
- ۴) پایداری در برابر تمایلات - توجه به عظمت باری تعالی و سعی برای بندگی آستان او

۲۶۵- بر طبق آیات قرآن، ثمره نیکوکاری پیشه‌کردن چیست و این جمله «مرگ با عزت از زندگی با ذلت، برتر است» از کدام امام بزرگوار است؟

- ۱) «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذُلٌّ» - امام علی (ع)
- ۲) «لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ فَمَنْ إِلَّا الْجَنَّةُ» - امام حسین (ع)
- ۳) «لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ فَمَنْ إِلَّا الْجَنَّةُ» - امام علی (ع)
- ۴) «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذُلٌّ» - امام حسین (ع)

۲۶۶- حضرت زینب (س) پس از تحمل مصائب فراوان به حاکم کوفه فرمود: «چیزی جز زیبایی ندیدم»، این جمله، به دلیل ایمان و اعتقاد به کدام آیه مبارکه است؟

(۱) «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعاً»

(۲) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجاً لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا»

(۳) «وَأَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ»

(۴) «يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدَّ حُبًّا لِلَّهِ»

۲۶۷- همه موارد زیر، پیامد رشد اخلاقی و معنوی دختر و پسر به‌عنوان یکی از اهداف ازدواج است به‌جز ...

(۱) تجربه حس مسئولیت‌پذیری

(۲) رسیدن به درجات معنوی بالاتر

(۳) پرورش عشق به همسر و فرزندان

(۴) دوری از بی‌قراری و ناآرامی

### سوالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- به ترتیب، مطرح‌شدن موضوع «انتخاب همسر مناسب»، چه هنگامی است و در رابطه با بحث ازدواج «لازمه تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از

حسرت و پشیمانی» چیست؟

(۱) پس از رسیدن به سن بلوغ - پاسخ مناسب به نیاز طبیعی ازدواج

(۲) پس از تعیین هدف ازدواج - کنار گذاشتن رسوم غلط و پندارهای باطل

(۳) پس از رسیدن به سن بلوغ - دور شدن از معاشرت‌هایی که منشأ هوس‌آلود دارند.

(۴) پس از تعیین هدف ازدواج - تبدیل خانواده به محیط هم‌دلی و اعتماد

۲۶۹- به ترتیب، یکی از پندارهای باطلی که سبب به تأخیر انداختن ازدواج می‌شود، کدام مورد است و نمونه‌ای از پیامدهای منفی آن چیست؟

(۱) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - دوری از پروا پیشگی و آلوده شدن به هوسرانی

(۲) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - افزایش فشارهای روحی و روانی

(۳) فراهم‌نمودن همه امکانات زندگی برای خود و فرزندان - افزایش فشارهای روحی و روانی

(۴) فراهم‌نمودن همه امکانات زندگی برای خود و فرزندان - دوری از پروا پیشگی و آلوده شدن به هوسرانی

۲۷۰- بر اساس فرمایش پیامبر (ص)، کدام گزینه از جمله پادشاه‌های خداوند در صورت تحقق امکان ازدواج دختران و پسران نیست؟

(۱) رزق و روزی آن‌ها را توسعه می‌دهد.

(۲) اخلاقشان را نیکو می‌کند.

(۳) به آن‌ها فرزند صالح عطا می‌کند.

(۴) عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد می‌گرداند.

### سوالات ویژه رشته انسانی

۲۶۸- در پاسخ به سؤال چرا بر غیر خدا نمی‌توان توکل کرد، چه باید گفت و کدام عبارت قرآنی مؤکد این موضوع است؟

(۱) زیرا آنان دورکننده‌گزند و یا بازدارنده رحمت نیستند. - «فهو حسبه»

(۲) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. - «فهو حسبه»

(۳) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. - «قل حسبی الله»

(۴) زیرا آنان دورکننده‌گزند و یا بازدارنده رحمت نیستند. - «قل حسبی الله»

۲۶۹- به ترتیب، برای این که یک ازدواج موفق داشته باشیم، لازم است در راستای تشکیل خانواده در میان اهداف ازدواج کدام هدف را در مرتبه برتر قرار

دهیم و بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح‌دادن به کدام یک از اهداف ازدواج هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند؟

(۱) رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی

(۲) پاسخ به نیاز جنسی - انس با همسر

(۳) رشد اخلاقی و معنوی - پاسخ به نیاز جنسی

(۴) انس با همسر - رشد اخلاقی و معنوی

۲۷۰- کدام گزینه در مورد معاشرت‌های پیش از ازدواجی که منشأ آن هوس است، نادرست است؟

(۱) معمولاً این روابط به سستی و جدایی می‌انجامد.

(۲) به دلیل داشتن نتایج زیان‌بار، خداوند آن‌ها را ممنوع کرده است.

(۳) در این معاشرت‌ها معمولاً احساسات صرفاً بر دختران غلبه می‌کند.

(۴) هر طرف دوست دارد خود را بهتر از آن چه هست، نشان دهد

## هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

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

«درک نورون‌های آینه‌ای، دریچه‌ای نوین به سوی فهم سازوکارهای عصبی تعاملات اجتماعی ما گشوده است. نورون‌های آینه‌ای، گروهی از نورون‌ها در مغز هستند که هنگام کار فرد و همچنین هنگام مشاهده شخص دیگر در همان کار، فعال می‌شوند. این نورون‌ها که اولین بار در مغز میمون‌ها و سپس در انسان‌ها کشف شدند، نقشی حیاتی در فرآیندهای شناختی پیچیده‌ای مانند همدلی، تقلید و یادگیری مشاهده‌ای ایفا می‌کنند. وقتی ما عملی فرد دیگری را مشاهده می‌کنیم، نورون‌های آینه‌ای ما به طور خودکار این عمل را «شبیه‌سازی» می‌کنند و به ما اجازه می‌دهند تا نیت و احساس پشت آن عمل را درک کنیم؛ این اساس توانایی ما در احساس همدلی با دیگران است. همچنین، این نورون‌ها مسئول توانایی ما در یادگیری مهارت‌های جدید از طریق تقلید حرکات دیگران، مانند یادگیری نواختن یک ساز یا یک ورزش هستند. اختلال در عملکرد نورون‌های آینه‌ای با برخی از شرایط عصبی تکاملی مانند اختلال طیف اوتیسم مرتبط دانسته شده است، جایی که افراد . . .»

۲۷۱- کدام واژه برای معنا و مفهوم «حیاتی» در متن معادل بهتری است؟

- ۱) اجتنابی  
 ۲) زاینده  
 ۳) انکارناپذیر  
 ۴) زیست‌پیوند

۲۷۲- کدام برداشت از متن بالا قطعاً نادرست است؟

- ۱) تقلید یکی از راه‌های آموختن است، ولی آموختن لزوماً به تقلید منحصر نیست.  
 ۲) در همدلی با دیگران، درک نیت و احساس آن افراد اهمیت دارد.  
 ۳) اطلاقی واژه «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، به دلیل تنوع آن‌هاست.  
 ۴) عملکرد نورون‌های آینه‌ای ارادی نیست، هرچند ممکن است بتوان آن را مدیریت کرد.

۲۷۳- کدام گزینه متن بالا را بهتر ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

- ۱) ممکن است در حل مسائل ریاضی و درک الگوهای پیچیده، توانایی‌های فراتر از حد معمول داشته باشند.  
 ۲) در به تصویر کشیدن جزئیات مشاهدات خود، توانایی‌هایی شگفت‌انگیز از خود نشان می‌دهند.  
 ۳) ممکن است در درک نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلید رفتارها با چالش روبه‌رو باشند.  
 ۴) در رفتارهای خود، کاملاً از اشخاص دیگری که در گذشته دیده‌اند، تقلید می‌کنند.

۲۷۴- باستان‌شناسی با لایه‌نگاری و تحلیل بقایای معماری، نقشه راهی به سوی درک عمیق‌تر زندگی روزمره در تمدن‌های باستانی فراهم می‌آورد. تمدن ایلام، که از کهن‌ترین تمدن‌های فلات ایران است، آثار معماری شایان توجهی از خود بر جای گذاشته است که مطالعه آن‌ها از طریق باستان‌شناسی، درک ما را از ساختار اجتماعی، باورها و سطح فناوری این تمدن غنی ساخته است. کاوش‌ها در شوش، پایتخت باستانی ایلام، بناهایی چون کاخ آپادانا و معبد چغازنبیل را آشکار ساخته است. معماری ایلامی، که اغلب از خشت خام و آجر ساخته می‌شد، ویژگی‌هایی چون بناهای عظیم مستحکم، تزیینات کاشی‌کاری رنگین و استفاده از طاق‌های هلالی داشت. معبد چغازنبیل، که یک زیگورات عظیم است، گواهی بر مهارت ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهی نیروی کار انبوه است. این سازه‌ها نه تنها کاربری مذهبی یا حکومتی داشته‌اند، بلکه اطلاعات ارزشمندی را درباره سیستم آبیاری، استحکامات دفاعی و حتی الگوهای شهرنشینی آن دوران به دست می‌دهند.

کدام برداشت از متن بالا درست است؟

- ۱) استفاده از خشت خام و آجر، نشان‌دهنده رشد نه چندان شایان توجه تولید مواد در تمدن ایلام نسبت به دیگر تمدن‌هاست.  
 ۲) باستان‌شناسی به صورت بالقوه، حتی توانایی دارد که پرتوهایی بر مدیریت منابع انسانی در تمدن‌های باستانی بیندازد.  
 ۳) استحکامات دفاعی در تمدن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است تا روحیه رزمی رزمندگان را نیز تقویت کند.  
 ۴) ساخت طاق‌های هلالی در معماری ایلامی، نشانه‌ای از مهارت آنان در سازماندهی نیروی کار انبوه است.

۲۷۵- کدام گزینه متن زیر را به شکل بهتری ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

«یادگیری عمیق، زیرشاخه‌ای از یادگیری ماشین است که از شبکه‌های عصبی مصنوعی با لایه‌های متعددی برای تحلیل الگوها در داده‌ها استفاده می‌کند. این مدل‌ها قادرند به طور خودکار ویژگی‌های پیچیده و سلسله‌مراتبی را از داده‌های خام استخراج کنند. یکی از موفق‌ترین حوزه‌های کاربرد یادگیری عمیق، «بینایی کامپیوتر» و به‌ویژه تحلیل تصاویر پزشکی است. شبکه‌های عصبی پیچشی که نوعی از شبکه‌های عمیق هستند، توانایی فوق‌العاده‌ای در تشخیص الگوهای ظریف در تصاویر پزشکی مانند عکس‌های رادیولوژی، سی‌تی‌اسکن، ام‌آر‌آی و اسلایدهای پاتولوژی از خود نشان داده‌اند. این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیص زودهنگام بیماری‌هایی مانند سرطان، رتینوپاتی دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتی . . .»

- ۱) به بررسی مسائل اخلاقی و حریم خصوصی اشخاص نیاز ندارند.  
 ۲) در برخی موارد، دقت تشخیصی بالاتری نسبت به متخصصان انسانی داشته باشند.  
 ۳) به حجم عظیم داده‌های برجسب‌گذاری شده و موثق نیاز دارند.  
 ۴) در تفسیرپذیری مدل‌ها که به قضاوت نهایی نیاز دارد، عملکرد چندان مثبتی نشان ندهند.

۲۷۶- «حضور افراد سیاه‌پوستی نظیر «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی» به ترتیب بر روی نیمکت سرمربیگری تیم‌های فوتبال کریستال پالاس و برنلی در لیگ برتر فوتبال انگلستان در سال‌های اخیر، نشانه‌ای از کاهش تبعیض نژادی و جنسیتی در انگلستان است. اگر به گذشته نگاه کنیم، می‌بینیم سرمربیگری تیم‌های فوتبال در لیگ برتر انگلستان هرگز به سیاه‌پوستان سپرده نمی‌شد.»

کدام گزینه - در صورت صحت - ایرادی به متن بالا وارد نمی‌کند؟

- (۱) پاتریک ویرا پس از چند نتیجه ضعیف از کار برکنار شد. کریستال پالاس در ادامه بازی‌ها نیز نتایج ضعیفی گرفت اما مربی بعدی که سفیدپوست بود برکنار نشد.
- (۲) از حضور دو سرمربی سیاه‌پوست در مسابقات فوتبال یک کشور، نمی‌توان کاهش تبعیض نژادی را در کل کشور انگلستان نتیجه گرفت، این تعمیمی بلاوجه است.
- (۳) تیم‌های فوتبال کریستال پالاس و برنلی در مسابقات فوتبال لیگ برتر انگلستان، نتایج ضعیف گرفته‌اند. همچنین «ونسان کمپانی» خود تیم برنلی را از دسته دوم به دسته بالاتر رقابت‌ها رسانده بوده است.
- (۴) «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی»، هر دو مربیانی مرد هستند. در تمام متن نیز، به جنسیت فوتبال‌بست‌ها اشاره‌ای نشده است. «کاهش تبعیض جنسیتی» نتیجه‌ای نامربوط است.

۲۷۷- بدیهی است با کاهش ارزش پول یک کشور در قیاس با کشوری دیگر، می‌باید همان گونه که قیمت کالاهای وارداتی بیشتر می‌شود، قیمت کالاهای صادراتی برای کشور مقصد کاهش یابد و امکان صادرات بیشتر فراهم شود. برای مثال ایالات متحده آمریکا چین را به کاهش عمده ارزش پول خود متهم می‌کند که به صادرات بیشتر این محصول به آمریکا منجر می‌شود. با این حال در بسیاری از کشورها چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد، چرا که ...

- (۱) سیاستمداران آن کشورها تدبیر لازم را برای افزایش ارزش پول خود ندارند.
- (۲) کاهش ارزش پول ملی یک کشور به افزایش قیمت مواد اولیه وارداتی و در نتیجه افزایش قیمت نهایی محصول تولیدی منجر می‌شود.
- (۳) برخی کشورها با کشورهای بزرگی نظیر چین و آمریکا مبادله تجاری ندارند.
- (۴) افزایش ارزش پول ملی یک کشور، به گسترش سفرهای بین‌المللی منجر می‌شود که نیاز به سرمایه‌گذاری در این امر را ایجاد می‌کند.

\* کیان، لیام، تیام و هومان، هر کدام دو نوع غذا از میان «پیتزا، مرغ‌سوخاری، همبرگر، ساندویچ» سفارش داده‌اند، به شکلی که هر غذا دو بار انتخاب شده است. همچنین می‌دانیم:

الف) تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده است. هومان هم همبرگر سفارش نداده است.

ب) لیام و کیان هیچ‌کدام پیتزا سفارش نداده‌اند.

ج) تیام و لیام هیچ غذای مشترکی سفارش نداده‌اند. هومان هم مرغ‌سوخاری سفارش نداده است.

د) تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند.

بر اساس این داده‌ها، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- نام غذای مشترک تیام و کیان، چند نقطه دارد؟

(۱) یک (۲) دو (۳) شش (۴) هشت

۲۷۹- ساندویچ، غذای مشترک کدام دو نفر است؟

(۱) هومان، تیام (۲) کیان، هومان (۳) لیام، کیان (۴) لیام، هومان

۲۸۰- اگر قیمت پیتزا ۳۰۰، مرغ‌سوخاری ۲۰۰، همبرگر ۲۵۰ و ساندویچ ۲۸۰ واحد پولی باشد، چه کسی بیشتر پول پرداخته است؟

(۱) کیان (۲) لیام (۳) تیام (۴) هومان

۲۸۱- حلما و باران کاری را دو روز شش ساعته کاری، باران و یسنا همان کار را در سه روز هشت ساعته کاری و یسنا و حلما همان کار را در سه روز شش ساعته کاری انجام می‌دهند. حلما، باران و یسنا با هم در حدود چند ساعت کل کار را انجام می‌دهند؟

(۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۲۸۲- شخصی کالایی را با ده درصد تخفیف خرید و سپس با احتساب سود ده درصدی روی قیمت اولیه کالا، آن را برای فروش گذاشت. اما مدتی بعد، آن را با دو تخفیف متوالی ده درصدی روی قیمت فروخت. درصد اختلاف قیمت خرید و فروش کالا نسبت به قیمت اولیه کالا برای این شخص چقدر است؟

(۱) کمتر از یک درصد سود (۲) کمتر از یک درصد زیان

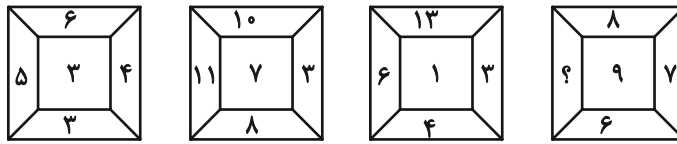
(۳) بیشتر از یک درصد سود (۴) بیشتر از یک درصد زیان

۲۸۳- دو سال پیش، سن فرزند یک خانواده برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده بود. سه سال بعد، سن فرزند این خانواده دو برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده خواهد شد. فرزند خانواده چند سال دارد؟

- (۱) ۵  
(۲) ۶  
(۳) ۷  
(۴) ۸

\* در دو پرسش بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال الگو تعیین کنید.

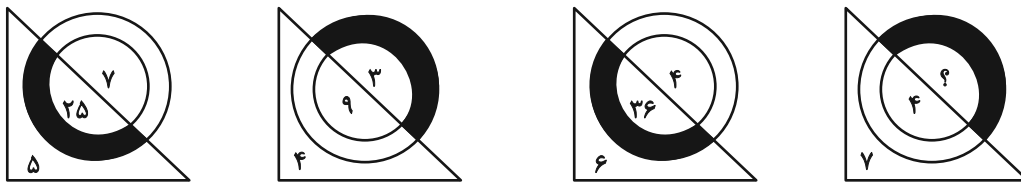
۲۸۴-



- (۲) ۱۲  
(۴) ۱۴

- (۱) ۱۱  
(۳) ۱۳

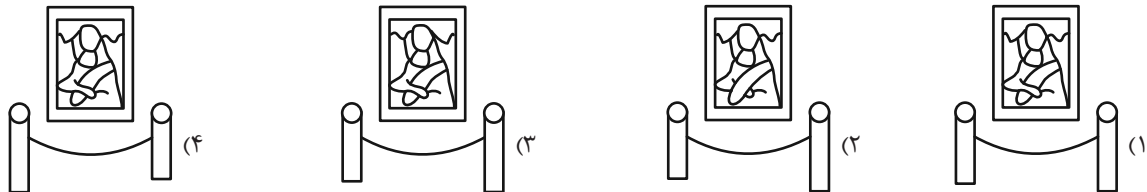
۲۸۵-



- (۲) ۲  
(۴) ۴

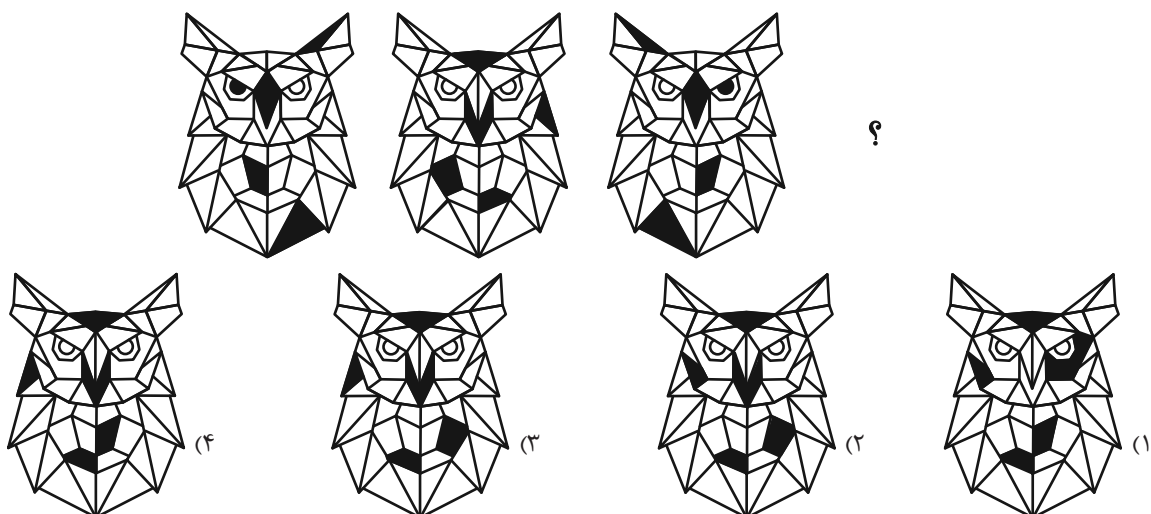
- (۱) ۱  
(۳) ۳

۲۸۶- کدام شکل بازتاب تصویر روبه‌رو را در آینه تخت عمودی نشان می‌دهد؟



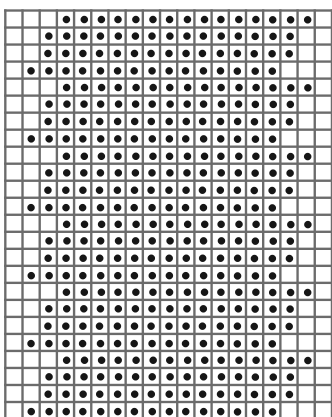
در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

۲۸۷-

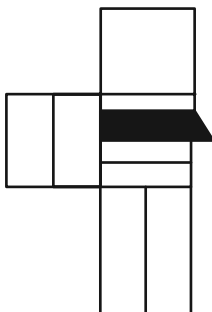




۲۸۹- شکل زیر با تکرار بدون تغییر کدام گزینه حاصل می‌شود؟



۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود (و نه نقطه)، با حداقل بخشی از یکی از اضلاع پنج‌ضلعی رنگی اشتراک داشته باشد؟



۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)



## آزمون جامع ۲۹ خرداد ۱۴۰۵ اختصاصی دوازدهم ریاضی

# دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی - شاهین پروازی - علی پسندیده - روح اله حسنی - علی اصغر شریفی - فرشاد صدیقی - فرحمید علیزاده - کیان کریمی خراسانی - سیدسپهر متولیان - حامد معنوی - میلاد منصوروی - سروش موئینی - غلامرضا نیازی - جهانبخش نیکنام	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - عباس الهی - روح اله حسنی - افشین خاصه خان - محمد خندان - محمد شاه محمدی - عزیزاله علی اصغری - نرگس کارگر - درنا کربلایی - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی - محمد ناری ایبانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیرمهدی جعفری - محمدعلی راست پیمان - سعید شرقی - علی قائمی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - کتابون کاروانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه امیرحسین مجوزی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی	فیزیک	
عین اله ابوالفتحی - سیدعلی اشرفی دوست سلماس - محمدرضا پورجاوید - سعید تیزرو - مجید جلیل ناغونی - محمدرضا جمشیدی - ندا حسین پورمقدم - پیمان خواجوی مجد - عبدالرضا دادخواه - حمید ذبحی - علیرضا رضایی سراب - علی رضائی - احسان روستایی - رضا سلیمانی - مبینا سیدحسینی - ندا سیفی زاده - آترین صبا امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - سیدمهدی غفوری - سپهر کاظمی - محسن مجنون مجتبی محبوب	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

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

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

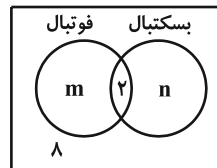
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

## ریاضیات

-۱ گزینه «۳»

(جوابش نیکنام)

با توجه به نمودار ون داریم:



$$\begin{cases} m+n+2=46 \\ m+2=2(n+2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m+n=44 \\ m=2n+4 \end{cases} \Rightarrow (2n+4)+n=44 \\ \Rightarrow n=10, \quad m=24$$

بنابراین ۳۴ نفر فقط در تیم فوتبال عضو هستند.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

-۲ گزینه «۱»

(سیرسپهر متولیان)

برای به دست آوردن اختلاف  $S_7$  و  $S_1$  می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\begin{cases} S_7 = a_7 + a_6 + \dots + a_n \\ S_1 = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} \end{cases} \\ \Rightarrow S_7 - S_1 = \underbrace{(a_7 - a_1)}_d + \dots + \underbrace{(a_n - a_{n-1})}_d = \frac{n}{2} \times d \\ \Rightarrow \frac{nd}{2} = 20 \Rightarrow nd = 40 \quad (*)$$

چون میان ۱۱ و ۴۶،  $n-2$  واسطه حسابی درج کردیم، می‌توانیم قدرنسبت را به صورت زیر به دست آوریم:

$$d = \frac{46-11}{n-2+1} = \frac{35}{n-1} \Rightarrow nd - d = 35 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} d = 5 \\ n = 8 \end{cases}$$

$$S = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{8}{2}(11 + 46) = 228$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۳ گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

راه‌حل اول:

$$A = a^2 - 4a + 4 = (a-2)^2$$

دقت کنید:

$$B = A^2 - 10A + 9 = (A-9)(A-1)$$

بنابراین:

$$= ((a-2)^2 - 9)((a-2)^2 - 1)$$

$$= (a-2-3)(a-2+3)(a-2-1)(a-2+1)$$

$$= (a-5)(a+1)(a-3)(a-1) = (a^2-1)(a-3)(a-5)$$

راه‌حل دوم: اگر  $a=2$  باشد، آنگاه  $A=0$  شده و  $B=9$  می‌شود. تنهاگزینه‌ای که مقدار آن به ازای  $a=2$  برابر ۹ می‌شود، گزینه «۱» است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

-۴ گزینه «۱»

(سروش موئینی)

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\ x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases} \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

اختلاف دو ریشه  $|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$  است که در این معادله

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 6 \Rightarrow \Delta = 36 \quad \text{می‌شود. پس داریم:}$$

حالا عرض نقطه ماکزیمم سهمی  $f$  برابر است با:

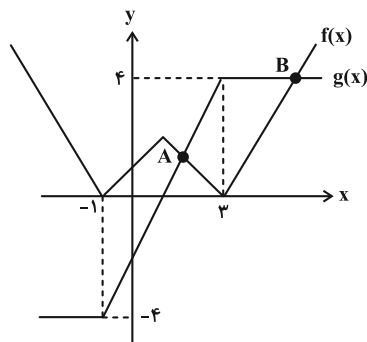
$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36}{4 \times (-3)} = 3$$

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

-۵ گزینه «۴»

(سیرسپهر متولیان)

برای حل این معادله بهتر است از روش هندسی استفاده کنیم. بنابراین نمودار

توابع  $f(x) = ||x-1|-2|$  و  $g(x) = |x+1| - |x-3|$  را رسم می‌کنیم.همان‌طور که پیداست برای این‌که  $f$  از  $g$  کمتر باشد،  $x$  باید بین طول‌هایدو نقطه  $A$  و  $B$  باشد؛ پس  $x_A$  و  $x_B$  را به دست می‌آوریم.

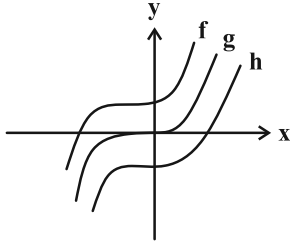
$$A: 1 < x < 3 \Rightarrow \begin{cases} ||x-1|-2| = |x-3| = -x+3 \\ |x+1| - |x-3| = x+1+x-3 = 2x-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -x+3 = 2x-2 \Rightarrow x_A = \frac{5}{3}$$

(روح اله حسینی)

۸- گزینه «۳»

برای این که نمودار تابع  $y = (x+a)^3 + b$  فقط از دو ناحیه عبور کند، باید این تابع از مبدأ بگذرد. (به نمودار زیر دقت کنید).



تنها  $g$  که مبدأ گذر است، فقط از دو ناحیه می‌گذرد. پس گزینه «۳» می‌تواند مناسب باشد.

توجه: شما می‌توانستید با امتحان کردن گزینه‌ها نیز به جواب برسید.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(غلامرضا نیازی)

۹- گزینه «۳»

عبارت جلوی لگاریتم در بازه  $(-\infty, 2)$  مثبت است؛ یعنی  $x = 2$  جلوی لگاریتم را برابر صفر می‌کند.

$$ax + 4 = 0 \xrightarrow{x=2} 2a + 4 = 0 \Rightarrow a = -2$$

حال نمودار توابع  $f$  و  $g$  را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(x) = \log_2(-2x+4) \\ g(x) = 2|x+1|^2 = 2(x+1)^2 \end{cases}$$



این دو نمودار در دو نقطه متقاطع هستند.

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

(سیرسپهر متولیان)

۱۰- گزینه «۳»

جرم این ماده پس از هر ماه ۹۶٪ برابر می‌شود. پس جرم آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M = m_0 \left(\frac{96}{100}\right)^t \Rightarrow 140 = 210 \left(\frac{96}{100}\right)^t$$

$$\Rightarrow \left(\frac{96}{100}\right)^t = \frac{2}{3} \Rightarrow t \cdot \log \frac{96}{100} = \log \frac{2}{3}$$

$$B: 3 < x \Rightarrow \begin{cases} ||x-1| - 2| = |x-3| = x-3 \\ |x+1| - |x-3| = x+1 - x+3 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x-3 = 4 \Rightarrow x_B = 7$$

جواب بازه  $(\frac{5}{3}, 7)$  است که شامل ۵ عدد صحیح است.

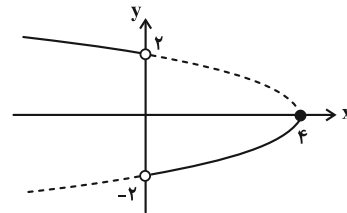
(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۶- گزینه «۳»

(سیرسپهر متولیان)

ابتدا دامنه و برد تابع  $f$  را با استفاده از رسم به دست می‌آوریم.

$$y = \begin{cases} \sqrt{4-x} & ; x < 0 \\ -\sqrt{4-x} & ; 0 < x \leq 4 \end{cases}$$



مطابق شکل، دامنه و برد تابع  $f$  به صورت زیر بوده که دامنه و برد تابع  $g$  از روی آن به دست می‌آید.

$$\begin{cases} D_f = (-\infty, 4] - \{0\} \Rightarrow D_g = (-\infty, 7] - \{3\} \\ R_f = (-2, 0] \cup (2, +\infty) \Rightarrow R_g = (-\infty, 0) \cup [2, 4) \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g \cap R_g = (-\infty, 0) \cup [2, 4) - \{3\}$$

همان‌طور که پیداست تنها عدد طبیعی در اشتراک دامنه و برد  $g$ ، ۲ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷- گزینه «۲»

(علی پسنجریه)

تابع  $g$  را در  $f$  جای گذاری می‌کنیم:

$$f(g(x)) = 0 \Rightarrow g^2(x) - g(x) - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (g(x) - 3)(g(x) + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(x) = 3 \Rightarrow 3 - 2x = 3 \Rightarrow x = 0 \\ g(x) = -2 \Rightarrow 3 - 2x = -2 \Rightarrow x = 2/5 \end{cases} \Rightarrow |\Delta x| = 2/5$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)



(شاهین پروازی)

۱۳- گزینه «۲»

$$\cos 3x = \sin x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \frac{\pi}{2}}{4} = \frac{(2k+1)\pi}{8} \\ \frac{-\pi < x < \pi}{\rightarrow} x = -\frac{7\pi}{8}, -\frac{3\pi}{8}, \frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8} \\ 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow x = \frac{2k\pi - \frac{\pi}{2}}{2} = \frac{(2k-1)\pi}{4} \\ \frac{-\pi < x < \pi}{\rightarrow} x = -\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \end{array} \right.$$

$$-\frac{7\pi}{8} - \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi}{8} + \frac{5\pi}{8} - \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = 0 \quad \text{جمع جواب‌ها می‌شود:}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(میانپیش نیکنام)

۱۴- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 4 \cos x + 3}{x^2} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos^2 x - 1 - 4 \cos x + 3}{x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(\cos x - 1)^2}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(-2 \sin^2 \frac{x}{2})^2}{x^2} = 8 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^4 \frac{x}{2}}{x^2} \\ &= 8 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{2} = 0.5 \end{aligned}$$

در آخرین حد از هم‌ارزی روبه‌رو استفاده شد:  $u \rightarrow 0 \Rightarrow \sin u \sim u$ 

(مسابان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(فامر مغوی)

۱۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

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

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x+2}{(x-4)^2} = \frac{6}{0^+} = +\infty \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{1 - \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{2 \sin^2 \frac{x}{2}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \cot \frac{x}{2} = +\infty \quad (3)$$

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

توجه: ۳ رادیان در بازه  $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ ، یعنی در ناحیه دوم مثلثاتی قرار دارد.

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، فر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

$$\Rightarrow t = \frac{\log 2 - \log 3}{\Delta \log 2 + \log 3 - 2} = \frac{-0.176}{-0.018} = 9.7$$

پس تقریباً پس از ده ماه ۷۰ گرم از جرم ماده از دست می‌رود.

$$\text{توجه: } 0.96 = 2^5 \times 3 \times 10^{-2}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(سروش موئینی)

۱۱- گزینه «۲»

$$\sin\left(\pi + \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) = \left(-\sin \frac{\alpha}{2}\right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

داریم:

$$= -\sin^2 \frac{\alpha}{2} = -\frac{1 - \cos \alpha}{2}$$

$$\tan \alpha = 2\sqrt{2} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = 9 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad \text{از طرف دیگر:}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{1}{3} \xrightarrow{0 < \alpha < \frac{\pi}{2}} \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$-\frac{1 - \frac{1}{3}}{2} = -\frac{1}{3}$$

پس جواب می‌شود:

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۲)

(عمید عزیزه)

۱۲- گزینه «۴»

ضابطه تابع را ساده‌تر کرده و به صورت  $y = a \tan(b\pi x) - 2a$  می‌نویسیم. با توجه به شکل داده شده، این تابع در سه دوره تناوب رسم شده است. پس:

$$\left. \begin{array}{l} 3T = \frac{5}{4} - \left(-\frac{1}{4}\right) \Rightarrow 3T = \frac{3}{2} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \\ y = a \tan(b\pi x) - 2a \Rightarrow T = \frac{\pi}{|b\pi|} = \frac{1}{|b|} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{|b|} \Rightarrow b = \pm 2$$

$$f(0) = 2 \Rightarrow -2a = 2 \Rightarrow a = -1$$

تابع تناوبت داده شده، در هر بازه صعودی است پس  $ab > 0$  بوده و درنتیجه  $b = -2$  می‌شود. در نهایت می‌توان گفت  $a + b = -3$  است.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)



(ممد مصطفی ابراهیمی)

۱۹- گزینه «۳»

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + ax^2 + bx + c \Rightarrow f'(x) = x^2 + 2ax + b$$

جدول تعیین علامت مشتق، باید به شکل زیر باشد:

x	-1	3
f'(x)	+	-
f(x)	↗	↘

یعنی -۱ و ۳ ریشه‌های مشتق هستند. پس:

$$\begin{cases} \text{جمع ریشه‌ها: } \frac{-2a}{1} = 3 + (-1) \Rightarrow a = -1 \\ \text{ضرب ریشه‌ها: } \frac{b}{1} = 3(-1) \Rightarrow b = -3 \end{cases}$$

$$b - a = -3 - (-1) = -2 \quad \text{در نتیجه:}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۲۰- گزینه «۱» (کالظم اجلائی)

ابتدا طول نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, -2$$

همچنین در  $x = -1$  مشتق وجود ندارد. از طرف دیگر برای  $f''$  نیز داریم:

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

بنابراین جدول تعیین علامت  $f'$  و  $f''$  به صورت زیر است:

x	$-\infty$	-2	-1	0	$+\infty$
f'(x)	+	+	-	-	+
f''(x)	-	-	+	+	+

بنابراین تابع  $f$  روی بازه  $(-2, -1)$  و هر زیرمجموعه‌ای از آن، نزولی با تقعربه سمت پایین است. پس حداکثر مقدار  $b - a$  برابر  $1 - (-2) = 1 - (-2) = 1$  است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۱۶- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

با توجه به این که جواب حد در بی‌نهایت، متناهی و برابر عدد یک دوم شده است، پس  $n = 2$  و  $a = 2$ . حالا می‌توانیم حد بعدی را حساب کنیم:

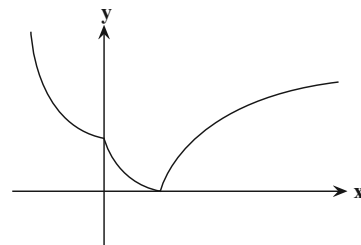
$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x}{2x^2 - 7x + 3} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x-3)}{(2x-1)(x-3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{2x-1} = \frac{2}{5} = 0.4 \end{aligned}$$

(حسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۱۷- گزینه «۱» (علی اصغر شریفی)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم.

این تابع در تمام نقاط پیوسته ولی در  $x = 0$  و  $x = 1$  مشتق ناپذیر است.

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

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۸- گزینه «۲» (فرشاد صریقی‌فر)

ابتدا پیوستگی تابع  $f \circ g$  را در  $x = 0$  بررسی می‌کنیم.

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

حال تابع  $f \circ g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} x \geq 0 : f(g(x)) = f\left(\frac{x}{2}\right) = 4\left(\frac{x}{2}\right) = 2x \\ x < 0 : f(g(x)) = f(x) = 2(x) = 2x \end{cases} \Rightarrow f \circ g(x) = 2x$$

$$\Rightarrow (f \circ g)'(x) = 2 \Rightarrow (f \circ g)'(0) = 2$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

$$\sigma_y = \frac{3}{4} \sigma_1 \Rightarrow \sigma_y^2 = \frac{9}{16} \sigma_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + 0}{n + 70} = \frac{9}{16} \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \frac{1}{n + 70} = \frac{9}{16n}$$

$$\Rightarrow 7n = 70 \times 9 \Rightarrow n = 90$$

بنابراین تعداد داده‌های اولیه برابر ۹۰ است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۲۴ - گزینه «۳» (عزیزاله علی‌اصغری)

اگر پیشامد ابتلای این فرد به کرونا و آنفولانزا را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B)$$

$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))$$

$$\Rightarrow 0 / 15 = 1 - (0 / 3 + 0 / 8 - P(A \cap B))$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0 / 25$$

احتمال اینکه این فرد فقط به یک بیماری مبتلا شود، برابر است با:

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= 0 / 3 + 0 / 8 - 2(0 / 25) = 0 / 6$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۲۵ - گزینه «۲» (مهمرب ناری‌ایبانه)

در بین ۷ مهره موجود در کیسه سوم، ۲ مهره از ابتدا به کیسه اول، ۲ مهره از ابتدا به کیسه دوم و ۳ مهره از ابتدا به کیسه سوم تعلق داشته‌اند. پس طبق نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال قرمز بودن مهره خارج شده از این کیسه برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز} \rightarrow \frac{2}{7} \Rightarrow \text{کیسه اول} \\ \text{قرمز} \rightarrow 0 \Rightarrow \text{کیسه دوم} \\ \text{قرمز} \rightarrow \frac{3}{7} \Rightarrow \text{کیسه سوم} \end{array} \right.$$

$$P(\text{قرمز}) = \frac{2}{7} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{7} \times 0 + \frac{3}{7} \times 1 = \frac{4}{7}$$

۲۱ - گزینه «۱» (نرگس کارگر)

هر مجموعه n عضوی دارای ۲<sup>n</sup> زیرمجموعه است. بنابراین مجموعه A ∩ B دارای ۳ عضو است.

از آنجا که A ∩ B ⊆ B و A ∩ B ⊆ A است، پس مجموعه‌های A و B هر کدام حداقل ۳ عضو دارند. برای ضرب دکارتی این دو مجموعه داریم:

$$n(A \times B) = 20 \Rightarrow n(A) \times n(B) = 20 \times 1 = 10 \times 2 = 5 \times 4$$

با توجه به توضیحات فوق، تنها حالت ممکن برای دو مجموعه A و B آن است که یکی از دو مجموعه دارای ۵ عضو و دیگری دارای ۴ عضو باشد.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 5 + 4 - 3 = 6$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۰)

۲۲ - گزینه «۳» (روح‌اله حسینی)

ابتدا سمت راست عبارت شرطی را ساده می‌کنیم:

$$\sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \vee \sim p \equiv \sim (p \Rightarrow q) \vee q \vee \sim p$$

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

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

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

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

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

بنابراین عبارت داده شده به صورت  $r \Leftrightarrow T$  می‌باشد و ارزش آن هم‌ارز با r می‌باشد.

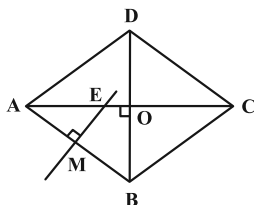
(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۳ تا ۱۱)

۲۳ - گزینه «۲» (مهمرب فخران)

اگر تعداد داده‌ها و میانگین آن‌ها به ترتیب n و  $\bar{x}$  باشد، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sigma^2 n$$

با اضافه کردن ۷۰ داده مساوی با میانگین، میانگین و  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  ثابت مانده اما تعداد داده‌های جدید برابر  $n + 70$  می‌شود. با توجه به این‌که مخرج کسر بزرگ شده است، پس انحراف معیار داده‌های جدید ۲۵ درصد کاهش یافته است، بنابراین:



حال با توجه به تشابه دو مثلث  $AEM$  و  $ABO$  خواهیم داشت:

$$\Delta AEM \sim \Delta ABO \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{AM}{AO} \Rightarrow \frac{AE}{\frac{5}{2}} = \frac{\frac{5}{4}}{2} \Rightarrow AE = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow EO = AO - AE = 2 - \frac{25}{16} = \frac{7}{16}$$

$$\Rightarrow CE = CO + EO = 2 + \frac{7}{16} = \frac{39}{16}$$

حال نسبت طول پاره‌خط  $CE$  و  $AE$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{CE}{AE} = \frac{\frac{39}{16}}{\frac{25}{16}} = \frac{39}{25} = \frac{39 \times 4}{25 \times 4} = 1/56$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۸)

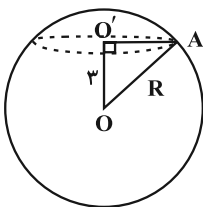
+ چندضلعی‌ها: صفحه ۶۱)

(اسحاق اسفندیار)

۲۸- گزینه «۱»

از تقاطع صفحه  $P$  و کره، دایره‌ای به مرکز  $O'$  و شعاع  $r$  حاصل می‌شود:

$$S = \pi r^2 \Rightarrow 16\pi = \pi r^2 \Rightarrow r^2 = 16$$



اگر شعاع کره را با  $R$  نمایش دهیم، داریم:

$$OO'A : OA^2 = OO'^2 + O'A^2 \Rightarrow R^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow R = 5$$

(هندسه ۱- تبس قضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مهم شاه‌مهمری)

۲۹- گزینه «۲»

فرض کنید شعاع دایره بزرگ‌تر برابر  $R$  و شعاع دایره کوچک‌تر برابر  $r$  باشد.

$$OM = OA - AM = R - 4$$

$$ON = OC - CN = R - 3$$

$$P(\text{قرمز آکسیه سوم}) = \frac{\frac{3 \times 1}{4}}{\frac{7}{4}} = \frac{3}{7}$$

طبق قانون بیز داریم:

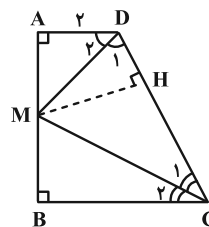
(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(مهم قدران)

۲۶- گزینه «۴»

فرض کنیم نیمساز رئوس  $C$  و  $D$  روی نقطه  $M$  واقع بر  $AB$  یکدیگر را قطع کنند. هر نقطه واقع بر نیمساز از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

بنابراین اگر از نقطه  $M$  بر  $CD$  عمود رسم کنیم، داریم:



$$\begin{cases} \text{نیمساز MD} \Rightarrow AM = MH \\ \text{نیمساز MC} \Rightarrow MH = MB \end{cases} \Rightarrow AM = MB = \frac{AB}{2} = 3 = MH$$

دو مثلث  $AMD$  و  $DMH$  هم‌نهشت هستند، پس:  $AD = DH = 2$

دو زاویه  $C$  و  $D$  مکمل هم هستند، بنابراین:

$$\hat{C}_1 + \hat{D}_1 + \hat{DMC} = 180^\circ \Rightarrow \underbrace{\hat{C}_1 + \hat{D}_1}_{90^\circ} + \hat{DMC} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{DMC} = 90^\circ$$

پس مثلث  $DMC$  قائم‌الزاویه است و طبق روابط طولی در این مثلث داریم:

$$MH^2 = DH \times CH \Rightarrow 3^2 = 2 \times CH \Rightarrow CH = 4/5$$

$$\Rightarrow CD = DH + CH = 2 + 4/5 = 6/5$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

+ قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۴۲)

(مهم قدران)

۲۷- گزینه «۳»

در لوزی قطرها عمود منصف یکدیگرند، بنابراین طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$\begin{cases} AO = CO = 2 \\ BO = DO = 1/5 \end{cases} \xrightarrow{\text{فیثاغورس در مثلث ABO}}$$

$$AO^2 + BO^2 = AB^2 \Rightarrow AB = 2/5 \Rightarrow AM = MB = \frac{5}{4}$$

طبق ویژگی بازتاب اگر  $M$  نقطه تقاطع  $A'B$  با خط  $y = x$  (محور بازتاب) باشد، آن گاه  $MA = MA'$  است و در نتیجه داریم:

$$MA + MB = MA' + MB = A'B$$

بنابراین کافی است مختصات نقطه  $A'$  و سپس طول پاره خط  $A'B$  را محاسبه کنیم.

$$\begin{cases} A(4,1) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} A'(1,4) \\ A'B = \sqrt{(1-1)^2 + (4-4)^2} = 0 \\ AB = \sqrt{(1-4)^2 + (4-1)^2} = 5 \end{cases}$$

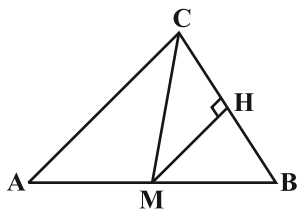
$$\Delta ABM \text{ محیط} = \underbrace{MA + MB}_{A'B} + AB = 0 + 5 = 5$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها: صفحه ۵۲)

(نیلوفر مهری)

گزینه «۳»

اگر  $S$  و  $p$  به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث  $ABC$  باشد، طبق قضیه هرون داریم:



$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{9+15+18}{2} = 21$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{21 \times 12 \times 6 \times 3} = 18\sqrt{14}$$

$CM$  میانه نظیر ضلع  $AB$  است، پس داریم:

$$S_{BMC} = \frac{1}{2} S_{ABC} = 9\sqrt{14}$$

$$S_{BMC} = \frac{1}{2} MH \times BC \Rightarrow 9\sqrt{14} = \frac{1}{2} \times MH \times 9$$

$$\Rightarrow MH = 2\sqrt{14}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

خط‌المركزین دو دایره مماس داخل از نقطه تماس دو دایره عبور می‌کند، بنابراین  $BM$  قطر دایره کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین  $OP = ON = R - r$  است و در نتیجه طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R - r)^2 = R(R - 4)$$

$$\Rightarrow R^2 - 6R + 9 = R^2 - 4R \Rightarrow 2R = 9 \Rightarrow R = 4.5$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow 2r = 9 - 4 = 5 \Rightarrow r = 2.5$$

$$\text{مساحت ناحیه سایه‌زده} = \pi R^2 - \pi r^2 = 4.5^2 \pi - 2.5^2 \pi$$

$$= (4.5 + 2.5)(4.5 - 2.5)\pi = 14\pi$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

(امیرمسین ابومصوب)

گزینه «۴»

هرگاه نیمسازهای زوایای داخلی یک چندضلعی در یک نقطه هم‌رس باشند، آن چندضلعی محیطی است و هرگاه عمودمنصف‌های اضلاع یک چندضلعی هم‌رس باشد، آن چندضلعی محاطی است. طبق یکی از تمرین‌های کتاب هندسه یازدهم اگر یک دوزنقه هم محیطی و هم محاطی باشد، مساحت این دوزنقه برابر حاصل ضرب میانگین حسابی دو قاعده آن ضرب در میانگین هندسی آن‌ها است، بنابراین:

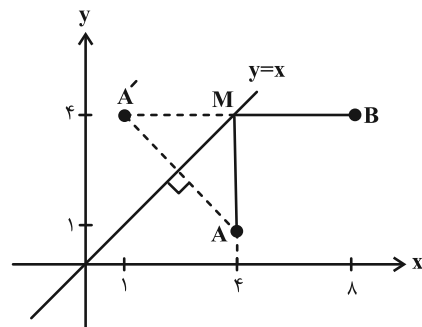
$$S = \frac{a+b}{2} \times \sqrt{ab} = \frac{2+8}{2} \times \sqrt{2 \times 8} = 5 \times 4 = 20$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(مهم قدران)

گزینه «۲»

طبق روش هرون ابتدا قرینه نقطه  $A$  را نسبت به خط  $y = x$  پیدا کرده و آن را  $A'$  می‌نامیم.



با توجه به این که  $|\lambda A_{n \times n}| = \lambda^n |A|$  است، عبارت خواسته شده در

صورت سؤال برابر است با:

$$\begin{aligned} \left| \frac{4A}{|4A|} \right| &= \frac{4A}{64|A|} \Rightarrow \left| \frac{1}{16} A \right| = \frac{1}{16} |A| \\ &= \frac{1}{16} \times \frac{1}{|A|} = \frac{1}{16} \times 2^6 = 2^{-6} = 2^k \Rightarrow k = -6 \end{aligned}$$

تذکر:  $|A| = 0$  غیر قابل قبول است. چون اگر  $|A| = 0$  باشد در این صورت ماتریس  $A$  وارون پذیر نخواهد بود.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(افشین فاضله‌فان)

۳۶- گزینه «۲»

با توجه به خاصیت بازتابندگی بیضی، زاویه‌های حاده‌ای که پاره‌خط‌های

$MF$  و  $MF'$  با خط  $d$  می‌سازند، برابر یکدیگر است، پس داریم:

$$\widehat{FMF'} = 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $FMF'$ ،  $OM$  میانهٔ وارد بر وتر است، پس طول آن نصف طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$OM = \frac{FF'}{2} = 5 \Rightarrow FF' = 10 \Rightarrow 2c = 10 \Rightarrow c = 5$$

$$\frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow a = 3\sqrt{5}$$

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطهٔ واقع بر بیضی از دو کانون آن، برابر طول قطر

بزرگ بیضی یعنی  $2a$  است، پس با فرض  $MF = x$  داریم:

$$MF + MF' = 6\sqrt{5} \xrightarrow{MF=x} MF' = 6\sqrt{5} - x$$

$$\Delta MF F': MF^2 + MF'^2 = FF'^2 \Rightarrow x^2 + (6\sqrt{5} - x)^2 = (10)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + x^2 - 12\sqrt{5}x + 180 = 100$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12\sqrt{5}x + 80 = 0 \Rightarrow x^2 - 6\sqrt{5}x + 40 = 0$$

$$\Delta = 180 - 4(40) = 20$$

$$x = \frac{6\sqrt{5} \pm 2\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4\sqrt{5} \\ x_2 = 2\sqrt{5} \end{cases}$$

با توجه به این که  $MF < MF'$  است، مقدار  $MF = 2\sqrt{5}$  قابل قبول است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

(در تکرارهای)

۳۳- گزینه «۴»

اگر بردار  $\vec{b}'$  تصویر قائم بردار  $\vec{b}$  بر امتداد بردار  $\vec{a}$  باشد، آن‌گاه داریم:

$$|\vec{b}'| = \frac{|\vec{b} \cdot \vec{a}|}{|\vec{a}|} \Rightarrow |\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{b}'| |\vec{a}|$$

حجم متوازی‌السطوحی که روی سه بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  و  $\vec{a} \times \vec{b}$  بنا می‌شود، برابر

$$V = |(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 12$$

است با:

$$\text{حال طبق رابطهٔ } |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + |\vec{a} \cdot \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \text{ داریم:}$$

$$12 + |\vec{b}'|^2 |\vec{a}|^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a}|^2 (|\vec{b}|^2 - |\vec{b}'|^2) = 12$$

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = 2 \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

(امیرمسین ابومصوب)

۳۴- گزینه «۳»

ابتدا وارون ماتریس  $A$  را محاسبه می‌کنیم:

$$|A| = 2 \times 4 - (-1) \times 3 = 11$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{11} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

حال مقادیر  $A$ ،  $A^{-1}$  و  $I$  را در رابطهٔ صورت سؤال قرار می‌دهیم:

$$\alpha A + \beta I = A^{-1} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2\alpha & -\alpha \\ 3\alpha & 4\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -3 & 2 \\ -3 & 2 \\ 11 & 11 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2\alpha + \beta & -\alpha \\ 3\alpha & 4\alpha + \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -3 & 2 \\ -3 & 2 \\ 11 & 11 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + \beta = \frac{4}{11} \\ -\alpha = \frac{1}{11} \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = (2\alpha + \beta) - \alpha = \frac{4}{11} + \frac{1}{11} = \frac{5}{11}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۳)

(عباس الهی)

۳۵- گزینه «۱»

$$A = \begin{bmatrix} 4|A| & 0 & 0 \\ 0 & 4|A| & 0 \\ 0 & 0 & 4|A| \end{bmatrix} \text{ ابتدا ماتریس } A \text{ را به صورت}$$

تعریف می‌کنیم و سپس از طرفین رابطه دترمینان می‌گیریم:

$$|A| = 64|A|^3 \Rightarrow 64|A|^3 - |A| = 0 \Rightarrow |A| (64|A|^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |A| = 0 & \text{غ ق ق} \\ 64|A|^2 - 1 = 0 \Rightarrow |A|^2 = \frac{1}{64} = \frac{1}{2^6} \end{cases}$$



(مهررار ملونری)

۳۹- گزینه «۲»

تعداد کل حالات برابر تعداد مربع لاتین‌های مرتبه سه است که برابر ۱۲ می‌باشد. برای به دست آوردن خواسته مسئله، تعداد حالتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه می‌کند را از کل حالات کم می‌کنیم. اگر فرض کنیم احمدی a، کریمی b و عباسی c باشد، داریم:

	A	B	C
شنبه	(a)	b	c
یکشنبه	b	c	a
دوشنبه	c	a	b
	(a)	c	b
	b	a	c
	c	b	a

$12 - 4 = 8$ : تعداد حالتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه نمی‌کند

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۳)

(مهمر فندان)

۴۰- گزینه «۱»

اگر a یکی از رئوس گراف G باشد، آن‌گاه  $N_G[a]$  مجموعه همسایگی بسته رأس a و شامل رأس a و تمام رأس‌های مجاور با a در گراف G است. اگر  $N_G[a] = N_G[b]$  باشد، آن‌گاه حتماً یال ab در گراف G وجود دارد و چون این فرض برای هر دو رأس دلخواه از گراف G برقرار است، پس گراف G، یک گراف کامل است و گراف  $\bar{G}$  تهی است و چون در  $\bar{G}$  تمام رئوس تنها هستند، بنابراین  $\gamma(\bar{G}) = p$  است. داریم:

$$\begin{cases} \Delta(G) = p - 1 \\ q(G) = \frac{p(p-1)}{2} \\ \gamma(\bar{G}) = p \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta(G) + q(G) + \gamma(\bar{G}) = (p-1) + \frac{p(p-1)}{2} + p = 26$$

$$\Rightarrow p^2 + 3p - 54 = 0 \Rightarrow \begin{cases} p = 6 \\ p = -9 \end{cases} \text{ غق ق}$$

خواسته مسئله به دست آوردن تعداد دورهای به طول ۳ در گراف  $K_6$  است. با توجه به این که گراف کامل است، انتخاب هر سه رأس از شش رأس این گراف تشکیل یک دور به طول ۳ می‌دهد. بنابراین:

$$K_6 \text{ تعداد دور به طول سه در گراف } K_6 : \binom{6}{3} = \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 20$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ و ۴۴ تا ۴۶)

۳۷- گزینه «۳»

(امیرسین ابومبوب)

فرض کنید  $d = (2 + 3a + 15a) = (5a + 1)$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 3a + 2 \xrightarrow{\times 5} d \mid 15a + 10 \\ d \mid 5a + 1 \xrightarrow{\times 3} d \mid 15a + 3 \end{array} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 7$$

اگر  $d \neq 1$  باشد، آن‌گاه  $d = 7$  است و داریم:

$$7 \mid 3a + 2 \Rightarrow 3a + 2 \equiv 0 \pmod{7} \Rightarrow 3a \equiv -2 \equiv -9 \pmod{7}$$

$$\Rightarrow \xrightarrow{+3} \xrightarrow{(3,7)=1} a \equiv -3 \pmod{7} \Rightarrow a = 7k - 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

حال تعداد اعداد دو رقمی a را به دست می‌آوریم:

$$10 \leq a \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 7k - 3 \leq 99 \Rightarrow 13 \leq 7k \leq 102$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 2 \leq k \leq 14 \Rightarrow k \text{ تعداد صحیح} = 14 - 2 + 1 = 13$$

یعنی به ازای ۱۳ مقدار دو رقمی a، دو عدد  $3a + 2$  و  $5a + 1$  نسبت به هم اول نیستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

(مهمر فندان)

۳۸- گزینه «۴»

اندازه فضای نمونه‌ای برابر تعداد توابع پوشا از مجموعه پنج عضوی به مجموعه سه عضوی است که برابر است با:

$$n(S) = 3^5 - (3 \times 2^5 - 3) = 150$$

برای محاسبه اندازه پیشامد ابتدا یک نفر از بین سه نفر انتخاب کرده و سه خودکار از بین پنج خودکار را مشخص کرده و به این فرد می‌دهیم. سپس دو خودکار باقی‌مانده را به دو نفر به دو حالت با شرط این که به هر نفر حداقل یک خودکار برسد، می‌دهیم. بنابراین:

$$n(A) = \binom{3}{1} \times \binom{5}{3} \times 2 = 60$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{60}{150} = 0.4$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه ۷۸)



## فیزیک

## ۴۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

در روش‌های انتقال گرما، روش تابش می‌تواند در خلأ نیز رخ دهد، ولی دو روش همرفت و رسانش حتماً نیاز به محیط مادی دارند.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های III تا III)

## ۴۲- گزینه «۴»

(شارمان ویسی)

با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم افقی در نقطه M برون‌سو (⊙) و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطه M درون‌سو است (⊗)، اما چون اندازه جریان عبوری از سیم‌ها و فاصله نقطه M از سیم‌ها یکسان است (θ = ۴۵°)، اندازه میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برآیند در نقطه M صفر است و جهت ندارد.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

## ۴۳- گزینه «۴»

(مسین مفرومی)

α همان  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  است. پس با موازنه عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف



$$\begin{cases} 238 = 226 + 4n \\ 92 = 86 + 2n \end{cases} \Rightarrow n = 2$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

## ۴۴- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به این‌که در سری الکتروسیته مالشی (تریوالکتریک) پلاستیک پایین‌تر از پشم قرار دارد، پارچه پشمی الکترون از دست می‌دهد و میله پلاستیکی الکترون به دست می‌آورد. طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌هایی که از پارچه پشمی به میله پلاستیکی منتقل می‌شوند، برابر است با:

$$|q| = ne = \frac{|q| = 1.7 \times 10^{-9} \text{ C}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$1.7 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 7 \times 10^{10} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

## ۴۵- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فر)

هر دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند اما بین دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$ ، متحرک A تغییر جهت دارد. پس مسافت طی شده توسط آن با بزرگی جابه‌جایی‌اش یکسان نیست. اما طبق نمودار، جابه‌جایی دو متحرک با هم برابر است؛ زیرا هر دو در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  در مکان‌های  $x_1$  و  $x_2$  قرار دارند.

(فیزیک ۳- حرکت بر فضا، راست؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

## ۴۶- گزینه «۲»

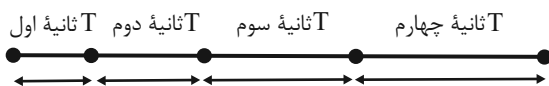
(ممنن قنبریلر)

با توجه به رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت که به صورت

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

است، اگر مسیر حرکت را به بازه‌های زمانی T

ثانیه‌ای تقسیم کنیم، جابه‌جایی در T ثانیه n ام از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$\Delta x_n = \frac{1}{2}(2n-1)aT^2 + v_0T$$

$$\frac{T=2s}{n=2, n'=4} \rightarrow \frac{13}{9} = \frac{\frac{1}{2}a(2)^2 + v_0(2)}{\frac{1}{2}a(4)^2 + v_0(4)} \Rightarrow v_0 = 6a$$

که در بین گزینه‌ها، فقط گزینه ۲ در رابطه  $v_0 = 6a$  صدق می‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر فضا، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

## ۴۷- گزینه «۲»

(کتایون کاروانی)

در ابتدا معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم. دقت کنید که در لحظه به هم رسیدن دو متحرک،  $x_A = x_B$  بوده و از طرفی مدت زمان حرکت متحرک‌های A و B تا این لحظه به ترتیب ۱s و ۲s است.

$$\begin{cases} x_B = v_B t_B + x_{0,B} \\ x_A = \frac{1}{2}a_A t_A^2 + v_{0,A} t_A + x_{0,A} \end{cases}$$

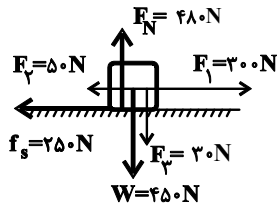
$$\frac{x_A = x_B, t_B = 2s, t_A = 1s}{x_{0,A} = x_{0,B} = 0, v_{0,A} = 0} \rightarrow v_B \times 2 = \frac{1}{2} \times a_A \times 1^2$$

$$\Rightarrow v_B = 25a_A$$

در لحظه‌ای که  $v_A = v_B$  است:

$$v_A = v_B \rightarrow \frac{v_A = a_A t'_A + v_{0,A}}{v_{0,A} = 0}$$

$$a_A \times t'_A = 25a_A \Rightarrow t'_A = 25s$$

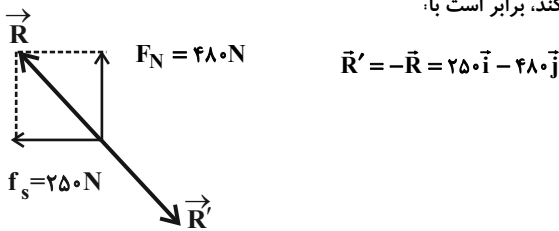


لذا بردار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در SI، به صورت زیر می‌باشد:

$$\vec{R} = -f_s \vec{i} + F_N \vec{j} = -250 \vec{i} + 480 \vec{j}$$

بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، اندازه نیرویی که جسم به سطح وارد

می‌کند، برابر است با:



(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

(فسرو ارغوانی فرر)

۵- گزینه «۱»

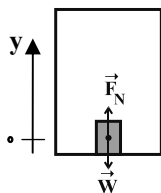
ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان، شتاب حرکت را در دو ثانیه اول و ثانیه

$$a_1 = \frac{v_2 - v_0}{t_2 - t_0} = \frac{2 - 0}{2 - 0} \Rightarrow a_1 = 1 \frac{m}{s^2} \quad \text{آخر محاسبه می‌کنیم:}$$

$$a_2 = \frac{v_{11} - v_{10}}{t_{11} - t_{10}} = \frac{0 - 2}{11 - 10} \Rightarrow a_2 = -2 \frac{m}{s^2}$$

با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا، قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل

آسانسور در هر قسمت می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$\text{در دو ثانیه اول حرکت: } (F_N)_1 = m(10 + 1) = 11m \text{ (N)}$$

$$\text{در ثانیه آخر حرکت: } (F_N)_2 = m(10 - 2) = 8m \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_1}{(F_N)_2} = \frac{11m}{8m} = \frac{11}{8}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

اما متحرک B، ۸ ثانیه دیرتر از متحرک A از مبدأ مکان عبور کرده

$$t'_B = t'_A - 8 = 25 - 8 \Rightarrow t'_B = 17s \quad \text{است، پس:}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸- گزینه «۳»

(سعید شرق)

ابتدا کل مدت زمان سقوط جسم را محاسبه می‌کنیم. با در نظر گرفتن جهت

مثبت محور y به سمت بالا و محل رها کردن جسم به عنوان مبدأ مکان، داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \Rightarrow -51/2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 + 0$$

$$\Rightarrow t^2 = 10/24 \Rightarrow t = 3/2s$$

حال جابه‌جایی متحرک را در  $3/2 - 2 = 1/2s$  ابتدایی حرکت محاسبه کرده

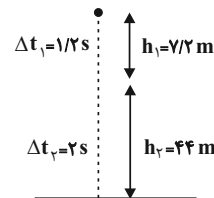
و به کمک آن، جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه آخر حرکت را می‌یابیم. داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$$

$$\Rightarrow -h_1 = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/2)^2 + 0 \Rightarrow h_1 = 7/2m$$

بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیه آخر حرکت، برابر است با:

$$h_{\text{کل}} = h_1 + h_2 \Rightarrow 51/2 = 7/2 + h_2 \Rightarrow h_2 = 44m$$



(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴۹- گزینه «۲»

(غلامرضا مصبی)

با استفاده از قانون اول نیوتون در راستای قائم، داریم:

$$F_N - F_p - mg = 0 \Rightarrow F_N = F_p + mg = 30 + 45 \times 10$$

$$\Rightarrow F_N = 480N$$

اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی، برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.6 \times 480 \Rightarrow f_{s,max} = 288N$$

اندازه برابند دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  که در راستای افقی بر جسم وارد می‌شوند،

$$F_{net} = F_1 - F_2 = 250N$$

برابر است با:

چون  $F_{net} < f_{s,max}$  است، جسم همچنان ساکن می‌ماند و اندازه نیروی

اصطکاک وارد بر آن  $f_s = F_{net} = 250N$  می‌شود.

(زهره آقاممیری)

۵۵- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه شدت صوت، داریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{P_2}{P_1} \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{P_2=0.8P_1, r_2=2r_1} \frac{I_2}{I_1} = 0.8 \times \frac{1}{4} = 0.2$$

حال با استفاده از رابطه تغییرات تراز شدت صوت، داریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 0.2 = 10 [\log 2 + \log 10^{-1}] = 10 [0.3 - 1]$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = -7 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(مصطفی کیانی)

۵۶- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه ضریب شکست، می‌توان نوشت:

$$n = \frac{c}{v} \xrightarrow{n=1.5, c=3 \times 10^8 \text{ m/s}} 1.5 = \frac{3 \times 10^8}{v}$$

$$\Rightarrow v = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ m/s} = 2 \times 10^5 \text{ km/s}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۹۷)

(مصطفی کیانی)

۵۷- گزینه «۴»

چون در طول تار ۵ گره تشکیل شده است. تار هماهنگ چهارم

 $(n = 5 - 1 = 4)$  خود را تولید می‌کند. بنابراین با استفاده از رابطه‌های

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}} \quad \text{و} \quad f_n = \frac{nv}{2L}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{n=4, f=500 \text{ Hz}, L=40 \text{ cm}=0.4 \text{ m}} 500 = \frac{4 \times v}{2 \times 0.4} \Rightarrow v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}} \xrightarrow{D=1 \text{ mm}=10^{-3} \text{ m}, F=3 \text{ N}} 100 = \frac{2}{10^{-3}} \times \sqrt{\frac{3}{\pi \rho}}$$

$$\rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xrightarrow{+1000} \rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

(مسعود قره‌فانی)

۵۸- گزینه «۳»

ابتدا باید طول موج فوتون‌ها را محاسبه کنیم:

$$\frac{hc}{\lambda} = W_0 + K_{\max} \Rightarrow \frac{125 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{\lambda} = 4.5 + 8$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{125 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{12.5 \text{ eV}} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ m}$$

(بابک اسلامی)

۵۱- گزینه «۴»

$$\text{rpm} = \left(\frac{\text{دور}}{\text{T(s)}}\right) \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) = \left(\frac{\text{دور}}{0.2 \text{ s}}\right) \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) = 300 \text{ دور / دقیقه}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(امیرمهری بیغری)

۵۲- گزینه «۳»

می‌دانیم که نیروی مرکزگرای حرکت دایره‌ای ماهواره برابر نیروی وزن

$$mg = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow g = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{gr} \quad \text{ماهواره است. پس:}$$

$$\frac{r_A = r_B}{g_A = g_B} \rightarrow v_A = v_B$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{v = \sqrt{gr}} T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad \text{هم‌چنین داریم:}$$

$$\frac{r_A = r_B}{g_A = g_B} \rightarrow T_A = T_B$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

(امیرمسین میوزی)

۵۳- گزینه «۲»

با استفاده از معادله نوسان حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{2} = A \cos(\omega t) \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} \\ \omega t_2 = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{5T}{6} \end{cases}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{5}{6} T - \frac{1}{6} T = \frac{4}{6} T = \frac{2}{3} T \Rightarrow T = \frac{5}{2} \text{ s}$$

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

(سیدعلی میرنوری)

۵۴- گزینه «۲»

در امواج صوتی که از نوع طولی هستند، فاصله بین دو تراکم و یا دو انبساط

متوالی به عنوان طول موج تعریف می‌شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۲- گزینه «۲»

ابتدا انرژی خازن را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times (200)^2 = 4 \text{ J}$$

حال به کمک رابطه توان الکتریکی، داریم:

$$P_{av} = \frac{U}{t} \Rightarrow 2 \times 10^3 = \frac{4}{t} \Rightarrow t = \frac{4}{2 \times 10^3} = 2 \times 10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

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

(امیرمسین میوزی)

۶۳- گزینه «۳»

با توجه به این که مقاومت‌های دو اهمی با یکدیگر موازی هستند، جریان عبوری از آن‌ها یکسان و برابر با  $I$  است. بنابراین طبق قاعده انشعاب، جریان عبوری از مقاومت  $R$  برابر با  $2I$  خواهد شد. با توجه به این که توان مصرفی همه مقاومت‌ها یکسان است، داریم:

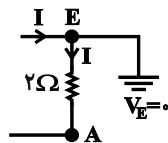
$$P_{2\Omega} = P_R \Rightarrow 2 \times I^2 = R \times (2I)^2 \Rightarrow R = \frac{1}{2} \Omega$$

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

(غلامرضا ممی)

۶۴- گزینه «۲»

جریان الکتریکی عبوری از مدار برابر است با:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3 \text{ A}$$

اگر از زمین به سمت نقطه  $A$  حرکت کنیم و تغییرات پتانسیل الکتریکی دو سر اجزای مدار را جمع جبری کنیم، پتانسیل نقطه  $A$  برابر است با:

$$V_E - 2I = V_A \Rightarrow 0 - 2 \times 3 = V_A \Rightarrow V_A = -6 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(زهرا آقاممدری)

۶۵- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V = \rho AL \Rightarrow m_A = m_B \Rightarrow \rho_A A_A L_A = \rho_B A_B L_B \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\frac{\rho_A = 2/\rho_B}{r_B = 2r_A} \rightarrow \frac{L_B}{L_A} = 2/2 \times \frac{1}{4} = 0.125$$

حال می‌توانیم بسامد فوتون‌ها را به دست آوریم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{10^{-7}} = 3 \times 10^{15} \text{ Hz} = 3 \times 10^9 \times 10^6 \text{ Hz} = 3 \times 10^6 \text{ GHz}$$

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

(زهرا آقاممدری)

۵۹- گزینه «۲»

برای سومین خط در رشته پاشن داریم:

$$n' = 3, n = 6$$

طبق معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = 0.01 \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) = 0.01 \left( \frac{1}{12} \right) \Rightarrow \lambda_1 = 120 \text{ nm}$$

می‌دانیم که طول موج‌های مرئی را در رشته بالمر به ازای  $n = 3, 4, 5, 6$  و  $n' = 2$  داریم. برای بلندترین طول موج مرئی  $n = 3$  است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_2} = 0.01 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = 0.01 \left( \frac{5}{36} \right) \Rightarrow \lambda_2 = 72 \text{ nm}$$

اختلاف این دو طول موج برابر است با:

$$120 - 72 = 48 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(کتاب آبی)

۶۰- گزینه «۴»

نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی بسیار قوی بوده ولی کوتاه‌برد است، یعنی هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود نیروی جاذبه وارد می‌کند. اما نیروی کولنی یک نیروی بلندبرد است، زیرا علاوه بر این که یک پروتون بر پروتون مجاور خود نیروی رانشی وارد می‌کند، بر پروتون‌های دیگر نیز نیروی رانشی وارد می‌کند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه ۱۳۰)

(زهرا آقاممدری)

۶۱- گزینه «۲»

ابتدا طبق رابطه  $F = E|q|$ ، میدان حاصل از بار  $q'$  را در فاصله  $40 \text{ cm}$  به دست می‌آوریم:

$$F = E|q| \Rightarrow 1/35 = E \times 3 \times 10^{-6} \Rightarrow E = 4/5 \times 10^{+5} \text{ N/C}$$

حال با استفاده از رابطه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{2 \times 10^5}{4/5 \times 10^5} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{9} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{r}{r'} \Rightarrow r' = 60 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



(علیرضا کونه)

۶۹- گزینه «۳»

هنگامی که قطعه فلز را در ظرف پر از مایع وارد می‌کنیم، حجم مایعی که از ظرف به بیرون می‌ریزد برابر با حجم قطعه فلز است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_{\text{مایع}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 1/2 = \frac{192}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 160 \text{cm}^3$$

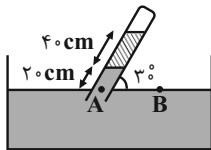
$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 1/5 = \frac{m_{\text{فلز}}}{160} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 240 \text{g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(سعید شرق)

۷۰- گزینه «۲»

ابتدا فشار ستون قائم مایع‌های (۱) و (۲) را برحسب ساتی متر جیوه به دست می‌آوریم:



$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 6/8 \times (20 \sin 30^\circ) = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{cm} \Rightarrow P_1 = 5 \text{cmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 \times (40 \sin 30^\circ) = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{cm} \Rightarrow P_2 = 5 \text{cmHg}$$

حال با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + P_2 + P_{\text{مجاز}} = P_2 \Rightarrow 5 + 5 + P_{\text{مجاز}} = 75$$

$$\Rightarrow P_{\text{مجاز}} = 65 \text{cmHg}$$

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

(علی قائمی)

۷۱- گزینه «۱»

به دلیل اینکه حجم قطعه چوب نصف می‌شود و جرم آن ثابت است، چگالی قطعه چوب دو برابر می‌شود. اگر چگالی اولیه قطعه چوب را با  $\rho_1$  و چگالی

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} \quad \text{تانویه آن را با } \rho_2 \text{ نشان دهیم، داریم:}$$

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{\frac{V_1}{2}} = 2 \frac{m}{V_1} = 2\rho_1 = 2 \times 0/2 = 0/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با استفاده از رابطه بین مقاومت الکتریکی یک سیم و ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times 0/8 \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{5} = 0/2$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(مهمرعلی راست‌پیمان)

۶۶- گزینه «۴»

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل یک سیملوله، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow \Delta B = \frac{\mu_0 N}{\ell} \Delta I \Rightarrow 12 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N}{60 \times 10^{-2}} \times (6 - 4)$$

$$\Rightarrow N = 300 \text{ دور}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(مهمرعلی راست‌پیمان)

۶۷- گزینه «۳»

در ۵ ثانیه اول و ده ثانیه دوم، شیب‌های نمودار ثابت هستند، بنابراین چون شیب نمودار شار-زمان متناسب با نیروی محرکه القایی متوسط است، در نتیجه اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در دو ثانیه اول با ۵ ثانیه اول و اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ۵ ثانیه سوم با ده ثانیه دوم برابر است. در نتیجه داریم:

$$|\mathcal{E}_{av,1}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t_1} \right| = \left| -1 \times \frac{(12 - (-8)) \times 10^{-3}}{5} \right| = 4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$|\mathcal{E}_{av,2}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t_2} \right| = \left| -1 \times \frac{(-8 - 12) \times 10^{-3}}{10} \right| = 2 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\frac{|\mathcal{E}_{av,1}|}{|\mathcal{E}_{av,2}|} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 2$$

بنابراین:

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

(علیرضا کونه)

۶۸- گزینه «۴»

با توجه به نمودار  $I_{\text{max}} = 4 \text{ A}$  است و چون  $\frac{3}{4}$  دوره برابر با  $10 \text{ ms}$  است، داریم:

$$\frac{3}{4} T = 10 \times 10^{-3} \Rightarrow T = \frac{1}{75} \text{ s}$$

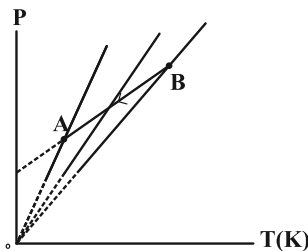
$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{75}} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin 150\pi t$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۷۴- گزینه «۳»

اگر حجم گاز ثابت باشد، طبق رابطه  $P = \frac{nR}{V}T$ ، نمودار فشار برحسب دمای مطلق، خطی راست است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد. در نمودار داده شده، چون امتداد نمودار از مبدأ نمی‌گذرد، پس حجم ثابت نیست. مطابق شکل زیر، اگر چند نمودار هم حجم رسم کنیم، شیب این خطها (یعنی  $\frac{nR}{V}$ ) از B به A افزایش می‌یابد، بنابراین طبق رابطه  $\frac{nR}{V}$  که معرف شیب نمودار است و افزایش یافته، حجم گاز کاهش پیدا کرده است.



$$\left(\frac{nR}{V}\right) \uparrow \Rightarrow \text{ثابت } nR \rightarrow V \downarrow$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

(زهره آقاممدری)

۷۵- گزینه «۳»

می‌دانیم که تغییر انرژی درونی در یک چرخه، صفر است:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} = 0$$

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U = Q + W \rightarrow (Q_{ab} + Q_{bc} + Q_{ca}) + (W_{ab} + W_{bc} + W_{ca}) = 0 \quad (1)$$

چون فرایند bc هم‌حجم است،  $W_{bc} = 0$  می‌باشد. با توجه به اینکه فرایند ca یک انبساط بی‌دررو است، پس کار در این فرایند منفی است. یعنی

$$W_{ca} = -2800 \text{ J} \quad \text{داریم:}$$

از طرفی در نمودار P-V، مساحت زیر نمودار برابر قدمطلق کار انجام شده است. داریم:

$$W_{ab} = +(\lambda - 2) \times 10^{-3} \times 1 / 5 \times 10^5 = 9 \times 10^2 = 900 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{(1)} Q_{abc} + 900 + 0 - 2800 = 0 \Rightarrow Q_{abc} = 1900 \text{ J} \quad \text{پس داریم:}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

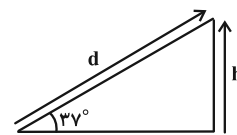
می‌بینیم که چگالی ثانویه قطعه چوب از چگالی آب کمتر است. بنابراین قطعه چوب بر روی آب شناور می‌ماند. در این حالت نیروی شناوری برابر با وزن چوب می‌باشد و چون وزن چوب تغییری نکرده است، بنابراین اندازه نیروی شناوری ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۳)

(زهره آقاممدری)

۷۲- گزینه «۴»

اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را با d و تغییر ارتفاع جسم را با h نشان دهیم، داریم:



$$h = d \sin 37^\circ = 5 \times 0.6 = 3 \text{ m}$$

اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، برای رفت و برگشت جسم روی سطح داریم:

$$W_f = E_f - E_1$$

$$\text{مسیر رفت} : -f_k d = U_f - K_1$$

$$\text{مسیر برگشت} : -f_k d = K_f - U_f$$

اگر دو رابطه را از هم کم کنیم، داریم:

$$2U_f - K_1 - K_f = 0 \Rightarrow 2U_f = K_1 + K_f$$

$$\Rightarrow 2mgh = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_f^2) \Rightarrow 2 \times 10 \times 3 = \frac{1}{2}(64 + v_f^2)$$

$$\Rightarrow 120 = 64 + v_f^2 \Rightarrow v_f = 2\sqrt{14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

(غلامرضا مصی)

۷۳- گزینه «۱»

ابتدا با توجه به قسمت اول نمودار، جرم ماده را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 42000 = m \times 2100 \times (273 - 263) \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

حال برای تغییر حالت جسم می‌توان نوشت:

$$Q = mL_F \Rightarrow \frac{Q'}{Q''} = \frac{m'}{m''} \Rightarrow \frac{(714 - 42) \times 10^3}{(210 - 42) \times 10^3} = \frac{2}{m''}$$

$$\Rightarrow m'' = 0.5 \text{ kg}$$

$$\text{بنابراین: جرم باقی مانده} = m - m'' = 2 - 0.5 = 1.5 \text{ kg}$$

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



شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(مقتبی محبوب)

با توجه به این که  $X$  و  $Y$  با یکدیگر ایزوتوپ می‌باشند، پس عدد اتمی آن‌ها با یکدیگر برابر است و می‌توان آن‌ها را با یکدیگر مساوی قرار داد. همچنین با توجه به این که تعداد نوترون‌های آن‌ها ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد پس عدد جرمی آن‌ها نیز ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد و در نهایت می‌توانیم برای تعیین مقادیر  $a$  و  $b$  یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل دهیم.

$$\left. \begin{aligned} 4a + 1 &= 3b + 2 \\ (9a + 1) - (8b - 5) &= 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} 4a - 3b = 1 \\ 9a - 8b = -4 \end{cases} \Rightarrow a = 4, b = 5$$

پس این دو ایزوتوپ همان ایزوتوپ‌های طبیعی  $^{37}_{17}\text{Cl}$  و  $^{35}_{17}\text{Cl}$  کمر می‌باشند که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۳ می‌باشد. ( $20 - 17 = 3$ )

کلر در دمای اتاق به آرامی (نه به سرعت!) با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نادرستی گزینه ۱). اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب پیش از خود یعنی  $^{10}_{10}\text{Ne}$  ( $17 - 10 = 7$ ) عددی فرد است (نادرستی گزینه ۳) و این عنصر نافلزی از گروه هالوژن‌های جدول تناوبی است که توانایی گرفتن الکترون (و نه از دست دادن آن!) و تبدیل شدن به آنیون (نه کاتیون!) را دارد. (نادرستی گزینه ۲).

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۳۷)

(شیمی ۲- قرر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۷- گزینه «۲»

(نرد سیفی زاره)

عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  $^3_1\text{H}$  است. ( $^3_1\text{H}$  ساختگی نیست.)

عبارت سوم: کمترین نیم‌عمر بین همه ایزوتوپ‌های هیدروژن متعلق به  $^4_1\text{H}$  است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه ۶)

۷۸- گزینه «۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

کلسیم سولفید  $\text{CaS}$   
پتاسیم اکسید  $\text{K}_2\text{O}$

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در ترکیب یونی  $\text{MBr}_2$  عنصر  $M$  نمی‌تواند منیزیم ( $\text{Mg}$ ) باشد.

(۲) ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون و آنیون در آن‌ها برابر است.

(۴) فرمول سولفید عنصر  $A$  می‌تواند به صورت  $\text{AS}$  باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۹- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از سوختن زغال‌سنگ اکسیدهای کربن و گوگرد و نیتروژن ( $\text{SO}_2$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{NO}_2$ ) و بخار آب تولید می‌شود.

عبارت «ت»: از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها گاز  $\text{CO}$  تولید می‌شود.

ساختارهای لوویس  $\text{CO}$  و  $\text{N}_2$  از نظر شمار الکترون‌های پیوندی و الکترون‌های ناپیوندی مشابه‌اند.

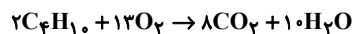
 $\text{C} \equiv \text{O}:$  $\text{N} \equiv \text{N}:$ 

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۸۰- گزینه «۲»

(مهمر رضا جمشیدی)

معادله واکنش سوختن کامل گاز بوتان در حضور گاز اکسیژن به صورت زیر است:



با توجه به معادله، به ازای سوختن ۲ مول بوتان (معادل ۱۱۶ گرم بوتان)، ۱۳ مول گاز اکسیژن (معادل ۴۱۶ گرم گاز اکسیژن) مصرف شده که تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر ۱۱ مول می‌شود. پس می‌توان گفت برای مصرف ۵۳۲ گرم واکنش‌دهنده، تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر با ۱۱ مول است.

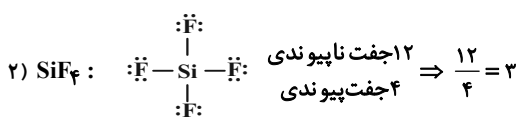
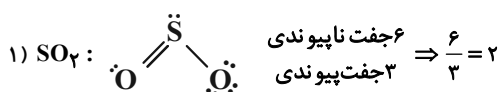
واکنش‌دهنده  $53/2\text{g}$  = تفاوت حجم  $L$ ?

$$\frac{\text{تفاوت حجم } 22/4L}{\text{تفاوت شمار مول } 1\text{mol}} = \frac{24/64L}{\text{تفاوت شمار مول و واکنش‌دهنده } 532\text{g}} \times 11\text{mol}$$

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

۸۱- گزینه «۳»

(سید مهری غفوری)



(میشی مویوب)

## ۸۴- گزینه «۳»

چون معادله انحلال پذیری این نمک در آب برحسب دما خطی است، پس ضریب  $\theta^2$  باید برابر با صفر باشد. همچنین وقتی با افزایش دما انحلال پذیری این نمک در آب کاهش می‌یابد، پس ضریب  $\theta$  باید منفی باشد. با توجه به این موارد می‌توانیم  $b$  را به دست آوریم:

$$\left. \begin{aligned} b^2 - 0/36 = 0 &\Rightarrow b^2 = 0/36 \\ -2b < 0 &\Rightarrow b > 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = 0/6 \Rightarrow S = -1/2\theta + 84$$

اکنون از اختلاف جرم محلول و آب مقطر اولیه، مقدار نمک حل شده در  $250$  گرم آب، برابر با  $150$  گرم به دست می‌آید و با استفاده از یک تناسب ساده مقدار نمک حل شده در  $100$  گرم آب در این دما را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مقدار نمک حل شده}}{\text{مقدار آب}} = \frac{150}{250} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 60 \text{ g}$$

در نهایت با استفاده از معادله انحلال پذیری، دمای خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$S = -1/2\theta + 84 \Rightarrow 60 = -1/2\theta + 84 \Rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(امسان روستایی)

## ۸۵- گزینه «۳»

با تقطیر مانند دو روش دیگر، فلزهای سمی حذف می‌شوند. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل کتاب درسی درست می‌باشند.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۱۹)

(سیرعلی اشرفی دوست‌سالماس)

## ۸۶- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

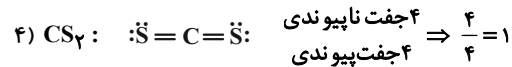
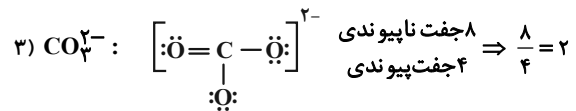
(۱) با صرف نظر از گاز نجیب، در این دوره سه عنصر  $\text{Cl}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{P}$  نافلز و سه عنصر  $\text{Al}$  و  $\text{Mg}$  و  $\text{Na}$  فلز هستند.

(۲) در دوره سوم از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت است، زیرا  $n = 3$  است.

(۳) اتم‌های عناصر کلر، گوگرد، فسفر، آلومینیم، منیزیم، سدیم با تشکیل یون ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{P}^{3-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(۴) کلر در دمای اتاق به صورت گاز است، نه جامد!!

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۹)



(شیمی ۱- رد پای گل‌زها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

+ آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

## ۸۲- گزینه «۲»

(مهم‌رضا جمشیری)

ابتدا از فرمول ppm، گرم حل‌شونده را به دست می‌آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 470 = \frac{x \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x \text{ g حل‌شونده} = 0/094 \text{ g}$$

حال می‌دانیم برای تبدیل مول به گرم یک ماده، کافی است مول آن را در جرم مولی آن ضرب کنیم.

$$\text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم مولی} \times 10^{-3} = 94 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow M(\text{NO}_3)_2 = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{حال داریم} \rightarrow M + (62 \times 2) = 188$$

$$\Rightarrow M \text{ جرم مولی} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ است } \text{Cu}^{64}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

## ۸۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا دارفوا)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) مطابق نمودار ۲ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی، انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

(۲) انحلال پذیری پتاسیم نترات و پتاسیم کلرید در دمای اتاق، بیش از ۱g در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد و از آنجایی که مواد محلول در آب بیش از ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شوند، پس این مواد، در آب محلول می‌باشند.

(۳) در افرادی که به سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال پذیری آن‌ها بیشتر است، از این رو مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه‌ها رسوب می‌کنند.

(۴) از آنجایی که در ۱۰۰ گرم آب، مقدار ۲۰۵ گرم شکر حل می‌شود، پس در ۲۰۰ گرم آب، مقدار ۴۱۰ گرم شکر حل خواهد شد. بنابراین از ۵۰۰ گرم شکر اضافه شده، ۴۱۰ گرم حل شده و مقدار ۹۰ گرم ته‌نشین می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)



۳) شمار اتم‌های کربن این آلکان ۹ بوده و نصف شمار اتم‌های کربن در گریس با فرمول مولکولی تقریبی  $C_{18}H_{38}$  است.

۴)  $C_9H_{20}$  در دمای اتاق مایع بوده و نسبت شمار پیوندهای C-C به C-H در آن ۸ به ۲۰ بوده که برابر ۰/۴ است.  
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ و ۴۳)

۹۰- گزینه «۳» (ممسن مینونی)

ارزش سوختی، گرمای آزاد شده ( $\Delta H < 0$ ) بر اثر سوختن یک گرم ماده سوختی است.

$$1 \text{ mol } C_7H_{16}OH \times \frac{46 \text{ g } C_7H_{16}OH}{1 \text{ mol } C_7H_{16}OH}$$

$$\times \frac{3 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_7H_{16}OH} = -138 \text{ kJ}$$

گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم اتانول

$$9 \text{ g } C_7H_{16}OH \times \frac{3 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_7H_{16}OH} = 27 \text{ kJ}$$

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow m = \frac{27 \text{ kJ}}{0.3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (50 - 5)^\circ \text{C}} = 2 \text{ kg}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۷۲ و ۷۳)

۹۱- گزینه «۳» (علیرضا رضایی سراب)

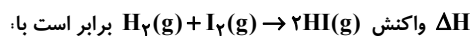
با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند H-H را محاسبه می‌کنیم:

$$+488 = [4\Delta H_{(O-H)}] - [2\Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(O=O)}]$$

$$+488 = [4(460)] - [2(x) + 490]$$

$$2x = 1840 - 490 - 488 \Rightarrow x = 431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} : \Delta H_{(H-H)}$$

مطابق واکنش (۲) آنتالپی پیوند I-I برابر با  $150 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  است. بنابراین



$$\Delta H = (431 + 150) - (2 \times 300) = -19 \text{ kJ}$$

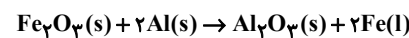
اما در این سوال حالت یَد به صورت جامد است. بنابراین به اندازه ۶۲ kJ گرما نیاز است تا یَد تصعید گردد و  $\Delta H$  واکنش برابر است با:

$$\Delta H = -19 + 62 = +43 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۴ تا ۷۷)

۸۷- گزینه «۲» (سعید تیزرو)

فرآورده مذاب واکنش ترمیت، آهن است:



$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{11/2}{xg} \times 100 = 22/4g$$

$$?g Fe_3O_4 = 22/4g Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56g Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_3O_4}{2 \text{ mol } Fe}$$

$$\times \frac{160g Fe_3O_4}{1 \text{ mol } Fe_3O_4} \times \frac{100g Fe \text{ خالص}}{80g Fe \text{ خالص}} = 40g Fe_3O_4 \text{ خالص}$$

روش دوم:

$$\frac{50 \times 80 \times xg Fe_3O_4}{100 \times 100 \times 1 \times 160} = \frac{11/2g Fe}{2 \times 56} \Rightarrow xg Fe_3O_4 = 40g$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- گزینه «۱» (امیرمسین طیبی)

نفت کوره: D، گازوئیل: C، نفت سفید: B، بنزین و خوراک پتروشیمیایی: A

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) گازوئیل نسبت به بنزین و خوراک پتروشیمیایی نقطه جوش بالاتری داشته و در ارتفاعات پایین‌تر از برج تقطیر خارج می‌شود.

(۳) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

(۴) نفت برنت دریای شمال درصد بیشتری از A نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی دارد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۷)

۸۹- گزینه «۳» (عین‌اله ابوالفتی)

نفتان با فرمول  $C_{10}H_{22}$  دارای جرم مولی ۱۲۸ گرم بر مول است. یک آلکان n کربنه دارای جرم مولی  $14n + 2$  است. پس:

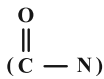
$$14n + 2 = 128 \Rightarrow n = 9$$

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) آلکان مورد نظر  $C_9H_{20}$  بوده که از سوختن کامل هر مول از آن ۱۰ مول آب تولید می‌شود.

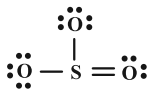
(۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی  $C_9H_{20}$  برابر ۲۸ پیوند بوده در حالی که دومین عضو آلکن‌ها  $C_3H_6$  با جرم مولی ۴۲ گرم بر مول است.

۲) در پلیمر داده شده همانند پلیمر کولار که در ساختن جلیقه ضد گلوله به کار می‌رود گروه عاملی آمیدی وجود دارد.



۳) در دی آمین سازنده پلیمر در مجموع ۶ اتم کربن وجود دارد. این در حالی است که در بنز آلدهید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ) ۷ اتم کربن وجود دارد.

۴) در ساختار دی اسید به کار رفته ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. همچنین در ساختار  $\text{SO}_3$  نیز ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۹۶- گزینه «۴» (معمردنا پورفاویر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی وازلین  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  بوده و یک آلکان به شمار می‌رود که در فرمول پیوند- خط آن ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای  $\text{C}-\text{C}$ ) وجود دارد.

گزینه «۲»: اتیلن گلیکول و متانول هر دو الکل هستند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

گزینه «۳»: بیش از ۲۰ درصد جرمی اوره با فرمول  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  از اکسیژن تشکیل شده است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اوره} = \frac{(1 \times 16) \text{gO}}{60 \text{g}} \times 100 \approx 26.6\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۴ و ۵)

۹۷- گزینه «۳» (ممیر زبئی)

ابتدا غلظت اولیه محلول اسید  $\text{HX}$  را حساب می‌کنیم: (توجه شود که چون  $K_a$  خیلی کوچک نیست، پس نمی‌توان تقریب زد.)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{(10^{-2})^2}{M - 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow M = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان جرم اسید حل شده را محاسبه کرد:

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}} \Rightarrow 0.05 = \frac{m}{0.2} \Rightarrow m = 0.01 \text{ g HX}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۹۲- گزینه «۳»

(معمردنا پورفاویر)

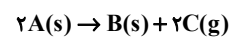
نگهداری و بسته‌بندی روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، مانع از رسیدن نور به آن‌ها شده و زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ و ۸۳)

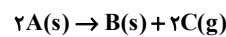
۹۳- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

ابتدا باید واکنش را بر طبق نمودار بنویسیم. تغییرات ماده A و ماده C برابر و تغییرات ماده B نصف تغییرات آن‌هاست. بنابراین ضریب ماده A و C در واکنش باید برابر و دو برابر ضریب ماده B در واکنش باشد یعنی:



حال با استفاده از جدول زیر (برحسب مول) سؤال را حل می‌کنیم.



مقدار اولیه	۵	۰	۰
تغییرات	-۲x	+x	+۲x
مقدار تعادلی	۵-۲x	x	۲x

با توجه به اینکه ظرف دریاست ماده C از ظرف خارج شده و در لحظه مورد نظر سؤال تنها ماده A و ماده B در ظرف موجود است.

$$\text{بنابراین داریم: } (5 - 2x) + x = 3 / 5 \rightarrow 5 - x = 3 / 5 \rightarrow x = 1 / 5$$

با توجه به جدول، تغییرات ماده C در بازه زمانی داده شده برابر  $2x = 2 \text{ mol}$  است. بنابراین:

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{(2 \text{ mol})}{10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۹۴- گزینه «۴»

(مبینا سیرمسینی)

در تفلون با فرمول شیمیایی  $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$  هیدروژن وجود ندارد. در ساختار سایر پلیمرهای موجود در صورت سوال اتم هیدروژن یافت می‌شود.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه ۱۰۶)

۹۵- گزینه «۴»

(پیمان فواوی‌میر)

دی آمین و دی اسید سازنده این پلیمر به صورت زیر است:



(۱) شمار اتم‌های دی اسید سازنده برابر ۱۱ است. این در حالی است که در

فرمول اتانول  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  در مجموع ۹ اتم وجود دارد.



به ازای هر ۲ مول الکترون مبادله شده ۲۴ گرم (۱ مول) از جرم تیغه منیزیمی کاسته و ۶۵ گرم (۱ مول) به جرم تیغه روی افزوده می شود بنابراین تفاوت جرم تیغه ها برابر ۸۹ گرم می شود:

$$6 / 0.2 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{1.9 \text{ g جرم تفاوت}}{2 \text{ mole}^-} = 44 / 5 \text{ g}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۸)

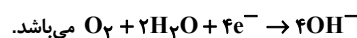
۱۰۰- گزینه «۳» (علی رضائی)

بررسی همه گزینه ها:

(۱) از آهن گالوانیزه (آهن سفید) نمی توان در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد زیرا فلز Zn موجود در آهن گالوانیزه سبب فساد مواد غذایی می شود.  
(۲) اگر فلز M قلع باشد نمی تواند در صورت ایجاد خراش از آهن در برابر خوردگی محافظت کند.

(۳) برای حفاظت از آهن باید لایه محافظ  $E^{\ominus}$  کمتری نسبت به آهن داشته باشد و در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، پایین تر از آهن قرار بگیرد.

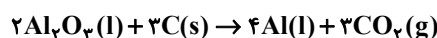
(۴) نیم واکنش کاتدی در شرایط خنثی به صورت:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۱- گزینه «۲» (مجتبی ممویب)

واکنش موازنه شده تولید آلومینیم در فرایند هال به صورت زیر است:



$$y \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ L CO}_2}{22 \text{ g CO}_2} = x \text{ L CO}_2 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

کربن واکنش دهنده از بخش آند بوده و با انجام واکنش از جرم گرافیت آند کم می شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۹۸- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه ها:

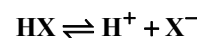
(۱) درجه یونش HX نصف درجه یونش HY است.

$$\left. \begin{aligned} HX : [H^+] = M\alpha &\Rightarrow [H^+]_1 = \frac{20}{80} \alpha_1 \\ HY : [H^+] = M\alpha &\Rightarrow [H^+]_2 = \frac{20}{160} \alpha_2 \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{[H^+]_1 = [H^+]_2}{\alpha_2 = 2\alpha_1}$$

(۲) چون مقدار یون هیدرونیوم در هر دو محلول برابر است غلظت آنیون های دو محلول نیز یکسان است.

(۳)



$$\frac{1}{4} - x \quad x \quad x$$



$$\frac{1}{8} - x \quad x \quad x$$

با توجه به معادله تفکیک دو اسید مجموع شمار گونه ها متفاوت است.

(۴) چون غلظت یون هیدرونیوم برابر است، در نخستین لحظه، سرعت واکنش نواری منیزیم با محلول هر دو ظرف یکسان است. ولی در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد نمی شود چون مقدار مول اولیه اسیدها با یکدیگر برابر نیست.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی؛ صفحه های ۱۸ تا ۲۵)

۹۹- گزینه «۴»

(آترین صبا)

با توجه به صورت سوال متوجه میشویم که  $E^{\ominus}$  فلز منیزیم از  $E^{\ominus}$  روی کوچک تر است بنابراین قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به روی دارد.

بررسی همه گزینه ها:

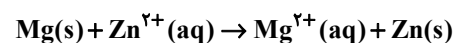
گزینه (۱): قدرت اکسندگی  $Zn^{2+}$  از قدرت اکسندگی  $Mg^{2+}$  بیشتر است.

گزینه (۲): چون قدرت کاهندگی منیزیم نسبت به روی بیشتر است بنابراین

در مواجهه  $Zn^{2+}$  با فلز منیزیم، منیزیم با آن واکنش داده و  $Zn^{2+}$  را می کاهد، پس نمی توانیم محلول روی اکسید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

گزینه (۳): الکترون ها در سلول های گالوانی از سمت آند به سمت کاتد حرکت می کنند که در اینجا منیزیم نقش آند و روی نقش کاتد را ایفا می کند.

گزینه (۴): واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است:







# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

## تعلیم و تربیت اسلامی

## ۲۵۱- گزینه ۴

(یاسین ساعری)

در قرآن کریم، برای توصیف انبیاء (ع) عبارات متعددی به کار رفته است؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلّمهم الكتاب والحکمة و یزکّهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران (ع)، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خدا 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 این موضوع، بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت کار خداست.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۲۵۳- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

از آیه دوازده سوره فاطر به دست می‌آید که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند؛ اما اگر انسان ماهیگیر باشد، می‌تواند از هر دو دریا صید کند؛ اگر ناخدا باشد، می‌تواند در هر دو دریا کشتی‌رانی کند و اگر غواص باشد، می‌تواند از هر دو دریا، لؤلؤ و مرجان به دست آورد. آری شرایط مختلف در افراد ماهر، جوهردار، مصمم و باعزم و اراده، خیلی تأثیر ندارد.

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۶)

## ۲۵۴- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکنند. مثلاً خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «آآ امرأته کانت من الغابرین: ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم» همچنین خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عمومی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبت یذا ابی لهب و تب: بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

## ۲۵۵- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت، گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود، اما اگر نیم‌نگاهی به مشکلات دیگران داشته باشد، ظرفیت او بالا، روح او بزرگ و در برابر مشکلات مقاوم‌تر می‌شود. قرآن به پیامبرش (ص) می‌گوید: «مقاومت و صبر داشته باش». این که پیامبران اولوالعزم (ع) دیگر

صبر کردند: «فاصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرّسل» لذا آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، برای انسان مایه تسلی و دلداری است، به‌ویژه در حوزه تعلیم و تربیت، چرا که علما و دانشمندان، هم در تعلیم و تدریس و هم در پژوهش و تحقیق تلاش‌های کم‌تسکین کرده‌اند و در زندگینامه و خاطرات آنان، بخش‌هایی از آن تلاش‌ها و صبرها آمده است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

## ۲۵۶- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

خداوند در آیه ۷۲ سوره آل عمران می‌فرماید: «یا ایّها الذّین آمنوا لا تتخذوا بطانته من دونکم لا یألونکم خیالاً و دّوا ما عنتم قد بدت البغضاء من افواههم ما تخفی صدورهم اکبر قد یبیتنّا لکم الآیات ان کنتم تعقلون: ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج‌بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار] دهانشان پیداست و آنچه دلشان در بر دارد، بزرگتر است. ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید».

در این آیه بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه‌زدن به شما هستند؛ شگردهایی همچون: نفاق، «ما تخفی صدورهم اکبر»

ابراهیم (ع) فرمود: «و تالله لاکیدن اصنامکم: به خداوند سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [نابودی] بت‌هایتان خواهیم کشید».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۲۵۷- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰)

## ۲۵۸- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او، اما این توجیه با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرطی اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)



## ۲۵۹- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

امام خمینی (ره) بر اساس دو پایه استوار دینداری که تویی و تبری هستند، به مسلمانان جهان این گونه سفارشی می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغضی عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفة ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفة ۱۲۱)

## ۲۶۰- گزینه ۳»

(ممد رضایی‌بغا)

اگر فرد هر سال یک ماه، روزه را تکرار کند، سال به سال باتفاوت 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 و مفهوم روزه و ثمره آن، یعنی تقوا در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفة ۱۲۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفة ۱۳۵)

## ۲۶۱- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. نیاز به مقبولیت در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادها را کشف و شکوفا کند. در حد مطلوب و صحیح به برآورده کردن همه نیازها توجه‌داشتن، همان مفهوم عفاف است. امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ با خدا بروی.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفة‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفة‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

## ۲۶۲- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

امام صادق (ع) فرمود: «لباس نازک و بدن نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانه ضعف و سستی در دینداری فرد است.»  
خداوند زنان را زیباتر از مردان آفریده است برای حفظ همین نعمت (زیبایی)، خداوند احکام ویژه‌ای برای زن قرار داده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفة ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفة ۱۴۶)

## ۲۶۳- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

مخاطب آیه ۵۹ سوره احزاب، زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان است. نزدیک‌تر کردن پوشش به خود سبب می‌شود تا زنان به پاکی و عفاف شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند و افراد بی‌بند و بار که اسیر

هوی و هوس خود هستند، به خود اجازه تعرض ندهند. در انتهای آیه به صفات «غفور» و «رحیم» بودن خداوند اشاره شده است و خداوند با آمر زندگی و مهربانی، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفة ۱۴۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفة ۱۵۴)

## ۲۶۴- گزینه ۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) مربوط به «راه‌های تقویت عزت» و «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

همچنین دو حدیث علوی «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت غیرخدا در نظر انسان کوچک است» و «بنده کسی مثل خودت نباش؛ زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» از راه‌های تقویت عزت‌نفس و موضوع «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

## ۲۶۵- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

خداوند در قرآن می‌فرماید: «لِذَیْنِ أَحْسَنُوا الْحُسْنٰی وَ زِیَادَةٌ وَلَا یَرْهَقُ وُجُوْهُهُمْ قَتْرٌ وَلَا ذَلَّةٌ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و برچهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

امام حسین (ع) فرمودند: «هرگ باعزت از زندگی با ذلت، برتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

## ۲۶۶- گزینه ۱»

(ممد رضایی‌بغا)

سخن حضرت زینب (س) به حاکم کوفه، نشان از عزت‌نفس ایشان است که در آیه مبارکه «من کان یرید العزة فله العزة جمیعاً» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفة‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

## ۲۶۷- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق یه 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، پیوند مقرر، صفة ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفة ۲۱۶)



### ۲۷۰- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

تحقیق درباره همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد. تجربه نشان داده است که این‌گونه معاشرت‌ها هرچند با عنوان‌هایی مانند شناخت روحیه همسر و امتحان او باشد، نتیجه‌بخش نیست و آثار زیانباری دارد که به‌خاطر همان آثار، خداوند اجازه این‌گونه معاشرت‌ها را به ما نداده است. در این معاشرت‌ها، معمولاً احساسات بر هر دو نفر حاکم می‌شود (علت نادرستی گزینه «۳»). تأکید صرف بر دختران است) و دختر و پسر شخصیت واقعی خود را پنهان می‌کنند. هر طرف اصرار دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد تا محبوب دیگری واقع شود. معمولاً هم بیشتر این معاشرت‌ها به سستی رابطه و جدایی می‌انجامد.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۲۲۴)

### پاسخ سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

#### ۲۶۸- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود و لازمه تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی در امر ازدواج، آن است که محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد.

(سایر رشته‌ها؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

#### ۲۶۹- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط، شرایط را برای آنان فراهم کنند و به‌خاطر پندارهایی باطل همچون فراهم‌شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند. تأخیر در ازدواج سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی می‌شود.

(سایر رشته‌ها؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

#### ۲۷۰- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(سایر رشته‌ها؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقرّس، صفحه ۱۵۶)

### پاسخ سؤالات ویژه انسانی

#### ۲۶۸- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

با توجه به آیه ۳۸ سوره زمر که می‌خوانیم: «قُلْ أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُونَ فِي دُونِ اللَّهِ إِنْ أَرَادَنِيَ اللَّهُ بِضُرٍّ هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّيهِ أَوْ إِرَادَنِي بِرَحْمَةٍ، هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِي، قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ... بگو چه می‌پندارند درباره آن‌چه جز خدا می‌خواهند؟ اگر خدا خواهد که به من زبانی رسد، آیا آنان دورکننده‌گزند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارنده رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است...» می‌فهمیم بر غیر خدا نمی‌توان توکل کرد؛ زیرا آنان دورکننده‌گزند و بازدارنده رحمت نیستند، لذا باید بگوییم «قل حَسْبِيَ اللَّهُ: بگو او برایم کافی است.»

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحه ۱۱۰)

#### ۲۶۹- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

برای این‌که یک ازدواج موفق داشته باشیم، لازم است که در راستای تشکیل خانواده به هر چهار هدف (پاسخ به نیاز جنسی - انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی) توجه شود و هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را در مرتبه برتر قرار دهیم.

بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جسمی هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)



### هوش و استعداد معلّمی

#### ۲۷۱- گزینه ۳»

(مادر کریمی)

واژه «حیاتی» در متن معنایی مرتبط با «حیات: زندگی، زیست» ندارد. «اجتناب» نیز معنای «دوری» دارد. «نقش حیاتی» در متن یعنی «نقشی که نمی‌توان آن را انکار کرد.»

(درک متن بلند، هوش کلامی)

#### ۲۷۲- گزینه ۳»

(مادر کریمی)

معلوم است که اطلاق واژه «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، نه به دلیل تنوع آن‌ها، بلکه به دلیل تقلید و تکرار احساس و رفتار دیگران است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

#### ۲۷۳- گزینه ۳»

(مادر کریمی)

متن از اختلال در نورون‌های آینه‌ای می‌گوید، یعنی منجر می‌شود به این که فرد در توانایی درک نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلید رفتارها به شکل درستی عمل نکند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

#### ۲۷۴- گزینه ۲»

(ممیر اصفوانی)

عبارت زیر درستی گزینه پاسخ را تأیید می‌کند: «معبد چغازنبیل، که یک زیگورات عظیم است، گواهی بر مهارت ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهی نیروی کار انبوه است.» و «... اطلاعات ارزشمندی را .. حتی درباره ... الگوهای شهرنشینی آن دوران به دست می‌دهند.»

در متن، از مقایسه توانایی تولید مواد اولیه در تمدن ایلام با دیگر تمدن‌ها سخنی نیست. همچنین با این متن، نمی‌توان گفت استحکامات دفاعی در تمدن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است، چه برسد به آن که دلیلی برای آن برتراشیم. همچنین ساخت طاق‌های هلالی در معماری ایلامی نیست که نشانه‌ای از مهارت آنان در سازماندهی نیروی کار انبوه است، معبد عظیم چغازنبیل گواه این موضوع است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

#### ۲۷۵- گزینه ۲»

(ممیر اصفوانی)

استفاده از «و حتی» در پایان عبارت «این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیص زودهنگام بیماری‌هایی مانند سرطان، رتینوپاتی دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتی ...» به این معناست که در ادامه متن، باید جنبه مثبت دیگری از این سیستم‌ها و ترجیحاً در راستای تشخیص زودهنگام بیماری‌ها نوشته شود. البته که گزینه «۱» عبارت نادرستی است، چرا که مسائل اخلاقی و بالاخص حریم خصوصی، همواره اهمیت دارند. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز از ویژگی‌های مثبتی برای این سیستم‌ها سخن نمی‌گویند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

#### ۲۷۶- گزینه ۳»

(کتاب استعدادتعلیمی هوش کلامی)

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینه «۱» نیز به درستی به مقایسه نتایج یک مربی سفیدپوست و یک مربی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

#### ۲۷۷- گزینه ۲»

(کتاب استعدادتعلیمی هوش کلامی)

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملی کشور «الف» در قیاس با پول ملی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حداقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اولیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)



## ۲۷۸- گزینه ۱

(فرزاد شیرممدری)

ابتدا جدول داده‌ها را رسم می‌کنیم. می‌دانیم لیام و کیان پیتزا سفارش نداده‌اند. پس چون دو نفر باید پیتزا سفارش داده باشند، تیام و هومان پیتزا سفارش داده‌اند.

هومان، مرغ سوخاری و همبرگر سفارش نداده است. پس ساندویچ سفارش داده است. همچنین می‌دانیم تیام مرغ سوخاری سفارش نداده است. پس مرغ سوخاری را نیز کیان و لیام سفارش داده‌اند.

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	x	✓		
لیام	x	✓		
تیام	✓	x		
هومان	✓	x	x	✓

حال می‌دانیم تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند. به ستون ساندویچ نگاه کنید که هومان آن را انتخاب کرده است. پس، از بین کیان و لیام و تیام، تنها یکی باید این غذا را انتخاب کرده باشد. تیام و کیان، دقیقاً یک غذای مشترک از بین همبرگر و ساندویچ سفارش داده‌اند. اگر آن غذای مشترک تیام و کیان، ساندویچ باشد، در آن صورت تعداد کسانی که ساندویچ سفارش داده‌اند سه تن خواهد بود که ممکن نیست. پس ساندویچ را لیام سفارش داده است و جدول به شکل زیر کامل می‌شود، که همه شرایط را رعایت کرده است:

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	x	✓	✓	x
لیام	x	✓	x	✓
تیام	✓	x	✓	x
هومان	✓	x	x	✓

نام غذای مشترک تیام و کیان، همبرگر است که یک نقطه‌ای است.

(استرلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۷۹- گزینه ۴

(فرزاد شیرممدری)

طبق پاسخ پیشین، ساندویچ غذای مشترک لیام و هومان است.

(استرلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۰- گزینه ۴

(فرزاد شیرممدری)

طبق پاسخ‌های پیشین، معلوم است که هومان پیتزا و ساندویچ سفارش داده است، یعنی هومان، بیش از همه پول پرداخته است.

(استرلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۱- گزینه ۲

(عمید کنهی)

کسر کارها را محاسبه می‌کنیم. در هر ساعت:

$$\frac{1}{2 \times 6} = \text{حلما} + \text{باران}$$

$$\frac{1}{3 \times 8} = \text{باران} + \text{یسنا}$$

$$\frac{1}{3 \times 6} = \text{یسنا} + \text{حلما}$$

یعنی اگر از هر کدام از اشخاص دوتا داشتیم، مجموعاً در هر ساعت،

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \frac{1}{18} = \frac{6+3+4}{72} = \frac{13}{72} \quad \text{از کار انجام می‌شد:}$$

پس اکنون در هر ساعت،  $\frac{13}{144}$  از کار انجام می‌شود. پس

$$\frac{144}{13} = 11 \frac{1}{13} \text{ ساعت طول می‌کشد تا کار انجام شود.}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۲- گزینه ۲

(عمید کنهی)

قیمت خرید:  $100 \rightarrow 90$

$$100 \rightarrow 110 \times \frac{90}{100} \times \frac{90}{100} = 89/1$$

قیمت فروش:

نسبت خواسته شده:

$$\frac{89/1 - 90}{100} = \frac{-0/9}{100}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۳- گزینه ۳

(عمید کنهی)

اگر سن فرزند X و اختلاف سن پدر و مادر Y باشد، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} x - 2 = y \\ x + 3 = 2y \end{array} \right\} \Rightarrow x + 3 = 2x - 2$$

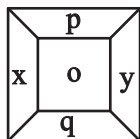
$$\Rightarrow x = 2x - 7 \Rightarrow x = 7$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۴- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)

در هر شکل الگوی صورت سؤال، داریم:



$$\frac{(x+y)}{(p-q)} = 0 \Rightarrow \frac{?+7}{8-6} = 0 \Rightarrow ? = 18 - 7 = 11$$

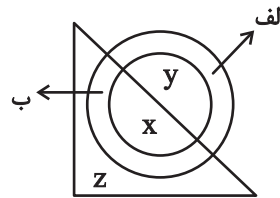
(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۵- گزینه «۲»

(فاطمه، اسخ)

در الگوی صورت سؤال، اگر الف رنگی باشد،  $x = y \times y$  است و اگر ب رنگی باشد،  $x = z \times z$  است.



$$\Rightarrow ? \times ? = 4 \Rightarrow ? = 2$$

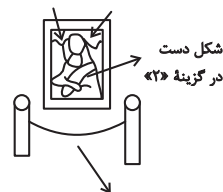
(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۱»

(فاطمه، اسخ)

بخش‌های متفاوت در سایر گزینه‌ها:

جابه‌جایی این دو در گزینه «۳»



جابه‌جایی این دو ستون در گزینه «۴»  
(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

شکل‌های مراحل اول و سوم در الگوی صورت سؤال قرینه همند. با قرارگیری شکل گزینه «۳» به جای علامت سؤال، شکل‌های مراحل دوم و چهارم نیز قرینه هم خواهند بود.

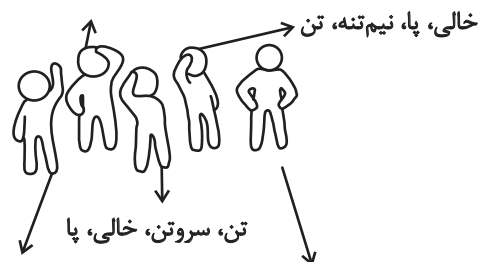
(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

تصویر زیر سه بار در الگوی صورت سؤال هست و تغییراتی دارد که با این شرح است:

سر، سرونیمتنه، سروتن بدون پا، سروتن

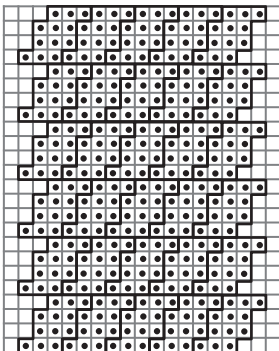


سروتن، تن، نیم‌تنه، پا  
پا، نیم‌تنه، تن، سروتن  
(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

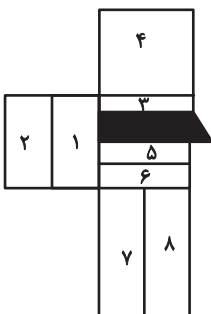
تکرارهای مدتظر:



(الگوهای تصویری غیرفطری، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۲»

(ممیر کنی)



مستطیل‌های مدتظر:

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

(۳, ۵), (۳, ۵, ۶), (۳, ۵, ۶, ۷, ۸), (۳, ۴, ۵)

(۳, ۴, ۵, ۶), (۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸)

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)