



آزمون غیر حضوری دروس اختصاصی فارغ التحصیلان ریاضی (۱۹ مرداد ۱۳۹۷) (مباحث ۲ شهریور ۹۷)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرحضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه شفصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرحضوری را انتخاب کنید.

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیرحضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌چین	حسن خرم‌جو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

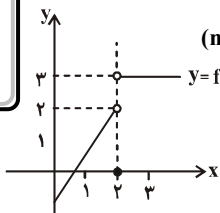
«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



حسابان

حسابان

حد و پیوستگی توابع
صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۵۸



۱- در شکل مقابل، اگر $f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + m \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{m}{n}$ کدام است؟ ($n \neq 0$)

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

۲- اگر سنگی از بالای ساختمانی به ارتفاع ۱۲ متر با معادله $f(t) = 12 - 5t^2$ به سمت پایین رها شود، سرعت متوسط آن در لحظات $t_1 = 1$ و $t_2 = 1+h$ بر حسب h کدام است؟ ($h > 0$ و f فاصله سنگ از زمین بر حسب متر است.)

- (۱) $-5h - 10$ (۲) $-10 + 5h$ (۳) $10h + 5$ (۴) $-5 + 10h$

۳- مجموعه جواب نامعادله $|2x - 3| < x$ یک همسایگی راست نقطه a و یک همسایگی چپ نقطه b است، حاصل $\frac{b}{3} + 2a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{\sin(x-1) \tan(2x-2)}$ کدام است؟

- (۱) وجود ندارد. (۲) صفر (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

۵- اگر تابع f موجود و به ازای هر $x \in \mathbb{R}$ ، $\sin^2 x + 1 \leq \frac{f(x) + 2}{2f(x)} \leq 2 \cos x - 1$ باشد، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \sin 6x}{\sqrt{1 - \cos 2x}}$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) $-\sqrt{2}$ (۴) $-2\sqrt{2}$

۷- مجموعه مقادیر a برای این که تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - x^4, & x \geq a \\ 1 - x^2, & x < a \end{cases}$ پیوسته باشد، کدام است؟

- (۱) $\{1\}$ (۲) $\{-1, 0\}$ (۳) $\{-1, 1\}$ (۴) $\{0, 1, -1\}$

۸- طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $f(x) = \sqrt{9-x^2} + \sqrt{x-a}$ در آن پیوسته است، برابر ۴ است. تابع $g(x) = a^{|x|}$ در چند نقطه از این بازه، ناپیوسته است؟ ($a > 1$) علامت جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- تابع $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x & x > 0 \\ 1 - \cos x & x = 0 \\ a + 1 & x = 0 \\ [x + 2] + b & x < 0 \end{cases}$ در نقطه $x_0 = 0$ پیوسته می‌باشد، زوج مرتب (a, b) برابر با کدام گزینه است؟ (a, b علامت جزء صحیح است.)

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

۱۰- اگر b عددی حقیقی باشد و داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{x+1} + a}{x[x]} = b$ ، آنگاه a, b کدام است؟ (a, b علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $-\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{12}$

ریاضی ۲

ریاضی ۲

مثلثات

صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۵۸

۱۱- حاصل عبارت $B = \frac{\sin(\pi + \theta) + \sin(\frac{3\pi}{2} - \theta)}{-\sin(3\pi + \theta) + \sin(\frac{\pi}{2} + \theta)}$ ؟ ($\sin \theta \neq -\cos \theta$) همواره کدام است؟

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



۱۲- مقدار ماکسیمم تابع $y = -3\sin(2x - \frac{\pi}{3}) + 5$ چند برابر مقدار مینیمم این تابع است؟

- ۸ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

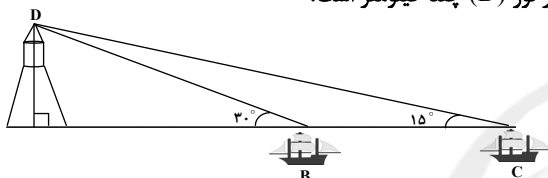
۱۳- کمان α در موقعیت استاندارد مثلثاتی و انتهای کمان α در ربع دوم دایره‌ی مثلثاتی است. اگر $\sin \alpha = 0.8$ ، مقدار $\sin(\frac{\pi}{4} + \alpha) + \cos(-\alpha)$ کدام است؟

- ۱ (۱) -0.6 ۲ (۲) $1/2$ ۳ (۳) $-1/2$ ۴ (۴) صفر

۱۴- حاصل عبارت $A = \frac{\sin 150^\circ + \cos^2 225^\circ}{\tan^2 225^\circ + \cot^2 150^\circ}$ کدام است؟

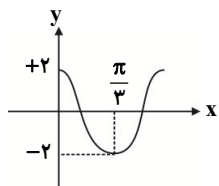
- ۱ (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{4}$ ۳ (۳) $\frac{1}{2}$ ۴ (۴) صفر

۱۵- مطابق شکل زیر، دو کشتی نور برج مراقبت را دریافت می‌کنند. اگر کشتی C نور را با زاویه‌ی 15° و کشتی B نور را با زاویه 30° نسبت به خط افق دریافت کند و فاصله‌ی دو کشتی از هم یک کیلومتر باشد، فاصله کشتی C از محل انتشار نور (D) چند کیلومتر است؟



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

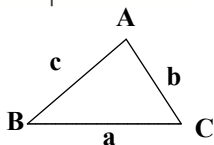
۱۶- اگر نمودار تابع $y = a \cos bx$ در یک دوره‌ی تناوب آن به صورت شکل مقابل باشد، آن گاه حاصل $a.b$ کدام است؟ ($b > 0$)



- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۸

۱۷- در مثلث ABC، اگر $\frac{A}{5} = \frac{B}{3} = 15^\circ$ و $b = 48$ باشد، مقدار c کدام است؟

- (۱) $48\sqrt{6}$ (۲) $24\sqrt{6}$ (۳) ۲۴ (۴) $22\sqrt{6}$



۱۸- مقدار $\sin 3\theta$ به ازای چه مقادیری از θ ، همواره برابر با صفر است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $k\pi + \frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ (۳) $2k\pi + \frac{\pi}{2}$ (۴) $\frac{k\pi}{3}$

۱۹- مقدار عددی عبارت $y = \frac{3\sin 7x + 5\cos 3x}{3\sin 7x + \cos 3x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

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

۲۰- اگر $\sin x \cdot \cos x > 0$ باشد، کدام گزینه زیر همواره صحیح می‌باشد؟

- (۱) $\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(x + \frac{\pi}{4}) > 0$ (۲) $\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) < 0$
(۳) $\sin(x - \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) > 0$ (۴) $\sin(x - \frac{\pi}{4}) \cos(x + \frac{\pi}{4}) > 0$

جبر و احتمال

احتمال

صفحه‌های ۶۹ تا ۸۷

جبر و احتمال

۲۱- تاسی را پرتاب می‌کنیم. سپس به تعداد شماره تاس، سکه‌ای را می‌اندازیم. فضای نمونه‌ای این پدیده تصادفی چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۶ (۴) ۶۲

۲۲- از میان اعداد مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 10\}$ دو عدد متمایز به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که مجموع آن‌ها ۱۱ باشد، کدام است؟

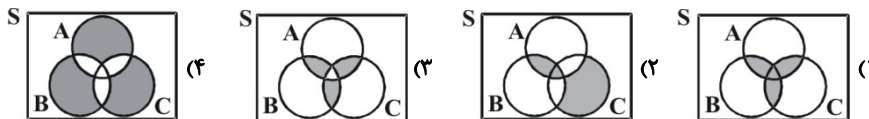
- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{18}$



۲۳- از بین ۸ نفر از قبول شدگان المپیاد ۳ نفر را به تصادف انتخاب می‌کنیم. تعداد اعضای پیشامد A که در آن فرد مورد نظر از بین آن‌ها انتخاب شده باشد، کدام است؟

- ۲۸ (۱) ۲۴ (۲) ۲۱ (۳) ۱۴ (۴)

۲۴- کدام نمودار مربوط به حالتی است که دقیقاً دو پیشامد از سه پیشامد A، B و C رخ دهد؟



۲۵- علی به همراه ۴ نفر دیگر به تصادف کنار هم می‌نشینند. احتمال این که علی نفر وسط نباشد کدام است؟

- $\frac{29}{30}$ (۱) $\frac{14}{15}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴)

۲۶- کیسه‌ای شامل ۲ مهره قرمز و ۴ مهره آبی است. از این کیسه سه مهره به تصادف و متوالیاً انتخاب می‌کنیم، احتمال آن که یکی از آن‌ها آبی و دوتای دیگر قرمز باشند، کدام است؟

- $\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

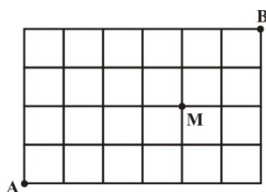
۲۷- کیسه‌ای محتوی ۴ مهره آبی، ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید است. اگر به طور تصادفی ۶ مهره از این کیسه خارج کنیم، احتمال آن که تعداد مهره‌های آبی خارج شده، دو برابر تعداد مهره‌های سفید خارج شده باشد، کدام است؟

- $\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{7}{30}$ (۴)

۲۸- مکعبی را که روی وجوه آن از یک تا شش نوشته شده، دوبار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که عددی که بار دوم ظاهر می‌شود از عدد بار اولی کوچکتر باشد، کدام است؟

- $\frac{11}{36}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴)

۲۹- در شکل زیر می‌خواهیم از A به B برویم به طوری که حرکت بر روی خطوط و تنها در دو جهت بالا و راست مجاز است. احتمال آن که در این مسیر از نقطه M نیز رد شویم چقدر است؟



- $\frac{3}{7}$ (۱) $\frac{3}{14}$ (۲)

- $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{7}{20}$ (۴)

۳۰- چهار تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال این که حاصل ضرب اعداد رو شده برابر ۳۰ باشد کدام است؟

- $\frac{1}{36}$ (۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴)

هندسه (۲)

تبدیل‌ها

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۷

۳۱- مثلث ABC به رأس‌های $A = (4, 0)$ و $B = (1, 6)$ و $C = (1, 0)$ تحت دوران $R(x, y) = (y, -x)$ به مثلث

$A'B'C'$ تبدیل شده است. مساحت مثلث $A'B'C'$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۳۲- بازتاب خط $y = mx + 2$ نسبت به نیمساز نواحی اول و سوم از نقطه $(1, 2)$ می‌گذرد. مقدار m کدام است؟

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

۳۳- کدام تبدیل زیر ایزومتري است؟

- $D(x, y) = (2x, 2y)$ (۱) $D(x, y) = (-y + 2, x - 1)$ (۲)

- $D(x, y) = (x + y, x - y)$ (۳) $D(x, y) = (2x, \frac{1}{2}y)$ (۴)

۳۴- تصویر خط $3x + 2y = 1$ تحت دوران 90° حول مبدأ از کدام نقطه زیر می‌گذرد؟

- $(3, 2)$ (۱) $(5, 4)$ (۲)

- $(1, 1)$ (۳) $(6, 3)$ (۴)



۳۵- اگر نقطه $(5, 1)$ تصویر نقطه $(2, -3)$ تحت انتقال T باشد، معادله تصویر خط $3x - 2y + 1 = 0$ تحت این انتقال کدام است؟

$3x - 2y = 1$ (۱) $3y - 2x = 1$ (۳) $3y - 2x = 0$ (۲) $3x - 2y = 0$ (۴)

۳۶- پاره خط AB و نقطه C واقع بر آن، طوری مفروض است که $BC = 3AC$. اگر A' و B' به ترتیب تصویرهای A و B تحت بازتاب نسبت به نقطه C باشند، آنگاه طول BB' چند برابر طول AA' است؟

4 (۱) 3 (۲) 2 (۳) 1 (۴)

۳۷- به ازای کدام مقدار a ، خط به معادله $(2a - 1)y + x - a = 0$ در بازتاب نسبت به خط به معادله $3x - 4y + a = 0$ بر خودش نگاشته می شود؟ ($a \neq \frac{1}{3}$)

$-\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴)

۳۸- تحت کدام یک از انتقال های زیر، خط $L_1: 3x - 2y - 6 = 0$ ، تصویر خط $L_2: 3x - 2y - 12 = 0$ نمی باشد؟

$T(x, y) = (x + 2, y + 6)$ (۱) $T(x, y) = (x, y + 3)$ (۲)
 $T(x, y) = (x + 6, y + 12)$ (۳) $T(x, y) = (x - 4, y - 9)$ (۴)

۳۹- فرض کنید دایره C و خط L که هیچ نقطه اشتراکی با هم ندارد، در یک صفحه واقع باشند. تحت نگاشت M ، نقاط روی محیط دایره C به طور قائم، روی خط L تصویر می شوند. نگاشت M چگونه است؟

- (۱) یک به یک است- ایزومتری است.
 (۲) یک به یک است- ایزومتری نیست.
 (۳) یک به یک نیست- ایزومتری نیست.
 (۴) یک به یک نیست- ایزومتری است.

۴۰- نقطه $A'(-1, 5)$ مجانس نقطه $A(-1, -1)$ و نقطه $B'(-4, -4)$ مجانس نقطه $B(1, -4)$ است. نسبت تجانس چقدر است؟

1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

هندسه (۱)

تشابه

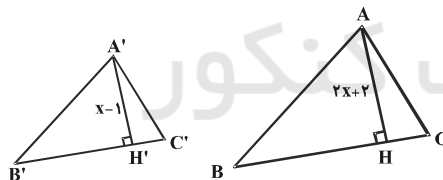
(محیط و مساحت شکل های متشابه)،

هندسه فضایی

تا ابتدای هرم و مخروط صفحه های ۹۷ تا ۱۲۸

هندسه (۱)

۴۱- مطابق شکل، پاره خط های AH و $A'H'$ دو ارتفاع متناظر از دو مثلث متشابه ABC و $A'B'C'$ هستند. اگر



$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \frac{4}{25}$ آنگاه مقدار x کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۱) 9 (۲) 2 (۳) $\frac{33}{17}$ (۴)

۴۲- طول ضلع یک مکعب، برابر a و طول ضلع های یک مکعب مستطیل، برابر b ، $2b$ و $2b$ است. اگر طول قطرهای این دو شکل فضایی با هم برابر باشند، نسبت مساحت کل مکعب به مساحت کل مکعب مستطیل کدام است؟

$\frac{8}{9}$ (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴)

۴۳- قاعده های یک منشور قائم، مثلث های متساوی الاضلاعی به ضلع a هستند. اگر مساحت جانبی این منشور با مجموع مساحت های دو قاعده برابر باشد، حجم این منشور چه کسری از a^3 است؟

$\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴)

۴۴- مساحت کل استوانه قائمی به ارتفاع 4 برابر 10π است. مساحت جانبی استوانه کدام است؟

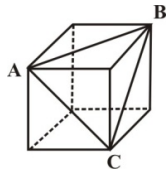
4π (۱) 5π (۲) 6π (۳) 8π (۴)

۴۵- مثلثی با اضلاع 5 ، 5 و 8 با مثلثی به محیط 36 متشابه است. مساحت مثلث دوم کدام است؟

12 (۱) 24 (۲) 36 (۳) 48 (۴)



۴۶- در دو مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{B} = 90^\circ$) و $A'B'C'$ ($\hat{B}' = 90^\circ$)، به ترتیب نقاط D و D' روی BC و $B'C'$ طوری انتخاب شده‌اند که $\hat{ADC} = \hat{A'D'C'}$. اگر $AB = 3$ ، $BC = 2\sqrt{3}$ ، $B'C' = 4\sqrt{3}$ و $A'B' = 6$ ، نسبت مساحت ΔADC به مساحت $\Delta A'D'C'$ کدام است؟



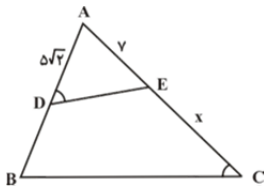
$$\frac{1}{4} \quad (1) \quad \frac{1}{3} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad \frac{3}{4} \quad (4)$$

۴۷- اگر در مکعب شکل مقابل، مساحت مثلث ABC برابر $9\sqrt{3}$ واحد باشد، آنگاه حجم مکعب چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

$$108 \quad (1) \quad 96 \quad (2) \quad 48 \quad (3) \quad 48 \quad (4)$$

۴۸- استوانه قائم توپر به ارتفاع ۵ واحد و شعاع قاعده ۴ واحد را بر روی محور آن به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. از قرار دادن این دو قسمت بر روی هم، نیم‌استوانه قائم ایجاد می‌شود. سطح کل شکل حاصل کدام است؟

$$40\pi + 40 \quad (1) \quad 40\pi + 80 \quad (2) \quad 56\pi + 40 \quad (3) \quad 56\pi + 80 \quad (4)$$



۴۹- در شکل مقابل، $\hat{ADE} = \hat{C}$ و $\frac{S_{ADE}}{S_{DECB}} = \frac{2}{7}$ است. طول $CE = x$ کدام است؟

$$5 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad 7 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

۵۰- حجم منشور شش ضلعی منتظمی به مساحت قاعده $24\sqrt{3}$ سانتی‌متر مربع، برابر $144\sqrt{3}$ سانتی‌متر مکعب است. مساحت جانبی منشور چند سانتی‌متر مربع است؟

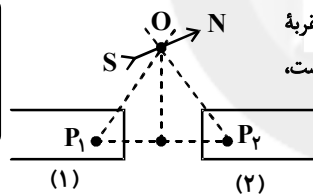
$$144 \quad (1) \quad 150 \quad (2) \quad 156 \quad (3) \quad 162 \quad (4)$$

فیزیک (۳)

فیزیک (۳)

مغناطیس

صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۴۲



۵۱- در شکل مقابل، P_1 و P_2 دو قطب دو آهنربای میله‌ای هستند. با توجه به جهت عقربه مغناطیسی در نقطه O روی عمود منصف پاره خط P_1P_2 که به حالت تعادل در آمده است، می‌توان دریافت P_1 قطب ... آهنربای (۱) بوده و آهنربای ... قوی‌تر است.

$$(1), N \quad (1) \quad (2), N \quad (2) \quad (1), S \quad (3) \quad (2), S \quad (4)$$

۵۲- در شکل مقابل، جهت میدان مغناطیسی در نقطه P ، مرکز کره زمین و در نقطه Q ، روی خط استوا و کمی بالاتر از سطح زمین، به ترتیب از راست به چپ، تقریباً مطابق با کدام گزینه زیر است؟

$$(1) \downarrow, \uparrow \quad (2) \uparrow, \uparrow \quad (3) \uparrow, \downarrow \quad (4) \downarrow, \downarrow$$

۵۳- مطابق شکل مقابل، یک آهنربای نعلی شکل روی یک ترازو قرار دارد و در حالتی که کلید k باز است، ترازو 20N را نشان می‌دهد. با وصل کلید جریان 10A از سیم عبور می‌کند. اگر 20cm از سیم درون میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی 4T قرار داشته باشد، پس از بستن کلید، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟

$$12 \quad (1) \quad 20 \quad (2) \quad 28 \quad (3) \quad 100 \quad (4)$$

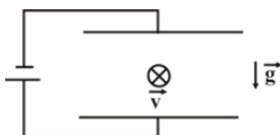
۵۴- در شکل روبه‌رو، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن تخت برابر با $3 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌باشد. اگر پروتونی با سرعت

$0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و به‌صورت درون‌سو در فضای بین دو صفحه خازن پرتاب شود، اندازه میدان مغناطیسی یک‌نواخت مورد نیاز برحسب تسلا که باید در این فضا برقرار کنیم تا از انحراف پروتون جلوگیری کند و جهت آن، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$$

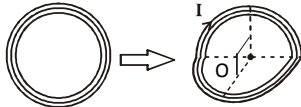
$$(1) \quad 2 \times 10^{-6} \text{ تسلا، از چپ به راست} \quad (2) \quad 2 \times 10^{-6} \text{ تسلا، از راست به چپ}$$

$$(3) \quad 4 \times 10^{-6} \text{ تسلا، از چپ به راست} \quad (4) \quad 4 \times 10^{-6} \text{ تسلا، از راست به چپ}$$





۵۵- مطابق شکل زیر، پیچهای که دارای ۱۰۰ حلقه است، را از وسط تا می‌کنیم تا دو نیمه آن بر هم عمود شوند. اگر از این پیچه جریان $10A$ عبور کند و شعاع آن



2π cm باشد، اندازه میدان مغناطیسی در نقطه O چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

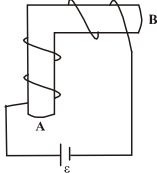
۱۰ (۱) ۵۰ (۲)

$5\sqrt{2}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴)

۵۶- در شکل مقابل، قطبهای آهنربای حاصل از عبور جریان از سیمولوله، در نقطه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

N, N (۱) N, S (۲)

S, S (۳) S, N (۴)

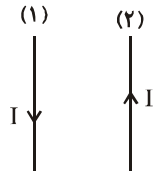


۵۷- سیمی به طول 2π cm و مقاومت 10Ω را به صورت یک سیمولوله به طول 4π cm در آورده و آن را به یک مولد با نیروی محرکه $22V$ و مقاومت درونی 1Ω می‌بندیم. در این حالت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله و به دور از لبه‌های آن، چند تسلا می‌شود؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3/14)$

۰/۱ (۱) ۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۰۱ (۴)

۵۸- مطابق شکل مقابل، از دو سیم مستقیم، موازی و طویل (۱) و (۲) جریان I آمپر عبور می‌کند. این دو سیم تحت تأثیر نیروی الکترومغناطیسی ناشی از سیم دیگر چگونه رفتار می‌کنند؟



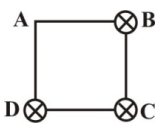
(۱) سیم (۱) به سمت داخل صفحه و سیم (۲) به سمت خارج رانده می‌شود.

(۲) سیم (۱) به سمت خارج صفحه و سیم (۲) به سمت داخل رانده می‌شود.

(۳) دو سیم یکدیگر را می‌رانند.

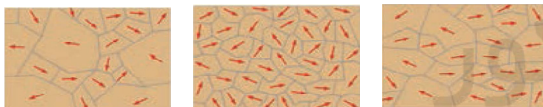
(۴) دو سیم یکدیگر را جذب می‌کنند.

۵۹- مطابق شکل مقابل، از چهار رأس مربعی به ضلع a، سیمهایی حامل جریان در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. اگر $I_B = I_D = 10A$ باشد، جریان گذرنده از سیم A بر حسب آمپر و جهت آن چگونه باشد تا برابری نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر طول معینی از سیم حامل جریان C از طرف سه جریان دیگر برابر با صفر باشد؟



۲۰، درون سو (۱) ۲۰، برون سو (۲) $10\sqrt{2}$ ، درون سو (۳) $10\sqrt{2}$ ، برون سو (۴)

۶۰- شکل‌های زیر، حوزه‌های مغناطیسی یک ماده فرومغناطیس را نشان می‌دهند. در کدام شکل، ماده فرومغناطیس در میدان مغناطیسی خارجی ضعیف قرار دارد؟



(۱) الف

(۲) ب

(۳) ج

(ج)

(ب)

(الف)

(۴) در هر سه شکل، ماده فرومغناطیس در میدان مغناطیسی ضعیف قرار دارد.

فیزیک (۲)

۶۱- کدام گزینه درباره مایعات نادرست است؟

(۱) در مایعات، مولکول‌ها مکان ثابت ندارند و می‌توانند آزادانه روی هم بلغزند.

(۲) تراکم ناپذیری مایعات به دلیل وجود نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فاصله‌های بسیار نزدیک می‌باشد.

(۳) علت قطره‌ای شدن برخی از مایعات وجود نیروی چسبندگی قوی بین مولکول‌های مایع است.

(۴) نیروی بین مولکول‌های مایع در فاصله‌های زیاد از نوع رانشی است.

۶۲- چگالی مایع A، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از مایع A برابر با ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B، برابر با چند لیتر است؟

۲/۵ (۱) ۲/۶ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۳- میزی که $40kg$ جرم دارد، دارای چهارپایه است و سطح مقطع هر پایه، مربعی به ضلع $5cm$ می‌باشد. اگر وزن میز به طور یکسان بر روی پایه‌های آن

تقسیم شود، فشار وارد بر هر پایه از طرف کف اتاق چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

16×10^4 (۱) 8×10^4 (۲) 4×10^4 (۳) 2×10^4 (۴)

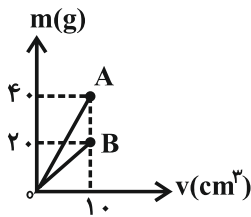
فیزیک (۲)

ویژگی‌های ماده

صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۷



۶۴- در شکل مقابل، نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم دو ماده هم‌دمای A و B رسم شده است. اگر ۲۴g از ماده A و ۲۸g از ماده B را با هم مخلوط کنیم و تغییر حجم ناشی از اختلاط ناچیز باشد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



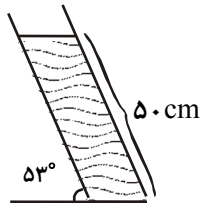
۳/۲ (۲)

۲/۵ (۱)

۲/۸ (۴)

۲/۶ (۳)

۶۵- در شکل زیر، فشار ناشی از ستون آب وارد بر کف ظرف چند پاسکال است؟



$$(\cos 53^\circ = 0.6, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۳ × ۱۰³ (۱)

۴ × ۱۰⁵ (۲)

۵ × ۱۰³ (۳)

۴ × ۱۰³ (۴)

۶۶- در عمق ۳ متری از یک مایع، فشار کل برابر با ۲۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا روی سطح مایع برابر با ۷۵ cmHg و چگالی جیوه $13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، چگالی این مایع چند واحد SI است؟

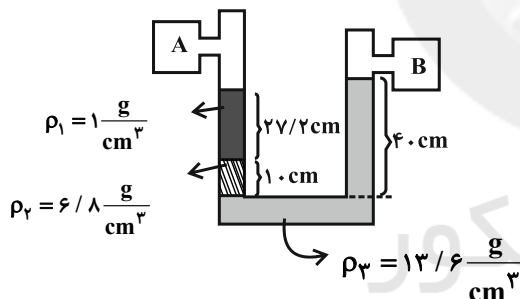
۴۵۰۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۶۷- در شکل زیر، اگر فشار گاز مخزن A برابر با ۱۰۰ cmHg باشد، فشار گاز مخزن B چند cmHg است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



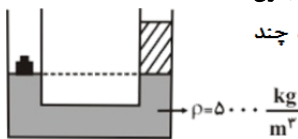
۶۰ (۱)

۶۷ (۲)

۸۰ (۳)

۶۵ (۴)

۶۸- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی، در یک لوله U شکل توسط یک وزنه ۱۵۰ گرمی که بر روی یک پیستون بدون اصطکاک و با جرم ناچیز قرار دارد، به حالت تعادل رسیده‌اند. اگر وزنه را برداریم، پیستون نسبت به حالت اولیه خود، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود تا دوباره حالت تعادل برقرار شود؟ (سطح مقطع پیستون 5cm^2 است.)



۶ (۲)

۳ (۱)

۷/۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۶۹- در یک لوله U شکل مقداری آب ریخته‌ایم. اگر دهانه سمت چپ لوله را به یک مخزن گاز متصل کنیم، سطح آب در لوله سمت راست ۱۰ cm بالاتر از حالت قبلی‌اش قرار می‌گیرد. اگر قطر لوله در همه جا یکسان و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن چند کیلوپاسکال است؟

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

۱/۲ (۴)

۱/۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

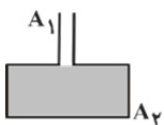
۷۰- در شکل مقابل، سطح قاعده طرف، A_2 و سطح مقطع قسمت باریک آن A_1 می‌باشد. اگر $A_2 = 10 A_1$ باشد و مایعی به وزن ۲۰ N درون لوله باریک روی مایع اولیه بریزیم، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟

۲۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

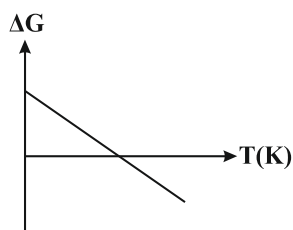
۲۰۰۰ (۴)

۲ (۳)

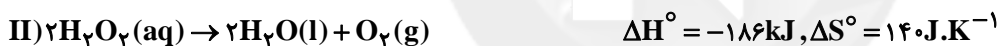
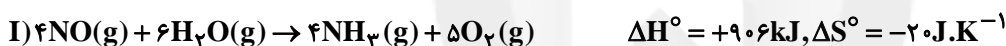


اختیاری - شیمی ۳: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۷**۷۱- کدام گزینه درباره انرژی آزاد نادرست است؟**

- (۱) کمیتی ترمودینامیکی و مقداری است که بین آنتالپی و آنتروپی ارتباط برقرار می‌کند.
- (۲) مقدار انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند تعریف می‌شود.
- (۳) اگر مقدار آن صفر باشد، واکنش در هر دو مسیر به صورت خودبه‌خودی نخواهد بود.
- (۴) تغییر آن فقط به حالت آغازی و پایانی واکنش بستگی دارد.

۷۲- برای واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر مقادیر ΔH° و ΔS° **به ترتیب -89.0kJ و $-243\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$ می‌باشد. کدام گزینه نادرست است؟**

- (۱) در این شرایط واکنش خودبه‌خودی است.
- (۲) با وجود آن که آنتالپی واکنش -89.0kJ است، اما تقریباً 818kJ از آن برای مقاصد عملی در دسترس است.
- (۳) در این واکنش در شرایط استاندارد، کاهش آنتالپی بر کاهش آنتروپی غلبه می‌کند.
- (۴) نمودار تغییر انرژی آزاد گیبس آن بر حسب دما (کلوین) به صورت مقابل می‌باشد.

۷۳- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آ- واکنش (II) در هر دمایی خودبه‌خودی و واکنش (I) در دماهای بالا خودبه‌خودی است.
- ب- در واکنش (I) همانند واکنش (II) آنتالپی و آنتروپی در یک جهت عمل می‌کنند.
- پ- در هر دو واکنش علامت نهایی ΔG ، با علامت ΔH در همان واکنش یکسان خواهد بود.
- ت- واکنش (I) در دمای 1000 درجه سلسیوس انجام ناپذیر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۴- اگر یک واکنش در دمای اتاق غیر خودبه‌خودی و تنها در دمای بالاتر از دمای 127 درجه سلسیوس خودبه‌خودی باشد، با فرضثابت ماندن مقدار آنتالپی و آنتروپی، کدام گزینه درباره این واکنش در دمای 127 درجه سلسیوس، درست است؟

(۱) این واکنش در هر دو مسیر غیر خودبه‌خودی است. (۲) مقایسه مقدار عددی: $\Delta\text{H} > \Delta\text{S} > T\Delta\text{S}$

(۳) $\frac{\Delta\text{S}}{\Delta\text{H}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ (۴) مقایسه مقدار عددی: $\Delta\text{H} < \Delta\text{S} < T\Delta\text{S}$

۷۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) طلا و الماس در دسته‌بندی مواد، جزو مواد خالص می‌باشند.
- (۲) شکر و نمک خوراکی در دسته‌بندی مواد، جزو مواد خالص می‌باشند.
- (۳) مخلوط روغن و آب جزو مواد ناخالص می‌باشد که در مخلوط آن‌ها آب بر روی روغن قرار می‌گیرد.
- (۴) مخلوطی از هیدروکربن‌های ۵ الی ۱۲ کربنی را می‌توان جزو دسته‌بندی مواد محلول قرار داد.



۷۶- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

آ- ساختارهای غول آسا می تواند عنصر یا ترکیب باشد.

ب- مواد ناخالصی را که دارای یک فاز هستند محلول می گویند.

پ- الکل های حداکثر با ۵ کربن به هر نسبت در آب حل می شوند.

ت- CO_2 و Cl_2 ناقطبی بوده و در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر جزو مواد نامحلول در آب طبقه بندی می شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- اگر آنتالپی آب پوشی لیتیم نیترات، -930 کیلوژول بر مول باشد و برای فروپاشی شبکه بلور $52/9$ گرم لیتیم نیترات 330 / kJ گرما لازم باشد، آنتالپی انحلال لیتیم نیترات بر حسب کیلوژول بر مول تقریباً کدام است؟

($Li = 7, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) -431 (۲) $+499$ (۳) -499 (۴) $+1361$

۷۸- در صورت اضافه کردن 0.06 گرم گاز نئون در فشار $4 atm$ به 100 گرم آب در دمای معین یک محلول سیرشده از آن به دست می آید. اگر در همان دما، فشار گاز نصف شود، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هم چنان یک محلول سیرشده ایجاد می شود.

(۲) یک محلول سیر نشده ایجاد می شود.

(۳) $0.03g$ گاز نئون از محلول خارج می شود.

(۴) انحلال پذیری گاز نئون $0.03g$ در 100 گرم آب می شود.

۷۹- جرم یکسان آب و KCl در دمای $50^\circ C$ با هم مخلوط می شوند و تشکیل یک مخلوط تک فازی می دهند و سپس تا دمای $30^\circ C$ سرد می شود. اگر در این دما 7 گرم رسوب ته نشین شود، جرم آب تقریباً کدام است؟ (انحلال پذیری KCl در دمای $30^\circ C$ برابر 35 گرم در 100 گرم آب است.)

(۱) $5/34$ (۲) $10/77$ (۳) $30/7$ (۴) 42

۸۰- چه تعداد از عبارات ها، برای کامل کردن جمله زیر مناسب نیستند؟

«اگر اندازه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یک ترکیب یونی ... از اندازه آنتالپی آب پوشی باشد، با فرض مساعد بودن عامل آنتروپی، می توان گفت: انحلال ترکیب یونی در ... به صورت ... است.»

آ- بزرگ تر - تمام دماها - خودبه خودی

ب- کوچک تر - تمام دماها - خودبه خودی

پ- بزرگ تر - دماهای بالا - خودبه خودی

ت- کوچک تر - دماهای بالا - غیر خودبه خودی

ث- بزرگ تر - دماهای پایین - غیر خودبه خودی

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

اجباری - شیمی ۲: صفحه های ۸۲ تا ۹۲

۸۱- زاویه پیوند در ... از ... کوچک تر، اما عدد اکسایش اتم مرکزی در اولی ... از دومی است.

(۱) NH_3 ، BCl_3 ، بزرگ تر (۲) SO_2 ، HCN ، بزرگ تر

(۳) NH_4^+ ، H_3O^+ ، کوچک تر (۴) CO_2 ، SO_3 ، کوچک تر



۸۲- چند مورد از مطالب زیر پیرامون مولکول‌های PH_3 و NO_2 درست است؟

آ- زاویه پیوندی در PF_6^+ بزرگ‌تر از زاویه پیوندی PH_3 است و تعداد قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی در آن‌ها یکسان است.

ب- اتم مرکزی در NO_2 مانند اتم مرکزی در SF_6 از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

پ- شکل هندسی PH_3 و NO_2 به ترتیب شبیه شکل هندسی COCl_2 و H_2O است.

ت- مقایسه زاویه پیوندی در گونه‌های NO_2 ، NO_2^- و NO_2^+ به صورت $\text{NO}_2^- > \text{NO}_2 > \text{NO}_2^+$ است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۳- کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) پیوند هیدروژنی فقط بین مولکول‌های یکسان برقرار می‌شود.

(۲) گازی که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی قوی‌تری داشته باشد، همواره راحت‌تر مایع می‌شود.

(۳) VSEPR مدلی برای پیش‌بینی شکل هندسی مولکول بر مبنای دور شدن قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی است.

(۴) ترکیبی که نیروهای بین ذره‌ای از نوع پیوند هیدروژنی داشته باشند، همواره دمای جوش بیش‌تری نسبت به ترکیبات فاقد این نیرو دارد.

۸۴- در کدام گزینه زاویه پیوندی هر ۳ گونه داده شده از 120° کم‌تر است؟

(۱) H_2S ، SO_3 و HCN (۲) SO_2 ، NH_3^- و PCl_3

(۳) BeF_3 ، AlCl_3 و SO_2 (۴) NH_3^- ، CS_2 و PCl_3

۸۵- در چند مورد از گونه‌های شیمیایی Br_2O ، CH_3^+ ، NO_2^- ، H_2F^+ و H_2Te ، زاویه پیوندها کم‌تر از 109.5° است و چند مورد

از این گونه‌ها، قطبی به‌شمار می‌روند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۲-۲ (۱) ۳-۳ (۲) ۴-۳ (۳) ۵-۲ (۴)

۸۶- گونه‌های XF_3^- و YF_3^+ هر دو ساختار چهاروجهی منتظم دارند. شکل هندسی XH_3 و تعداد قلمروهای الکترونی اتم

مرکزی YO_3^- به ترتیب کدام است؟ (X و Y عناصر اصلی جدول تناوبی‌اند)



۸۷- گونه‌ی ... همانند گونه‌ی ... ساختار ... داشته و ذره‌ای ... است.

(۱) PO_4^{3-} ، $\text{N}(\text{CH}_3)_3^+$ ، چهاروجهی، ناقطبی

(۲) H_2C_2 ، NO_2^+ ، خطی، قطبی

(۳) H_2CO_3 ، $\text{B}(\text{OH})_3$ ، هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی، قطبی

(۴) SO_3 ، CH_3^- ، سه‌ضلعی مسطح، ناقطبی



حسابان

گزینه «۴»

مطابق شکل داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2, \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3, \quad f(2) = 0$$

$$\Rightarrow m(2) + n(2) = 0 \Rightarrow 2m + 2n = 0 \Rightarrow 2m = -2n \Rightarrow \frac{m}{n} = -\frac{2}{3}$$

گزینه «۱»

$$\begin{aligned} \text{سرعت متوسط} &= \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = \frac{12 - 5(1+h)^2 - (12 - 5)}{h} \\ &= \frac{-1 \cdot h - 5h^2}{h} = -1 - 5h \end{aligned}$$

گزینه «۳»

باید $x > 0$ باشد، بنابراین:

$$|2x - 3| < x \Rightarrow -x < 2x - 3 < x$$

$$\begin{cases} 2x - 3 < x \Rightarrow x < 3 \\ 2x - 3 > -x \Rightarrow x > 1 \end{cases} \Rightarrow 1 < x < 3 \Rightarrow a = 1, b = 3$$

$$\frac{b}{3} + 2a = 1 + 2 = 3$$

گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{\sin(x-1) \tan(2x-2)} = \frac{0}{0}$$

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)}{\sin(x-1)} &= 1, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x-2)}{\tan(2x-2)} = 1 \\ \text{صورت و مخرج را} &\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x-2)(x+2)}{2 \tan(2x-2)} = \frac{3}{2} \\ \text{در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.} & \end{aligned}$$

گزینه «۲»

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

$$\begin{aligned} \text{طبق قضیه‌ی فشردگی} &\rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + 2}{2f(x)} = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + 2}{f(x)} = 2 \\ &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} (f(x) + 2) = \lim_{x \rightarrow 0} 2f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + 2 = 2 \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$$

گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \sin 6x}{\sqrt{1 - \cos 2x}} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \sin 6x}{\sqrt{2 \sin^2 x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \sin 6x}{\sqrt{2} x |\sin x|} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin 6x}{- \sin x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{6x \frac{\sin 6x}{6x}}{-1 \times \frac{\sin x}{x}} = \frac{6}{-1} = -6 \end{aligned}$$

گزینه «۳»

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

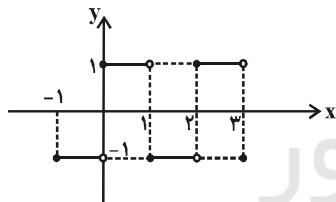
$$a^2 - a^2 = 1 - a^2 \Rightarrow a^2 - 2a^2 + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (a^2 - 1)^2 = 0 \Rightarrow a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a = \pm 1$$

گزینه «۴»

تابع $f(x)$ در دامنه تعریفش پیوسته است. بنابراین طول بازه مربوط به دامنه تابع $f(x)$ برابر ۴ است و داریم:

$$\begin{cases} 9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \\ x - a \geq 0 \Rightarrow x \geq a \\ 3 - a = 4 \Rightarrow a = -1 \end{cases} \Rightarrow D_f = [a, 3]$$

نمودار تابع $g(x) = a^{|x|} = (-1)^{|x|}$ در بازه $[-1, 3]$ به شکل زیر است:واضح است که تابع g در چهار نقطه $x = 0$ ، $x = 1$ ، $x = 2$ ، و $x = 3$ ناپیوسته است.

گزینه «۲»

تابع f در $x = 0$ پیوسته است، یعنی حد راست و چپ و مقدار تابع در آن نقطه با هم برابرند. داریم:

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} ([x+2] + b) = [2^-] + b = 1 + b, \quad f(0) = a + 1$$

$$\Rightarrow 2 = 1 + b = a + 1 \Rightarrow a = 1, b = 1$$



۱-۱- گزینه «۲»

حد مخرج به ازای $x \rightarrow 0^-$ صفر می‌شود، بنابراین با توجه به این که حاصل حد یک عدد حقیقی است، پس حد صورت نیز به ازای $x \rightarrow 0^-$ باید صفر شود، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \sqrt[3]{x+8} + a = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt[3]{x+8} - 2}{x[x]} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt[3]{x+8} - 2}{x(-1)} \times \frac{((\sqrt[3]{x+8})^2 + 2\sqrt[3]{x+8} + 4)}{((\sqrt[3]{x+8})^2 + 2\sqrt[3]{x+8} + 4)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x}{(-x)((\sqrt[3]{x+8})^2 + 2\sqrt[3]{x+8} + 4)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1}{(\sqrt[3]{x+8})^2 + 2\sqrt[3]{x+8} + 4} \\ &= \frac{-1}{4+4+4} = \frac{-1}{12} \Rightarrow b = -\frac{1}{12} \Rightarrow a.b = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

ریاضی ۲

۱-۱- گزینه «۲»

$$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta, \sin\left(\frac{3\pi}{4} - \theta\right) = -\cos \theta$$

$$\sin(3\pi + \theta) = -\sin \theta, \sin\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right) = \cos \theta$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\sin(\pi + \theta) + \sin\left(\frac{3\pi}{4} - \theta\right)}{-\sin(3\pi + \theta) + \sin\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right)} \\ &= \frac{-\sin \theta - \cos \theta}{-(-\sin \theta) + \cos \theta} = \frac{-(\sin \theta + \cos \theta)}{\sin \theta + \cos \theta} = -1 \end{aligned}$$

۱-۲- گزینه «۴»

چون حداکثر مقدار $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$ برابر با ۱ و حداقل مقدار آن برابر با -۱ است،

خواهیم داشت:

$$\begin{cases} y_{\max} = -3 \times (-1) + 5 = 3 + 5 = 8 \\ y_{\min} = -3 \times (+1) + 5 = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{y_{\max}}{y_{\min}} = \frac{8}{2} = 4$$

۱-۳- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 &\Rightarrow \cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \\ &= \pm \sqrt{1 - 0.64} = \pm 0.6 \end{aligned}$$

انتهای کمان α در ناحیه دوم دایرهی مثلثاتی است، پس:

$$\cos \alpha = -0.6$$

همچنین می‌دانیم $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos \alpha, \cos(-\alpha) = \cos \alpha$ است، پس:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) + \cos(-\alpha) = \cos \alpha + \cos \alpha = -0.6 - 0.6 = -1.2$$

۱-۴- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \sin 15^\circ &= \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2} \\ \cos 225^\circ &= \cos(270^\circ - 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \tan 225^\circ &= \frac{\sin 225^\circ}{\cos 225^\circ} = \frac{\sin(270^\circ - 45^\circ)}{\cos(270^\circ - 45^\circ)} = \frac{-\cos 45^\circ}{-\sin 45^\circ} = 1 \\ \cot 15^\circ &= \frac{\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} = \frac{\cos(18^\circ - 3^\circ)}{\sin(18^\circ - 3^\circ)} \\ &= \frac{-\cos 3^\circ}{\frac{1}{2}} = -2 \cos 3^\circ = -\sqrt{2} \Rightarrow A = \frac{1 + (-\sqrt{2})^2}{1^2 + (-\sqrt{2})^2} = \frac{1+1}{1+2} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

۱-۵- گزینه «۲»

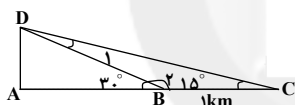
مثلث BCD متساوی الساقین است، زیرا:

$$\hat{B}_\gamma = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

$$\hat{D}_\gamma = 180^\circ - \hat{B}_\gamma - \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_\gamma = 150^\circ \Rightarrow BC = DB = 1 \text{ km}$$

برای محاسبه فاصله کشتی C از محل انتشار نور (طول پاره خط DC)، با توجه به قانون کسینوس‌ها در مثلث BCD داریم:

$$\begin{aligned} DC^2 &= 1^2 + 1^2 - 2(1)(1)\cos \hat{B}_\gamma \\ \Rightarrow DC^2 &= 2 - 2\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2 + \sqrt{3} \\ \Rightarrow DC &= \sqrt{2 + \sqrt{3}} \text{ km} \end{aligned}$$



۱-۶- گزینه «۱»

نقطه‌ی (۰, ۲) در مختصات تابع صدق می‌کند، پس:

$$x = 0 \Rightarrow y = +2 \Rightarrow 2 = a \cos(\theta) \Rightarrow a = 2$$

طبق نمودار، دوره‌ی تناوب تابع $\frac{2\pi}{3}$ است، پس:

$$\begin{aligned} T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow |b| = 3 \xrightarrow{b > 0} b = 3 \\ a \times b = 2 \times 3 = 6 \end{aligned}$$

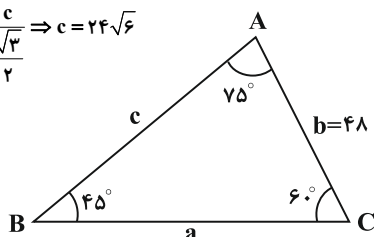
۱-۷- گزینه «۲»

ابتدا زوایای داخلی مثلث ABC را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{\hat{A}}{a} = \frac{\hat{B}}{b} = 15^\circ &\Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 75^\circ \\ \hat{B} = 45^\circ \end{cases} \\ \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) &\Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ \end{aligned}$$

طبق قانون سینوس‌ها در مثلث داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{48}{\sin 45^\circ} = \frac{c}{\sin 60^\circ} \Rightarrow c = 24\sqrt{6}$$





۱۸- گزینه «۴»

به ازای $\theta = k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) مقدار $\sin 3\theta$ برابر صفر می‌شود. پس:

$$3\theta = k\pi \Rightarrow \theta = \frac{k\pi}{3}$$

۱۹- گزینه «۳»

$$y = \frac{3 \sin 7x + 5 \cos 3x}{3 \sin 7x + \cos 3x}$$

$$\xrightarrow{x=\frac{\pi}{2}} y = \frac{3 \sin \frac{7\pi}{2} + 5 \cos \frac{3\pi}{2}}{3 \sin \frac{7\pi}{2} + \cos \frac{3\pi}{2}} \quad (*)$$

دقت کنید که $\frac{7\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}$ به عبارت دیگر $\frac{7\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} = \frac{10\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$ پس:

$$(*) \rightarrow y = \frac{3 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2} \right) + 5 \cos \frac{3\pi}{2}}{3 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2} \right) + \cos \frac{3\pi}{2}}$$

$$= \frac{3 \cos \frac{3\pi}{2} + 5 \cos \frac{3\pi}{2}}{3 \cos \frac{3\pi}{2} + \cos \frac{3\pi}{2}} = \frac{8 \cos \frac{3\pi}{2}}{4 \cos \frac{3\pi}{2}} = 2$$

۲۰- گزینه «۴»

$$\sin \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = \cos x, \quad \sin \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = -\sin \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = -\cos x$$

$$\cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = -\sin x, \quad \cos \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = \sin x$$

از آنجایی که $\sin x \cdot \cos x > 0$ است، با توجه به روابط فوق و گزینه‌ها، تنها گزینه

«۴» صحیح می‌باشد، زیرا:

$$\sin \left(x - \frac{\pi}{4} \right) \cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = (-\cos x)(-\sin x) = \cos x \sin x > 0$$

جبر و احتمال

۲۱- گزینه «۳»

نتیجه پرتاب تاس ۶ حالت دارد که به ازای هر یک از آن‌ها تعداد حالت‌های ممکن پرتاب سکه‌ها، متفاوت است.

تعداد حالات ممکن سکه	نتیجه تاس
۲	۱
۲ ^۲	۲
۲ ^۳	۳
۲ ^۴	۴
۲ ^۵	۵
۲ ^۶	۶

$$\Rightarrow n(S) = 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6$$

$$\frac{2(1-2^6)}{1-2} = 126$$

۲۲- گزینه «۲»

$$n(S) = \binom{10}{2} = 45$$

فرض کنید A پیشامد مورد نظر باشد، آنگاه داریم:

$$A = \{\{1, 10\}, \{2, 9\}, \{3, 8\}, \{4, 7\}, \{5, 6\}\} \Rightarrow n(A) = 5$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{45} = \frac{1}{9} \quad \text{بنابراین:}$$

۲۳- گزینه «۳»

برای انتخاب r شی از بین n شی متمایز از فرمول $\binom{n}{r}$ استفاده می‌شود.

$$\binom{8-1}{3-1} = \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2 \times 1} = 21$$

چون یک نفر از قبل مشخص شده است، داریم:

۲۴- گزینه «۳»

دقیقاً دو پیشامد رخ دهد، یعنی A و B رخ بدهند و C رخ ندهد، یا A و C رخ

بدهند و B رخ ندهد، یا B و C رخ بدهند و A رخ ندهد.



$$(A \cap B \cap C') \cup (A \cap C \cap B') \cup (B \cap C \cap A')$$

۲۵- گزینه «۳»

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با: $n(S) = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

علی‌نهایت نفر وسط باشد، پس برای نفر وسط ۴ انتخاب وجود دارد. تعداد اعضای پیشامد مطلوب برابر است با:

$$n(A) = 4 \times 3 \times 4 \times 2 \times 1 = 96$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{96}{120} = \frac{4}{5}$$

۲۶- گزینه «۱»

باید یکی از سه مهره انتخابی آبی باشد که ممکن است در یکی از انتخاب‌های اول،

دوم یا سوم اتفاق بیفتد. احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P = \frac{\binom{4}{1} \times \binom{2}{2} \times 3!}{6 \times 5 \times 4} = \frac{4 \times 1 \times 6}{6 \times 5 \times 4} = \frac{1}{5}$$

۲۷- گزینه «۴»

پیشامد تصادفی مورد نظر شامل ۲ حالت است: یکی خروج ۲ مهره آبی و یک مهره

سفید و در نتیجه خروج ۳ مهره قرمز و دیگری خروج ۴ مهره آبی و دو مهره سفید.

احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{4}{3} + \binom{4}{4} \binom{2}{2}}{\binom{10}{6}} = \frac{6 \times 2 \times 4 + 1}{210} = \frac{49}{210} = \frac{7}{30}$$



$$T(x, y) = (y, x) = (X, Y) \Rightarrow \begin{cases} x = Y \\ y = X \end{cases}$$

جای گذاری در معادله ی خط $\rightarrow X = mY + 2$

$$\text{گذرا از نقطه ی } (1, 2) \rightarrow 1 = 2m + 2 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$$

۳۳- گزینه «۲»

تنها تبدیل گزینه (۲) ایزومتري است زیرا تركيب دو تبدیل است که یکی دوران و دیگری انتقال است و می دانیم که این دو تبدیل هر دو ایزومتري هستند.

۳۴- گزینه «۳»

ضابطه دوران 90° حول مبدأ $T(x, y) = (-y, x)$

$$\Rightarrow \begin{cases} X = -y \Rightarrow y = -X \\ Y = x \Rightarrow x = Y \end{cases}$$

تصویر خط $3x + 2y = 1$ تحت این دوران به صورت مقابل بدست می آید:

$$3(Y) + 2(-X) = 1 \Rightarrow 3Y - 2X = 1$$

در بین گزینه ها تنها نقطه $(1, 1)$ روی این خط قرار دارد.

۳۵- گزینه «۴»

ضابطه انتقالی که نقطه $(2, -3)$ را روی نقطه $(5, 1)$ تصویر می کند، عبارت است از:

$$T(x, y) = (x + 3, y + 4)$$

بنابراین داریم:

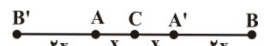
$$T(x, y) = (x + 3, y + 4) \Rightarrow \begin{cases} x + 3 = X \rightarrow x = X - 3 \\ y + 4 = Y \rightarrow y = Y - 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3x - 2y + 1 = 3(X - 3) - 2(Y - 4) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 3X - 2Y = 0$$

۳۶- گزینه «۲»

$$\frac{BB'}{AA'} = \frac{6x}{2x} = 3$$



با توجه به شکل داریم:

۳۷- گزینه «۲»

در ۲ حالت، خط d تحت بازتاب نسبت به خط d' بر خودش نگاه داشته می شود؛ (۱) d بر d' عمود باشد. (۲) d بر d' منطبق باشد.

$$1 \text{ حالت } 1 \Rightarrow 3x - 4y + a = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

$$(2a - 1)y + x - a = 0 \Rightarrow m' = \frac{-1}{2a - 1}$$

$$d \perp d' \Rightarrow m \cdot m' = -1 \Rightarrow \frac{-3}{2a - 1} = -1 \Rightarrow a = \frac{2}{1}$$

حالت ۲: باید شیب خطها با هم و عرض از مبدأها با هم برابر باشند:

$$\begin{cases} \frac{3}{4} = \frac{-1}{2a - 1} \Rightarrow a = \frac{-1}{6} \\ \frac{a}{4} = \frac{a}{2a - 1} \Rightarrow a = 0, \frac{5}{2} \end{cases}$$

چون مقادیر یکسانی برای a به دست نیامد پس حالت ۲ نمی تواند پیش بیاید.

۲۸- گزینه «۳»

هر تاس دارای ۶ حالت است. در پرتاب دو تاس، در کل $6 \times 6 = 36$ حالت وجود دارد. از این ۳۶ حالت، ۶ حالت مربوط به مساوی بودن دو عدد است. در ۳۰ حالت باقی مانده، در نصف آنها (یعنی ۱۵ تا) عدد تاس اول کوچک تر و در نصف بعدی، عدد تاس دوم کوچک تر است. بنابراین داریم:

$$P = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

۲۹- گزینه «۱»

با توجه به این که از A تا B باید ۶ واحد به راست و ۴ واحد به بالا حرکت کرد، تعداد کل مسیره از A به B برابر است با:

$$n(S) = \binom{10}{4} = 210$$

به همین ترتیب تعداد مسیره از A به M و سپس از M به B را باید محاسبه و در هم ضرب کنیم:

$$n(A) = \binom{6}{2} \times \binom{4}{2} = 90$$

احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{90}{210} = \frac{3}{7}$$

۳۰- گزینه «۱»

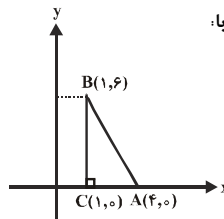
$$30 = 2 \times 3 \times 5 \Rightarrow \begin{cases} 30 = 1 \times 1 \times 6 \times 5 \\ 30 = 1 \times 2 \times 3 \times 5 \end{cases}$$

$$n(A) = \frac{4!}{2!} + 4! = 36 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36}{6^4} = \frac{1}{36}$$

هندسه (۲)

۳۱- گزینه «۳»

با توجه به آن که دوران، ایزومتري است، پس مثلث $A'B'C'$ همنهشت با مثلث ABC است و در نتیجه مساحت های این دو مثلث با هم برابر است. با توجه به شکل، مثلث ABC قائم الزویه است پس مساحتش برابر است با:



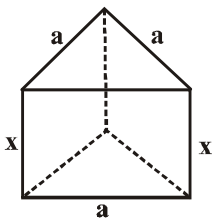
$$S_{ABC} = \frac{3 \times 6}{2} = 9 = S_{A'B'C'}$$

۳۲- گزینه «۱»

ضابطه بازتاب نسبت به نیمساز نواحی اول و سوم (خط $y = x$) برابر است با:

$$T(x, y) = (y, x)$$

داریم:



۴۳- گزینه «۱»

مطابق شکل، مساحت هر یک از قاعده‌ها برابر

$$a^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ و مساحت جانبی منشور برابر } 3ax \text{ است.}$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$3ax = 2(a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}) \Rightarrow x = a \frac{\sqrt{3}}{6} \quad (1)$$

$$V = (a^2 \frac{\sqrt{3}}{4})x \xrightarrow{(1)} V = (a^2 \frac{\sqrt{3}}{4})(a \frac{\sqrt{3}}{6})$$

$$= \frac{3}{24} a^3 = \frac{a^3}{8}$$

۴۴- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم شعاع قاعده و ارتفاع استوانه به ترتیب R و h باشند. داریم:

$$S = 2\pi R^2 + 2\pi Rh = 10\pi$$

$$\xrightarrow{h=R} R^2 + 2R^2 = 5 \Rightarrow R = 1$$

$$S' = 2\pi Rh = 2\pi(1)(1) = 2\pi$$

۴۵- گزینه «۴»

$$18 = 8 + 5 + 5 = \text{محیط مثلث اول}$$

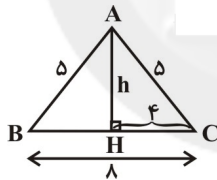
$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{18}{36} = \frac{1}{2} = k \text{ (نسبت تشابه)}$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث اول}}{\text{مساحت مثلث دوم}} = k^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Delta ACH: h^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow h = 3$$

$$S_{ABC} = \frac{8 \times 3}{2} = 12 \Rightarrow$$

$$\text{مساحت مثلث دوم} = 4S_{ABC} = 4 \times 12 = 48$$



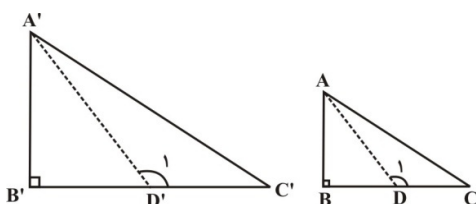
۴۶- گزینه «۱»

با توجه به این که $\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{1}{2}$ ، پس دو مثلث قائم‌الزاویه ABC و $A'B'C'$ با هم متشابهند. از سوی دیگر چون بنا بر فرض مسئله $\hat{D}'_1 = \hat{D}_1$ ، پس

$$\frac{AC}{A'C'} = \frac{1}{2} \text{ و } \Delta A'D'C' \text{ هم با یکدیگر متشابهند و چون در این دو مثلث}$$

(چرا؟)، پس نسبت مساحت‌هایشان برابر است با:

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



۳۸- گزینه «۴»

ضابطه یک انتقال را به صورت $T(x,y) = (x+h, y+k)$ در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} X = x+h \Rightarrow x = X-h \\ Y = y+k \Rightarrow y = Y-k \end{cases}$$

داریم:

بنابراین تصویر L_1 تحت T عبارت است از:

$$L_1: 3(X-h) - 2(Y-k) - 12 = 0$$

$$\Rightarrow 3X - 2Y + (-3h + 2k - 12) = 0$$

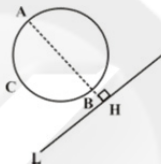
با توجه به این که تصویر L_1 تحت انتقال T، خط L_2 می‌باشد، داریم:

$$-3h + 2k - 12 = -6 \Rightarrow 2k - 3h = 6 \quad (*)$$

به ازای تمامی h و k هایی که در (*) صدق کنند، L_2 تصویر L_1 تحت انتقال $T(x,y) = (x+h, y+k)$ خواهد بود. با توجه به گزینه‌ها، گزینه «۴» پاسخ

مسأله می‌باشد.

۳۹- گزینه «۳»



مطابق شکل، تصویر نقاط A و B بر روی خط L، یکسان

است. پس این نگاشت، یک به یک نیست. همچنین فاصله

تصویر دو نقطه A و B بر روی خط L، برابر صفر است، پس

این نگاشت، ایزومتري نیست.

۴۰- گزینه «۳»

نسبت تجانس با نسبت $\frac{A'B'}{AB}$ برابر است. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} A'B' &= \sqrt{(5-(-1))^2 + (-4-5)^2} = 3\sqrt{13} \\ AB &= \sqrt{(1-(-1))^2 + (-4-(-1))^2} = \sqrt{13} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{3\sqrt{13}}{\sqrt{13}} = 3 \Rightarrow k = 3$$

هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۲»

در دو مثلث متشابه نسبت مساحت‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \frac{4}{25} \Rightarrow \left(\frac{A'H'}{AH}\right)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow \frac{A'H'}{AH} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{x-1}{2x+2} \Rightarrow 5x-5 = 4x+4 \Rightarrow x=9$$

داریم:

۴۲- گزینه «۴»

$$\text{قطر مکعب: } d = \sqrt{3}a$$

$$\text{قطر مکعب مستطیل: } d' = \sqrt{b^2 + 4b^2 + 4b^2} = 3b$$

$$d = d' \Rightarrow \sqrt{3}a = 3b \Rightarrow a = \sqrt{3}b$$

$$\text{مساحت کل مکعب: } S = 6a^2 = 6(\sqrt{3}b)^2 = 18b^2$$

$$\text{مساحت کل مکعب مستطیل: } S' = 2(b \times 2b + b \times 2b + 2b \times 2b) = 16b^2$$

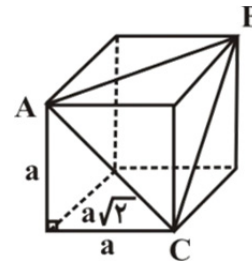
$$\frac{S}{S'} = \frac{18b^2}{16b^2} = \frac{9}{8}$$



۴۷- گزینه «۳»

مثلث ABC متساوی الاضلاع است. اگر اندازه یال مکعب را a بگیریم، آنگاه داریم

AC = a√۲ و در ادامه خواهیم داشت:



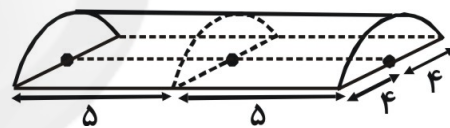
$$\Delta \text{ مساحت } ABC = \frac{(a\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{4} = 9\sqrt{3} \Rightarrow (a\sqrt{2})^2 = 36$$

$$\Rightarrow a\sqrt{2} = 6 \Rightarrow a = 3\sqrt{2}$$

$$\text{حجم مکعب} = a^3 = (3\sqrt{2})^3 = 54\sqrt{2}$$

۴۸- گزینه «۴»

مطابق شکل، مساحت کل شکل عبارت است از:



سطح دو نیم دایره کناری + سطح نیم استوانه بالا + سطح مستطیل

$$\begin{aligned} \text{مساحت کل} &= 8 \times 10 + \frac{1}{2}(\pi \times 4) \times 10 + 2\left(\frac{1}{2}\pi \times 4^2\right) \\ &= 80 + 40\pi + 16\pi = 56\pi + 80 \end{aligned}$$

۴۹- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \\ \hat{ADE} = \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \Delta ADE \sim \Delta ABC$$

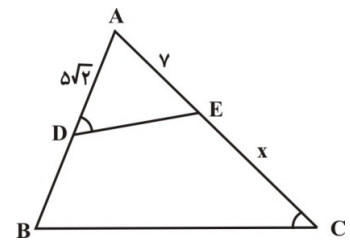
$$\frac{S_{ADE}}{S_{DECB}} = \frac{2}{7} \xrightarrow{\text{ترکیب صورت در مخرج}} \frac{S_{ADE}}{S_{DECB} + S_{ADE}} = \frac{2}{7+2}$$

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow k^2 = \frac{2}{9} \Rightarrow k = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{AD}{AC} = k \Rightarrow \frac{5\sqrt{2}}{x+7} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow x+7=15 \Rightarrow x=8$$



۵۰- گزینه «۱»

اگر طول هر یال قاعده منشور را با a و ارتفاع منشور را با h نمایش دهیم، داریم:

$$\text{مساحت قاعده} = \frac{3\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow 24\sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{4} a^2$$

$$\Rightarrow a = 4 \text{ cm}$$

$$\text{حجم منشور} = \text{مساحت قاعده} \times \text{ارتفاع} \Rightarrow 144\sqrt{3} = 24\sqrt{3} \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{144\sqrt{3}}{24\sqrt{3}} \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

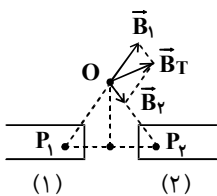
ارتفاع \times محیط قاعده = مساحت جانبی منشور

$$= (6a)h = 6 \times 4 \times 6 = 144 \text{ cm}^2$$

فیزیک (۳)

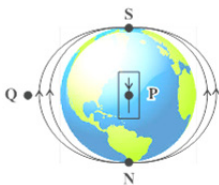
۵۱- گزینه «۱»

در نقطه مورد نظر عقربه مغناطیسی در جهت برابند میدان مغناطیسی آهنرباها قرار می‌گیرد. بنابراین قطب P_۱، قطب N خواهد بود. از طرفی چون زاویه بین برابند میدان‌های مغناطیسی با میدان مغناطیسی ناشی از آهنربای (۱) کوچک‌تر است، پس آهنربای (۱) قوی‌تر خواهد بود.



۵۲- گزینه «۳»

وقتی یک آهنربا را آویزان می‌کنیم مشاهده می‌کنیم که قطب N آن به سمت قطب شمال جغرافیایی زمین و قطب S آن به سمت قطب جنوب جغرافیایی می‌ایستد پس می‌توانیم نتیجه‌گیری کنیم که قطب شمال جغرافیایی زمین، قطب S مغناطیسی آن و قطب جنوب جغرافیایی زمین، قطب N مغناطیسی آن است. از آنجا که میدان مغناطیسی درون آهنربا از قطب S به قطب N است، پس در نقطه P جهت میدان رو به سمت پایین بوده و از آنجا که در خارج آن از قطب N به قطب S است، پس جهت میدان در نقطه Q رو به بالا است.



۵۳- گزینه «۳»

با بستن کلید، جریان از پایانه مثبت مولد خارج می‌شود و در قطعه سیم، جریان از C به طرف A خواهد بود. با استفاده از قاعده دست راست، نیرویی که میدان مغناطیسی آهنربا بر سیم وارد می‌کند، به طرف بالا می‌باشد. بنابراین طبق

قانون سوم نیوتون، نیرویی که سیم به آهنربا وارد می‌کند، به طرف پایین است و سبب می‌شود ترازو عدد بزرگ‌تری را نشان دهد که با استفاده از رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان، افزایش آن قابل محاسبه است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$F = I l B \sin \theta \Rightarrow F = 10 \times 0.2 \times 2 \times 0.4 \times \sin 90^\circ = 1.6 \text{ N}$$

$$N = mg + F = 20 + 1.6 = 21.6 \text{ N}$$



۵۴- گزینه «۱»

با توجه به قطب‌های مولد، جهت خط‌های میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن تخت از پایین به بالا می‌باشد و با توجه به علامت مثبت بار الکتریکی پروتون، جهت نیروی الکتریکی وارد بر پروتون به طرف بالا خواهد بود. چون نیروی وزن همواره به طرف پایین به جسم وارد می‌شود، ابتدا اندازه نیروی الکتریکی و نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک را به دست آوریم.

داریم:

$$F_E = qE = 1/6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^{-7} = (3 \times 1/6) \times 10^{-26} \text{ N}$$

$$W = mg = 1/6 \times 10^{-27} \times 10 \Rightarrow W = 1/6 \times 10^{-26} \text{ N}$$

چون $F_E > W$ است، پس جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون باید به سمت پایین باشد و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت خط‌های میدان مغناطیسی از چپ به راست خواهد بود. برای بزرگی میدان مغناطیسی داریم:

$$F_E = W + F_B \Rightarrow (3 \times 1/6) \times 10^{-26} = 1/6 \times 10^{-26} + F_B$$

$$\Rightarrow F_B = (2 \times 1/6) \times 10^{-26} \text{ N} \Rightarrow qvB \sin \theta = (2 \times 1/6) \times 10^{-26}$$

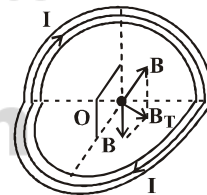
$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 10^{-1} \times B \times 1 = (2 \times 1/6) \times 10^{-26}$$

$$\Rightarrow B = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

۵۵- گزینه «۳»

میدان مغناطیسی نیم حلقه‌ها در مرکز مشترک آن‌ها بر هم عمودند و اندازه آن‌ها با یکدیگر برابر است و می‌توان نوشت:

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{R} \Rightarrow B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times \frac{1}{2} \times 10}{2\pi \times 0.1} \Rightarrow B = 5 \times 10^{-3} \text{ T}$$

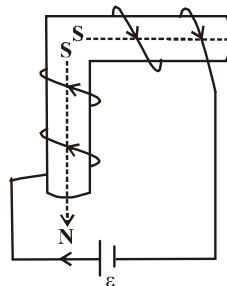


برای محاسبه B_T می‌توان نوشت:

$$B_T = 2B \cos\left(\frac{90^\circ}{2}\right) \Rightarrow B_T = \sqrt{2}B = 5\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{ T} \Rightarrow B_T = 5.0\sqrt{2} \text{ G}$$

۵۶- گزینه «۱»

ابتدا با توجه به جهت نیروی محرکه مولد، جهت عبور جریان در سیم را مطابق شکل مقابل، مشخص می‌کنیم. سپس با استفاده از قاعده دست راست، نوع قطب‌های A و B را تشخیص می‌دهیم که برای این مسأله هر دو قطب N خواهند بود.



۵۷- گزینه «۳»

ابتدا تعداد حلقه‌های سیم‌لوله و جریان عبوری از آن را حساب می‌کنیم و سپس میدان مغناطیسی درون آن را به دست می‌آوریم:

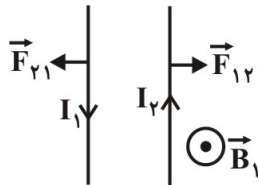
$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{22}{10+1} = 2 \text{ A}$$

$$N = \frac{L}{\mu_0 \pi r^2} = \frac{62/8}{2 \times 3.14 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}} = 500 \text{ حلقه}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 2}{4\pi \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 0.02 \text{ T}$$

۵۸- گزینه «۳»

اگر سیم حامل جریان I_1 را چنان در دست راست بگیریم که انگشت شست در جهت جریان باشد، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم I_1 در محل سیم حامل جریان I_2 برونسو خواهد شد. از طرف دیگر بنا بر قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان I_2 در میدان برونسوی B_1 به سمت راست خواهد بود. از طرف دیگر بنا بر قانون سوم نیوتون، واکنش این نیرو بر سیم حامل جریان I_1 و به سمت چپ وارد می‌شود. در نهایت نیرویی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، به صورت رانشی خواهد بود.



۵۹- گزینه «۲»

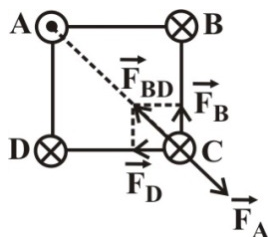
چون جهت جریان در سیم‌های موازی حامل جریان B، C و D یکسان است، بنابراین نیروی الکترومغناطیسی بین آن‌ها رابیشی است و در نتیجه باید جهت جریان در سیم A در خلاف جهت جریان در سیم C و به صورت برونسو باشد تا نیروی الکترومغناطیسی بین دو سیم A و C رانشی باشد. برای اندازه جریان سیم A داریم:

$$F_B = F_D \Rightarrow F_{BD} = 2F_B \cos\left(\frac{90^\circ}{2}\right) \Rightarrow F_{BD} = F_B \sqrt{2}$$

$$F_A = F_{BD} \Rightarrow F_A = F_B \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_A I_C}{a\sqrt{2}} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_B I_C}{a} I \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{\sqrt{2}} = I_B \sqrt{2} \Rightarrow I_A = 10 \times 2 \Rightarrow I_A = 20 \text{ A}$$





۶۰- گزینه «۱»

در شکل (الف) ماده فرومگناطیس را در یک میدان مغناطیسی خارجی \vec{B} قرارداده ایم. مرزهای حوزه‌ها جابه‌جا شده‌اند و در نتیجه ماده در مجموع خاصیت مغناطیسی پیدا کرده است. ولی چون جهت گیری همه حوزه‌ها نتوانسته‌اند هم‌جهت شوند. میدان مغناطیسی خارجی، ضعیف است. در شکل (ج) میدان مغناطیسی قوی است و در شکل (ب) میدان مغناطیسی وجود ندارد.

فیزیک (۲)

۶۱- گزینه «۴»

مولکول‌ها در مایعات، آزادانه به اطراف حرکت می‌کنند و روی هم می‌لغزند. در برخی مایعات به علت وجود نیروی چسبندگی قوی بین مولکول‌های مایع، حالت قطره‌ای پیدا می‌کنند. نیروی بین مولکول‌های مایع‌ها در فواصل بسیار کم از نوع رانشی است که سبب می‌شود مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیر باشند.

۶۲- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف چگالی، داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{1.0}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{8V_B}{5.0} = \frac{4}{5} \Rightarrow V_B = 5 \text{ lit}$$

۶۳- گزینه «۳»

هر پایه $\frac{1}{4}$ وزن میز را تحمل می‌کند، بنابراین با توجه به تعریف فشار می‌توان نوشت:

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{4.0}{4 \times 25 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۶۴- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از نمودار، چگالی دو ماده A و B را حساب می‌کنیم:

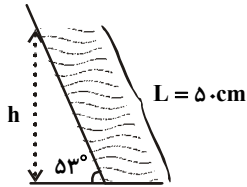
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \rho_A = \frac{4.0}{1.0} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_B = \frac{2.0}{1.0} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

اکنون با استفاده از رابطه چگالی مخلوط با توجه به ناچیز بودن تغییر حجم ناشی از اختلاط می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \Rightarrow \rho = \frac{24 + 28}{\frac{24}{4} + \frac{28}{2}} = \frac{52}{6 + 14} = 2.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۶۵- گزینه «۴»

فشار وارد بر کف ظرف ناشی از ارتفاع عمودی آب است. پس داریم:



$$\sin 53^\circ = \frac{h}{L} = \frac{h}{5.0}$$

$$\Rightarrow h = 5.0 \times \sin 53^\circ = 4.0 \text{ cm} \Rightarrow h = 0.04 \text{ m}$$

$$P = \rho gh = 1 \times 10^3 \times 10 \times 0.04 = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

۶۶- گزینه «۳»

می‌دانیم که فشار کل درون یک مایع برابر با مجموع فشار هوا و فشار ناشی از ستون مایع است. بنابراین خواهیم داشت:

$$P_{\text{مایع}} + P_0 = P$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + 75 \text{ cmHg} = 275 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 200 \text{ cmHg} = 2 \text{ mHg}$$

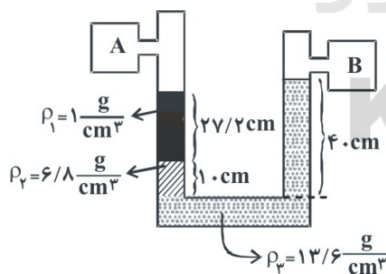
اکنون برای محاسبه چگالی مایع، فشار ناشی از ستونی از مایع به ارتفاع ۳ متر را برابر با فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۲ متر قرار می‌دهیم:

$$(\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} \times 3 = 13500 \times 2 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۶۷- گزینه «۲»

ابتدا فشار ناشی از ستون مایعات مختلف را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:



$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \\ 1 \times 27/2 = 13/6 \times h_1$$

$$\Rightarrow h_1 = 2 \text{ cmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 6/8 \times 10 = 13/6 h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 5 \text{ cmHg}$$

حال با توجه به یکسان بودن فشار در سطوح هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A + P_1 + P_2 = P_3 + P_B \Rightarrow 100 + 2 + 5 = 40 + P_B \Rightarrow P_B = 67 \text{ cmHg}$$

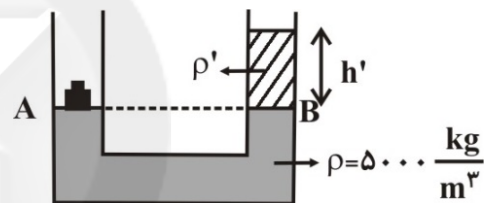


۶۸- گزینه «۱»

در حالتی که وزنه در شاخه سمت چپ قرار دارد، با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، چون سطح مایع با چگالی $\frac{kg}{m^3}$ در دو طرف لوله یکسان است، بنابراین فشار ناشی از وزنه به پیستون سمت چپ معادل فشار ستون مایع مجهول سمت راست است. بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{mg}{A} + P_0 = \rho'gh' + P_0$$

$$\Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho'gh' \quad (1)$$



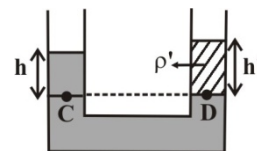
وقتی که وزنه را از روی پیستون شاخه سمت چپ برمی‌داریم، سطح مایع در آن بالا می‌رود تا دوباره تعادل برقرار شود، در این حالت می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho gh + P_0 = \rho'gh' + P_0$$

$$\Rightarrow \rho gh = \rho'gh' \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{mg}{A} = \rho gh$$

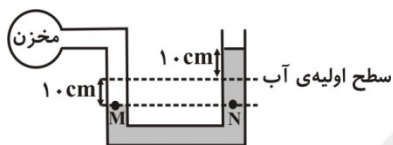
$$\Rightarrow h = \frac{m}{\rho A} = \frac{15 \times 10^{-3}}{5000 \times 5 \times 10^{-4}} \Rightarrow h = 0.6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$



بنابراین مایع در شاخه سمت چپ 3 cm نسبت به حالت اولیه خود بالا رفته است، زیرا سطح مایع در شاخه سمت راست نیز 3 cm پایین می‌آید و به این ترتیب اختلاف ارتفاع مایع در دو شاخه به 6 cm خواهد رسید.

۶۹- گزینه «۲»

با توجه به شکل مقابل، وقتی در اثر اتصال به مخزن گاز سطح آب در شاخه سمت راست به اندازه 10 cm بالاتر از مکان اولیه خود قرار می‌گیرد، سطح آب در شاخه سمت چپ به اندازه 10 cm پایین‌تر از مکان اولیه خود قرار می‌گیرد و بنابراین اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه برابر $h = 20 \text{ cm}$ می‌شود. از طرف دیگر فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن برابر است و می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + \rho gh$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = 1000 \times 10 \times 10 / 2 = 2000 \text{ Pa} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2 \text{ kPa}$$

۷۰- گزینه «۲»

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow P_1 = \frac{20}{A_1}$$

فشار وارد بر سطح مقطع لوله باریک برابر است با:

طبق اصل پاسکال این فشار به کف ظرف منتقل می‌شود، بنابراین مقدار افزایش نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$F_2 = P_1 A_2 \Rightarrow F_2 = \frac{20}{A_1} \cdot A_2 = \frac{20}{A_1} \times 10 \cdot A_1 \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N}$$



شیمی ۳

۷۱- گزینه «۳»

اگر $\Delta G = 0$ باشد، واکنش در تعادل است و در هر دو مسیر خودبه‌خودی خواهد بود.

۷۲- گزینه «۴»

با محاسبه ΔG داریم:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -890 - 298(-0.243) = -817 / 586 \approx -1.18 \text{ kJ}$$

ΔG منفی است، بنابراین واکنش خودبه‌خودی است. انرژی آزاد گیبس، مقدار

انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند است. به عبارت دیگر در این واکنش

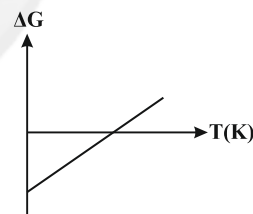
۸۹۰kJ گرما تولید می‌شود. اما در حدود ۷۲kJ از آن صرف منظم‌تر کردن

سیستم می‌شود و ۸۱۸kJ از آن برای مقاصد عملی در دسترس است. از طرفی

ΔG منفی است. پس عامل مساعد (کاهش آنتالپی) بر عامل نامساعد (کاهش

آنتروپی) غلبه دارد.

نمودار انرژی آزاد گیبس برحسب دما (کلوین) برای آن به‌صورت زیر است.



۷۳- گزینه «۴»

عبارت‌های ب، پ و ت درست و عبارت آ نادرست است.

ΔH و ΔS در واکنش (I) نامساعد هستند و در واکنش (II) مساعد و

هم‌جهت عمل می‌کنند. علامت ΔG در واکنش‌های (I) و (II) به‌ترتیب مثبت و

منفی است.

۷۴- گزینه «۳»

در دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس، مقدار $\Delta G = 0$ و واکنش تعادلی است یعنی در هر

دو مسیر خودبه‌خودی است. (نادرستی گزینه «۱»)

در دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس واکنش خودبه‌خودی می‌شود. پس $\Delta S > 0$ ،

$\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ و همچنین $\Delta H = T\Delta S$ است. مقدار آنتالپی بزرگ‌تر از

مقدار آنتروپی است. (نادرستی گزینه «۴»)

مقدار دما با یکای کلوین، همواره مثبت است پس در این واکنش مقدار $T\Delta S$ از

مقدار ΔS بزرگ‌تر است. (نادرستی گزینه «۲»)

در دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس:

$$\Delta G = 0 = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow T\Delta S = \Delta H$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta S}{\Delta H} = \frac{1}{T} = \frac{1}{127 + 273} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

۷۵- گزینه «۳»

مخلوط روغن و آب جزو مواد ناخالص می‌باشد که در مخلوط آن‌ها به خاطر چگالی

پایین روغن نسبت به آب، روغن بر روی آب قرار می‌گیرد. در توضیح گزینه «۴»:

هیدروکربن‌های ۵ الی ۱۲ کربنی سازنده بنزین هستند که جزء مواد محلول می‌باشد.

۷۶- گزینه «۲»

ساختارهای غول‌آسا می‌تواند مانند الماس، عنصر یا مانند SiO_2 ترکیب باشد.

(درستی آ)

محلول‌ها، مخلوط‌های (مواد ناخالص) یک فازی هستند. (درستی ب)

متانول، اتانول و ۱- پروپانول به هر نسبت در آب حل می‌شوند. (نادرستی پ)

از بین گازهایی که در فصل سوم کتاب درسی آورده شده‌اند، در دمای اتاق CO_2 ،

H_2S و Cl_2 جزء مواد کم محلول و N_2 و O_2 جزء مواد نامحلول در آب

می‌باشند. (نادرستی ت)

۷۷- گزینه «۳»

$$? \text{ mol LiNO}_3 = 52 / 9 \text{ g LiNO}_3$$

$$\times \frac{\text{mol LiNO}_3}{69 \text{ g LiNO}_3} \approx 0.767 \text{ mol LiNO}_3$$



عبارت «ت»:

اگر آب پوشی $|\Delta H|$ فروپاشی شبکه ΔH و ΔH انحلال $\Delta S > 0$:

در تمام دماها انحلال خودبه خودی است.

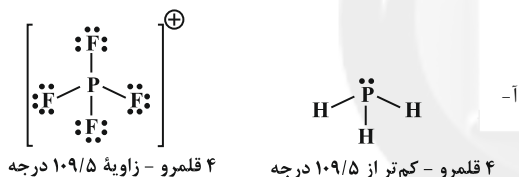
شیمی ۲

۸۱- گزینه «۲»

زاویه پیوندی در HCN برابر 180° و در SO_2 کم تر از 120° درجه است. از طرفی عدد اکسایش S در SO_2 برابر $+4$ و C در HCN برابر $+2$ است.

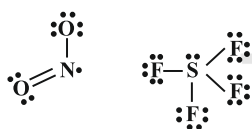
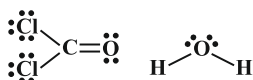
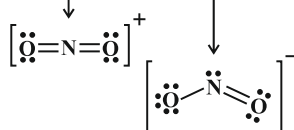
۸۲- گزینه «۳»

موارد آ و ب درست و موارد پ و ت نادرست هستند.



ب- اتم نیتروژن به هشتایی پایدار نرسیده ولی اتم گوگرد از هشتایی پایدار

گذشته است.

ب- PH_3 : هرمی COCl_2 : مسطح مثلثی NO_2 : خمیده (زاویه دار) H_2O : خمیده (زاویه دار)ت- $\text{NO}_2^+ > \text{NO}_2 > \text{NO}_2^-$ 

$$? \text{kJ} = 1 \text{ mol LiNO}_3 \times \frac{330 / 4 \text{ kJ}}{0.767 \text{ mol LiNO}_3} \approx 431 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \Delta H_{\text{فروپاشی شبکه}} + \Delta H_{\text{آب پوشی}} = 431 - 930 = -499 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۸- گزینه «۲»

با توجه به قانون هنری، با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن هم n برابر می شود. در این تست، فشار گاز نصف شده در نتیجه انحلال پذیری هم نصف می شود.

$$(\text{انحلال پذیری در فشار } 4 \text{ atm}) = \frac{1}{4} \times (\text{انحلال پذیری در فشار } 16 \text{ atm})$$

$$= \frac{1}{4} \times 0.06 = 0.015 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

با نصف شدن فشار، 0.03 g گاز نئون می تواند در 100 g آب حل شود و یک محلول سیر شده ایجاد می کند یعنی مابقی نئون که 0.03 g گرم جرم دارد، از محلول خارج می شود.

۷۹- گزینه «۲»

جرم $\text{KCl} = \text{a g}$ = جرم آب

$$\text{در دمای } 30^\circ\text{C}: \frac{35 \text{ g KCl}}{100 \text{ g آب}} = \frac{(a-7) \text{ g KCl}}{\text{a g آب}}$$

$$100a - 700 = 35a$$

$$65a = 700 \Rightarrow a \approx 10.77 \text{ g}$$

۸۰- گزینه «۴»

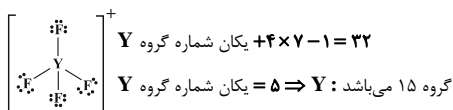
عبارت های «آ» و «ت» نادرست هستند.


بررسی عبارت های نادرست:

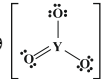
عبارت «آ»:

اگر آب پوشی $|\Delta H| > |\Delta H_{\text{فروپاشی شبکه}}|$ و $\Delta H_{\text{انحلال}} > 0$ و $\Delta S > 0$:

در دماهای بالا انحلال خودبه خودی است.

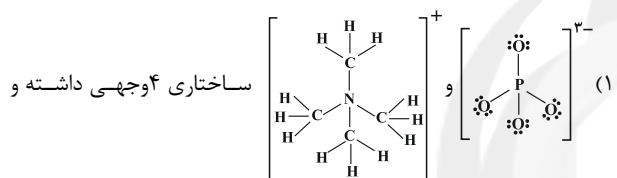


بنابراین XH_3 به فرم  و دارای شکل هندسی سه ضلعی مسطح بوده

و YO_3^- به فرم  و دارای سه قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی می باشد.

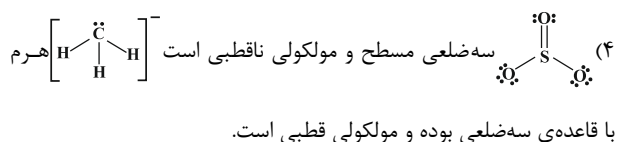
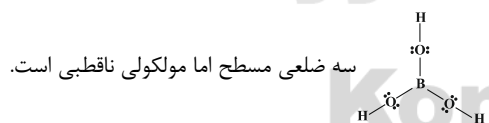
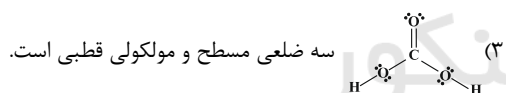
۸۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه ها:



ناقطبی اند.

(۲) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ خطی و مولکولی قطبی است. $[\text{O}=\text{N}=\text{O}]^+$ خطی است اما به دلیل این که برابند گشتاور قطبیتها همدیگر را خنثی می کنند ذره ای ناقطبی است.



NO_2^+ ، خطی است ولی NO_2^- به دلیل دافعه جفت الکترون ناپیوندی زاویه ای کم تر از 120° دارد. زاویه NO_2 نیز بین این دو خواهد بود.

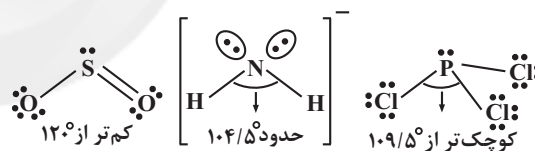
۸۳- گزینه «۳»

پیوند هیدروژنی می تواند بین مولکول های غیریکسان نیز برقرار شود، مثل پیوند هیدروژنی بین آب و اتانول. قدرت پیوند هیدروژنی HF بیش تر از H_2O است اما دمای جوش H_2O به دلیل تعداد پیوند هیدروژنی بیش تر از HF بیش تر است، بنابراین راحت تر مایع می شود.

VSEPR مدلی برای پیش بینی شکل هندسی مولکول است، با این فرض که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، تمایل دارند تا آن جا که ممکن است از یکدیگر دور شوند.

SbH_3 برخلاف NH_3 فاقد پیوند هیدروژنی است اما دمای جوش بالاتری دارد.

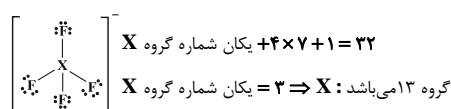
۸۴- گزینه «۲»



۸۵- گزینه «۳»

در سه گونه ی Br_2O ، H_2F^+ و H_2Te ، زاویه ی پیوندی کم تر از $109/5^\circ$ است و چهار گونه ی Br_2O ، NO_2^- ، H_2F^+ و H_2Te قطبی به شمار می روند. در CH_3^+ شکل فضایی سه ضلعی مسطح بوده و برابند بردارهای قطبیت پیوندها برابر صفر است.

۸۶- گزینه «۲»





سایت کنکور

Konkur.in