



آزمون غیر حضوری اختصاصی نظام قدیم ریاضی (۱ شهریور ۱۳۹۸) (مباحث ۱۵ شهریور ۹۸)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحهٔ مقطع و همچنین به صفحهٔ شفصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمائید و از منوی سمت راست گزینهٔ آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیرحضوری
نرگس غنی‌زاده	مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری
مسئول دفترچه: الهه مرزوق	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب
حسن خرم‌جو	حروف‌نگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

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

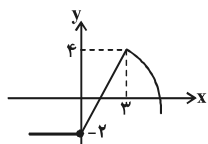
۱. اگر سنگی از بالای ساختمانی به ارتفاع ۱۲ متر با معادله $f(t) = 12 - 5t^2$ به سمت پایین رها شود. سرعت متوسط آن در لحظات $t_1 = 1 + h$ و $t_2 = 1$ بر حسب h کدام است؟ ($h > 0$ و f فاصله سنگ از زمین بر حسب متر است).

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

۲. اگر $f(x) = \begin{cases} ax - 1 & x < 1 \\ x^2 + 2a & x \geq 1 \end{cases}$ و $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -1$ ، آنگاه مقدار a کدام است؟

- (۱) -4 (۲) -3 (۳) -2 (۴) -1

۳. اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، حاصل $A = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow (-\pi)^-} f(x)$ کدام است؟



- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴. قدر مطلق تفاضل حدهای راست و چپ تابع $f(x) = \sqrt{|\sin x|}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است).

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

۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow (-3)^+} \frac{[-x] + 3}{[x] + 2}$ کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است).

- (۱) -4 (۲) -6 (۳) -5 (۴) وجود ندارد.

۶. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1 - \sqrt{x-1}}{x^2 - 4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

۷. حد تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{x^2 - a^2}$ در نقطه $x = a$ برابر $\frac{1}{6}$ است. a کدام است؟

- (۱) $\sqrt[5]{27}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt[5]{8}$ (۴) ۱

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

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



۹. تابع $f(x) = [x] + \sqrt[n]{x - [x]}$ در $x = 1$ چگونه است؟ $[]$ ، علامت جزء صحیح است، $(n \in \mathbb{N}, n \geq 2)$

(۱) فقط پیوستگی راست دارد.

(۲) فقط پیوستگی چپ دارد.

(۳) پیوسته است.

(۴) نه از راست پیوسته و نه از چپ پیوسته است.

۱۰. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = [x^2]$ در بازه $(-1, 2)$ کدام است؟ $[]$ ، علامت جزء صحیح است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

هندسه ۲

هندسه ۲

تبدیل‌ها

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۷

۱۱. 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؟

۶ (۲)

۴ (۱)

۱۲ (۴)

۹ (۳)

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

۲ (۲)

$-\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۴)

صفر (۳)

۱۳. کدام تبدیل زیر ایزومتري است؟

$D(x, y) = (-y + 2, x - 1)$ (۲)

$D(x, y) = (2x, 2y)$ (۱)

$D(x, y) = (2x, \frac{1}{2}y)$ (۴)

$D(x, y) = (x + y, x - y)$ (۳)

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

(۵, ۴) (۲)

(۳, ۲) (۱)

(۶, ۳) (۴)

(۱, ۱) (۳)

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

$3y - 2x = 0$ (۲)

$3x - 2y = 1$ (۱)

$3x - 2y = 0$ (۴)

$3y - 2x = 1$ (۳)



۱۶. 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؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۷. 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؟ ($a \neq \frac{1}{2}$)

(۱) $-\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{7}{8}$

(۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

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

(۱) $T(x, y) = (x + 2, y + 6)$ (۲) $T(x, y) = (x, y + 3)$

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

۱۹. تصویر کدام یک از نقاط زیر، تحت تبدیل $T(x, y) = (x - 2y, 2x + 1)$ ، بر خودش منطبق می شود؟

(۱) $(0, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, 0)$

(۳) $(-\frac{1}{2}, 0)$ (۴) $(0, -\frac{1}{2})$

۲۰. مجانس مربع $ABCD$ با نسبت تجانس $\frac{1}{2}$ که مرکز تجانس، مرکز مربع است، کدام شکل است؟

(۱) لوزی است درون مربع $ABCD$ (۲) لوزی است خارج مربع $ABCD$

(۳) مربعی است خارج مربع $ABCD$ (۴) مربعی است درون مربع $ABCD$

جبر و احتمال

جبر و احتمال

احتمال

صفحه های ۶۹ تا ۸۷

۲۱. تاسی را پرتاب می کنیم. سپس به تعداد شماره تاس، سکه ای را می اندازیم. فضای نمونه ای 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 می کنیم. احتمال این که مجموع آن ها ۱۱ باشد،

کدام است؟

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



۲۳. در ظرفی شش مهره با شماره‌های ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ وجود دارد. دو مهره با هم بیرون می‌آوریم، با کدام احتمال، شماره‌های این دو مهره اعداد متوالی‌اند؟

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

۲۴. اگر یک عدد طبیعی چهار رقمی را با کنار هم قراردادن تصادفی ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ درست کنیم، احتمال آن که این عدد زوج باشد، کدام است؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

$$\frac{7}{25} \quad (۱) \quad \frac{12}{25} \quad (۲) \quad \frac{13}{25} \quad (۳) \quad \frac{16}{25} \quad (۴)$$

۲۵. ۴ پسر و ۴ دختر را به طور تصادفی به دو گروه ۴ نفره A و B تقسیم می‌کنیم. احتمال آن که هر گروه دارای تعداد مساوی دختر و پسر باشند کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \quad \frac{17}{35} \quad (۲) \quad \frac{18}{35} \quad (۳) \quad \frac{16}{35} \quad (۴)$$

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؟

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

۲۷. 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؟

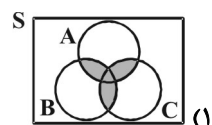
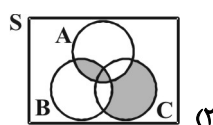
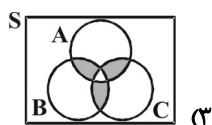
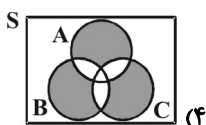
$$28 \quad (۱) \quad 24 \quad (۲) \quad 21 \quad (۳) \quad 14 \quad (۴)$$

۲۸. هرگاه A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، پیشامد آن که حداقل یکی از آن دو اتفاق نیفتد، کدام است؟

$$A \cap B' \quad (۱) \quad A' \cup B \quad (۲)$$

$$A' \cap B' \quad (۳) \quad A' \cup B' \quad (۴)$$

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



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

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



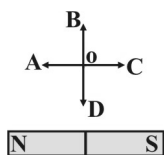
فیزیک ۳

فیزیک ۳

مغناطیس

صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۴۲

۳۱. در نقطه O واقع بر عمود منصف آهنربای میله‌ای NS، جهت میدان مغناطیسی آهنربا در

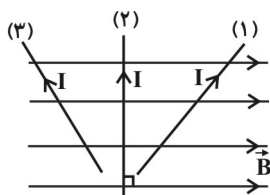


کدام یک از چهار جهت A، B، C و یا D است؟

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۳۲. در شکل زیر، سیم راست و حامل جریان I در میدان مغناطیسی یک نواخت \vec{B} در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) قرار گرفته است. در

کدام یک از این حالت‌ها نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم، عمود بر صفحه و درون سو می‌باشد؟



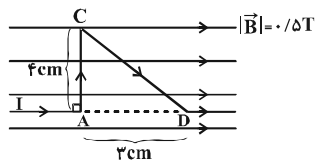
- (۱) فقط (۱)
(۲) فقط (۲)
(۳) فقط (۳)

(۴) هر سه حالت

۳۳. مطابق شکل زیر، سیم رسانای ACD، حامل جریان $20A$ است و در یک میدان مغناطیسی یک نواخت به بزرگی $0.5T$ قرار

دارد. اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر قطعه سیم AC، چند برابر اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر قطعه سیم CD

است؟



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

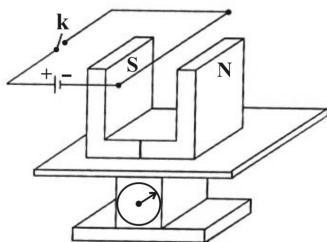
۳۴. $20cm$ از سیم راست یک نواخت رسانایی را که جرم واحد طول آن $2 \frac{g}{cm}$ و حامل جریان $10A$ است، درون یک میدان

مغناطیسی یک نواخت قرار می‌دهیم. حداقل اندازه این میدان چند گاوس باشد تا سیم بتواند در این میدان مغناطیسی معلق

بماند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 0.2
(۲) ۲
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۰۰۰

۳۵. در شکل مقابل، با بسته شدن کلید k، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



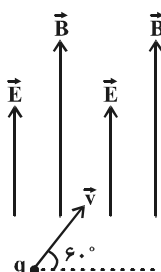
- (۱) افزایش می‌یابد.
(۲) کاهش می‌یابد.
(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به شرایط، هر سه حالت ممکن است رخ دهد.



۳۶. مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $+1 \mu\text{C}$ در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یک‌نواخت به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^4 \times 3$ و

یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی 4 T در یک جهت وجود دارند، با سرعت $\frac{\text{m}}{\text{s}} \times 10^5 \times 2$ پرتاب می‌شود. در لحظه



نشان داده شده در شکل، بزرگی برابند نیروهای وارد بر بار، چند نیوتون است؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۵

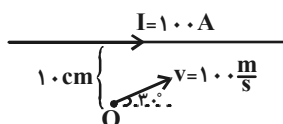
۳۷. پروتونی عمود بر خط‌های یک میدان مغناطیسی افقی یک‌نواخت به بزرگی $4 \times 10^{-3} \text{ T}$ که جهت آن از جنوب به شمال است، وارد فضای میدان می‌شود. اگر پروتون از مسیر خود منحرف نشود، اندازه سرعت پروتون چند متر بر ثانیه و جهت آن کدام

است؟ ($|e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $m_p = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از میدان مغناطیسی زمین صرف نظر شود).

(۱) $2/5 \times 10^{-5}$ ، غرب به شرق (۲) $0/4 \times 10^{-4}$ ، شرق به غرب(۳) $2/5 \times 10^{-5}$ ، شرق به غرب (۴) $0/4 \times 10^{-4}$ ، غرب به شرق

۳۸. مطابق شکل زیر، ذره‌ای دارای بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ با سرعت $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، در مجاورت سیم راست و بلند حامل جریانی به

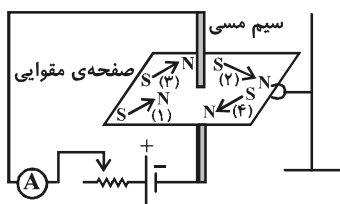
شدت $I = 100 \text{ A}$ پرتاب می‌شود. در این لحظه اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره، چند نیوتون و در چه جهتی است؟



$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

(۲) 2×10^{-8} (۱) 2×10^{-8} (۴) 4×10^{-8} (۳) 4×10^{-8}

۳۹. مطابق شکل زیر، یک سیم راست که از درون صفحه‌ای مقوایی می‌گذرد، در مدار قرار گرفته است. کدام شکل وضعیت عقربه مغناطیسی را که روی این صفحه قرار دارد، درست نشان نمی‌دهد؟



(۱) (۱)

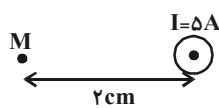
(۲) (۲)

(۳) (۳)

(۴) (۴)



۴۰. در شکل زیر، جریان $5A$ از یک سیم راست و بلند، عمود بر صفحه و به طرف بیرون آن، عبور می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی

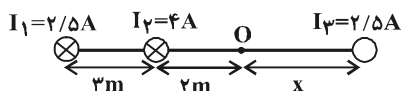


در نقطه M به فاصله 2 cm از سیم، چه مقدار و به کدام سو است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) 0.5 تسلا، پایین
(۲) 0.5 گاوس، پایین
(۳) 0.5 تسلا، بالا
(۴) 0.5 گاوس، بالا

۴۱. در شکل زیر، بزرگی برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم‌های راست و بلند حامل جریان‌های I_1 ، I_2 و I_3 ، در

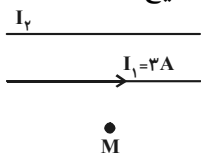
نقطه O برابر صفر است. جهت جریان I_3 به کدام سو و اندازه x چند متر است؟



- (۱) برون‌سو - ۵
(۲) درون‌سو - ۵
(۳) برون‌سو - ۱
(۴) درون‌سو - ۱

۴۲. مطابق شکل زیر، از دو سیم راست، بلند و موازی که در صفحه کاغذ قرار دارند، جریان‌های $I_1 = 3A$ و I_2 عبور می‌کند. اگر

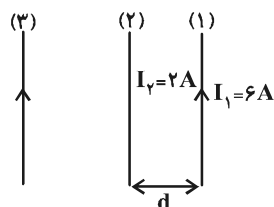
برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه M برابر صفر باشد، کدام گزینه در مورد جریان I_2 صحیح است؟



- (۱) $I_2 < 3A$ و به سمت راست
(۲) $I_2 > 3A$ و به سمت چپ
(۳) $I_2 < 3A$ و به سمت چپ
(۴) $I_2 > 3A$ و به سمت راست

۴۳. مطابق شکل زیر، سه سیم راست و بلند حامل جریان به موازات یک‌دیگر در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر برآیند نیروهای

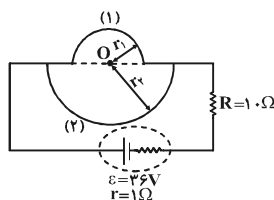
الکترومغناطیسی وارد بر سیم (۳) از طرف دو سیم دیگر برابر با صفر باشد، به ترتیب جهت جریان I_2 و فاصله سیم (۱) از سیم



- (۳) کدام است؟
(۱) به طرف بالا، $\frac{d}{2}$
(۲) به طرف پایین، $\frac{d}{2}$
(۳) به طرف بالا، $\frac{3d}{2}$
(۴) به طرف پایین، $\frac{3d}{2}$

۴۴. در شکل زیر، مقاومت الکتریکی نیم حلقه (۱)، نصف مقاومت الکتریکی نیم حلقه (۲) است. اگر $r_1 = 10\text{ cm}$ و $r_2 = 20\text{ cm}$ و

مقاومت الکتریکی معادل دو نیم حلقه برابر با 1Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز مشترک دو نیم حلقه (نقطه O)،

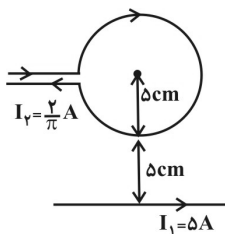


چند میکروتسلا و به کدام سمت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) $2/5\pi$ برون‌سو
(۲) $2/5\pi$ درون‌سو
(۳) $1/5\pi$ برون‌سو
(۴) $1/5\pi$ درون‌سو



۴۵. در شکل زیر، سیم راست و بلند حامل جریان و پیچه مسطح حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. اگر پیچه شامل ۱۰ دور حلقه باشد، اندازه برابری میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان پیچه و جریان سیم راست در مرکز پیچه چند گاوس و به کدام سمت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



(۱) ۰/۹ برون سو

(۲) ۰/۷ درون سو

(۳) ۰/۹ درون سو

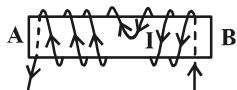
(۴) ۰/۷ برون سو

۴۶. از دو سیمولۀ A و B جریان‌های الکتریکی مساوی عبور می‌کند. اگر تعداد حلقه‌های سیمولۀ A دو برابر تعداد حلقه‌های سیمولۀ B و طول سیمولۀ A نیز دو برابر طول سیمولۀ B باشد، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی تولید شده درون سیمولۀ A به بزرگی میدان مغناطیسی تولید شده درون سیمولۀ B کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) ۴ (۴) ۱/۴

۴۷. مطابق شکل زیر، از سیمولۀ A که دارای هسته‌ای آهنی است، جریان I می‌گذرد. دو قطب A و B به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(۱) S - N (۲) N - S

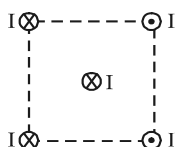
(۳) N - N (۴) S - S

۴۸. با سیمی به طول ۷۲m، سیمولۀ A به طول ۶۰cm که شعاع هر حلقه آن ۱۲cm است، می‌سازیم و دو سر سیمولۀ A را به یک مولد با نیروی محرکه ۱۲ ولت و مقاومت درونی ۱Ω وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیمولۀ A ۳Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولۀ A و به دور از لبه‌ها چند میلی‌تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3)$

(۱) ۷/۲ (۲) ۱۴/۴

(۳) ۳/۶ (۴) ۱/۲

۴۹. مطابق شکل زیر، چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های الکتریکی مساوی در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع و عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. برابری نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



(۱) ← (۲) →

(۳) ↓ (۴) ↑



۵۰. کدام یک از گزاره‌های زیر، دربارهٔ مواد مغناطیسی نادرست است؟

- (۱) مادهٔ فرومغناطیس نرم پس از خروج از میدان مغناطیسی، به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد.
- (۲) مواد پارامغناطیسی فقط در میدان‌های مغناطیسی قوی آهنربا می‌شوند.
- (۳) مواد فرومغناطیس نرم به سهولت آهنربا شده و به سهولت هم این خاصیت را از دست می‌دهند.
- (۴) در یک مادهٔ فرومغناطیس سخت، بعد از حذف میدان، خاصیت مغناطیسی باقی می‌ماند.

شیمی ۳

شیمی ۳

ترمودینامیک شیمیایی، محلول‌ها
صفحه‌های ۶۴ تا ۸۷

۵۱. مفهوم آنتروپی، توسط ... برای توجیه ... ارایه شد.

- (۱) گیبس - مقدار انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند
- (۲) کلازیوس - جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی
- (۳) گیبس - جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی
- (۴) کلازیوس - مقدار انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند

۵۲. برای واکنش $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \rightarrow \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$ ، $\Delta H = 177 \text{ kJ}$ و $\Delta S = 285 \text{ J.K}^{-1}$ است. در کدام دما برحسب ($^{\circ}\text{C}$)

واکنش به طور خودبه‌خودی پیشرفت می‌کند؟

- | | |
|---------|---------|
| (۱) ۳۴۰ | (۲) ۳۵۰ |
| (۳) ۲۷۴ | (۴) ۱۶۲ |

۵۳. اگر انرژی شبکهٔ بلور KCl برابر 717 کیلوژول بر مول است و آنتالپی آب‌پوشی یون‌های K^+ و Cl^- برابر 700 - کیلوژول بر مول

باشد. با این توصیف گرمای مبادله شده به هنگام انحلال $14/9$ گرم KCl در آب چند کیلوژول است؟

Konkur.in ($\text{KCl} = 74/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

- | | |
|--------------|--------------|
| (۱) $+3/4$ | (۲) $-3/4$ |
| (۳) $+283/4$ | (۴) $-283/4$ |

۵۴. کدام دسته از ترکیبات زیر، همگی در آب نامحلول هستند؟

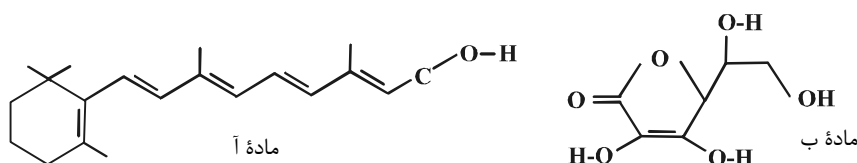
- (۱) باریم اکسید - سدیم هیدروکسید - اتانول - کلسیم سولفات
- (۲) نقره کلرید - اتانول - آمونیوم کربنات - روی فسفات
- (۳) باریم اکسید - مس (II) نیترات - روی برمید - منیزیم اکسید
- (۴) روی کربنات - باریم سولفات - سرب (II) یدید - آلومینیوم هیدروکسید



۵۵. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) حل شدن جامد در مایع همواره با افزایش سطح انرژی همراه خواهد بود.
- (۲) آب پوشی یون‌ها فرایندی است که از نظر آنتالپی مطلوب ولی از نظر آنتروپی نامطلوب به‌شمار می‌رود.
- (۳) حل شدن گاز در مایع موجب کاهش آنتروپی می‌شود.
- (۴) در انحلال خودبه‌خودی KOH در آب، آنتالپی عاملی مساعد است.

۵۶. کدام مطلب در مورد ماده «آ» و «ب» نادرست است؟



- (۱) ماده «آ» رتینول و ماده «ب» ویتامین C است.
 - (۲) در ساختار ماده «آ» بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی غلبه داشته، پس در چربی بیش‌تر حل می‌شود.
 - (۳) فرمول مولکولی آسکوربیک اسید $C_6H_8O_6$ و رتینول $C_{20}H_{30}O$ است.
 - (۴) هر دو با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی می‌دهند و مصرف بیش از اندازه آن‌ها هیچ مشکلی برای بدن ندارد.
۵۷. اگر بر اثر حل شدن مقداری از بلور یک نمک در آب، دمای آب کاهش یابد، می‌توان دریافت که:

- (۱) انحلال‌پذیری این نمک در آب با کاهش دما، افزایش می‌یابد.
 - (۲) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در این فرایند افزایش می‌یابد.
 - (۳) این فرایند با کاهش سطح انرژی و کاهش آنتروپی همراه است.
 - (۴) انرژی شبکه بلور این نمک از اندازه مجموع انرژی‌های آب‌پوشی یون‌های سازنده آن بیش‌تر است.
۵۸. در کدام گزینه، تغییر آنتروپی عامل نامساعدی برای پیشرفت خودبه‌خودی واکنش است؟

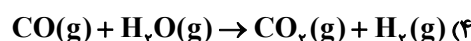
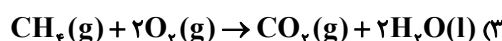
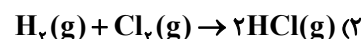
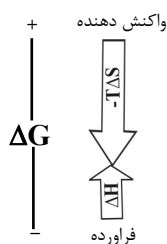
(۱) واکنش تبدیل سدیم اکسید به ماده‌ای بی‌خطر در کیسه‌های هوا

(۲) انحلال آمونیوم نیترات در آب

(۳) تهیه گاز آب از واکنش بخار آب با زغال چوب

(۴) واکنش سوختن اتانول

۵۹. شکل روبه‌رو نشان دهنده تغییر آنتالپی و آنتروپی کدام واکنش می‌تواند باشد؟





۶۰. واکنش: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ ، با وجود این که با ... آنتروپی همراه است، اما به دلیل این که در آن، ... بر ... غلبه دارد، به طور خودبه خودی پیشرفت دارد.

- (۱) کاهش - کاهش سطح انرژی - کاهش آنتروپی
- (۲) کاهش - افزایش سطح انرژی - کاهش آنتروپی
- (۳) افزایش - کاهش سطح انرژی - افزایش آنتروپی
- (۴) افزایش - افزایش سطح انرژی - افزایش آنتروپی

آمار و مدل سازی

آمار و مدل سازی

شاخص های مرکزی

صفحه های ۱۱۳ تا ۱۴۰

۶۱. در یک امتحان ریاضی نمرات ۱۵ دانش آموز به شرح زیر است. میانۀ این نمرات کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۰/۵
۴, ۷, ۷, ۳, ۱۲, ۱۱, ۱۷, ۱۵, ۱۴, ۱۷, ۱۹, ۱۴, ۱۰, ۹, ۵

(۳) ۱۱ (۴) ۱۱/۵

۶۲. اگر میانگین داده های x_1, \dots, x_n برابر با ۱۲ باشد، آن گاه میانگین داده های $12 - x_1, \dots, 12 - x_n$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) -۱۲

(۳) صفر (۴) -۲۴

۶۳. اگر میانگین داده های $\{x, y, z\}$ مساوی ۱۵ و میانگین داده های $\{2x, 2y, 2z, u, v\}$ مساوی ۳۱ باشد، آنگاه میانگین

داده های $\{u, v\}$ کدام است؟

(۱) ۳۲/۵ (۲) ۳۱/۵

(۳) ۳۲ (۴) ۳۳

۶۴. داده های آماری با یک رقم اعشار، با نمودار ساقه و برگ زیر داده شده اند. قدرمطلق اختلاف میانه و مد کدام است؟

ساقه	برگ		
۸	۰۰۱۲۲۵۶۷	(۲) ۰/۱	(۱) صفر
۹	۰۱۳۳۳۴۵۵	(۴) ۰/۳	(۳) ۰/۲
۱۰	۱۱۲۲		

۶۵. اگر میانگین داده های جدول زیر برابر ۴ باشد، فراوانی نسبی دسته آخر کدام است؟

حدود دسته	فراوانی		
۰-۲	۵	(۲) ۰/۳	(۱) $\frac{4}{11}$
۲-۴	۷		
۴-۶	۴	(۴) $\frac{3}{11}$	(۳) $\frac{7}{22}$
۶-۸	x		



فیزیک ۲

فیزیک ۲

ویژگی های ماده
صفحه های ۹۶ تا ۱۱۷

۶۶. عامل نگه دارنده سوزن فولادی کوچک بر روی سطح آب، نیروی ... است.

- (۱) چسبندگی سطحی
(۲) وزن
(۳) کشش سطحی
(۴) اصطکاک

۶۷. درون یک مکعب مستطیل فلزی به ابعاد $4\text{cm} \times 5\text{cm} \times 10\text{cm}$ ، حفره ای وجود دارد. اگر چگالی این فلز $\frac{7}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم

مکعب 1200g باشد، حجم حفره درون مکعب چند سانتی متر مکعب است؟

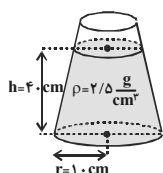
- (۱) ۲۰۰
(۲) ۱۶۰
(۳) ۲۰
(۴) ۴۰

۶۸. عمق آب استخری $4/08\text{m}$ می باشد. اگر فشار هوا در محل برابر با 75cmHg باشد، فشار کل در کف استخر چند سانتی متر

جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۸۰
(۲) ۸۵
(۳) ۹۵
(۴) ۱۰۵

۶۹. در شکل زیر، فشار کل وارد بر کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{Pa}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۱/۰۱
(۲) $1/1 \times 10^5$
(۳) ۱۱۰
(۴) ۱۱۰۰

۷۰. در شکل زیر، فشار هوای محیط برابر با 75cmHg و سطح مقطع لوله برابر با 5cm^2 است. بزرگی نیرویی که جیوه بر انتهای



لوله وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۶۸
(۲) ۷۴/۸
(۳) ۳۴
(۴) ۱۳/۶

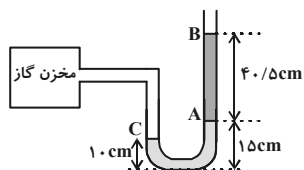
۷۱. فشار هوا در قله یک کوه برابر $8/5 \times 10^4 \text{Pa}$ و در پایین آن برابر 10^5Pa می باشد. اگر چگالی هوا را ثابت و برابر $1/2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در

نظر بگیریم، ارتفاع این کوه چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۷۵۰
(۲) ۸۵۰
(۳) ۱۲۵۰
(۴) ۱۵۰۰



۷۲. در شکل زیر، از A تا B آب و از A تا C جیوه وجود دارد. اگر $P_0 = 76 \text{ cmHg}$ باشد، فشار گاز درون مخزن چند سانتی‌متر



جیوه است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۸۶ (۱) ۸۱ (۲)

۸۴ (۳) ۷۹ (۴)

۷۳. فشارسنجی، فشار خون جاری در سرخرگ‌های شخصی را ۱۰۰ میلی‌متر جیوه نشان می‌دهد. این فشار بر حسب کیلوپاسکال

کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۱۳۶ (۱) ۱۳۶ (۲)

۱۳۶۰ (۳) ۱۳۶۰ (۴)

۷۴. درون لوله U شکلی جیوه به حال تعادل است. سطح آزاد جیوه را که در دو شاخه ظرف در مقابل هم قرار دارند، علامت‌گذاری

می‌کنیم و به آرامی در یک شاخه آن آب می‌ریزیم تا ارتفاع ستون آب به $40/8$ سانتی‌متر برسد. اگر سطح مقطع لوله در همه جا

یکسان باشد، سطح جیوه در شاخه دیگر، چند سانتی‌متر از محل علامت‌گذاری شده بالاتر می‌آید؟

$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۰/۷۵ (۱) ۱/۵ (۲)

۳ (۳) ۶ (۴)

۷۵. اگر قطر قاعده استوانه کوچک‌تر یک بالابر هیدرولیکی ۵ cm و قطر قاعده استوانه بزرگ‌تر آن ۵ m باشد، برای بالا بردن

اتومبیلی به جرم ۶ تن، حداقل چند نیوتون نیرو لازم است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۶ (۱) ۶۰ (۲)

۶۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴)

حسابان	جبر و احتمال	۴۱- گزینه ۴،	آمار و مدل سازی
۱- گزینه ۱،	۲۱- گزینه ۳،	۴۲- گزینه ۲،	۶۱- گزینه ۳،
۲- گزینه ۲،	۲۲- گزینه ۲،	۴۳- گزینه ۴،	۶۲- گزینه ۳،
۳- گزینه ۱،	۲۳- گزینه ۱،	۴۴- گزینه ۴،	۶۳- گزینه ۱،
۴- گزینه ۱،	۲۴- گزینه ۳،	۴۵- گزینه ۲،	۶۴- گزینه ۲،
۵- گزینه ۳،	۲۵- گزینه ۳،	۴۶- گزینه ۲،	۶۵- گزینه ۴،
۶- گزینه ۳،	۲۶- گزینه ۱،	۴۷- گزینه ۳،	فیزیک ۲
۷- گزینه ۴،	۲۷- گزینه ۳،	۴۸- گزینه ۳،	۶۶- گزینه ۳،
۸- گزینه ۲،	۲۸- گزینه ۴،	۴۹- گزینه ۱،	۶۷- گزینه ۴،
۹- گزینه ۳،	۲۹- گزینه ۳،	۵۰- گزینه ۱،	۶۸- گزینه ۴،
۱۰- گزینه ۳،	۳۰- گزینه ۳،	شیمی ۳	۶۹- گزینه ۳،
هندسه ۲	فیزیک ۳	۵۱- گزینه ۲،	۷۰- گزینه ۴،
۱۱- گزینه ۳،	۳۱- گزینه ۳،	۵۲- گزینه ۲،	۷۱- گزینه ۳،
۱۲- گزینه ۱،	۳۲- گزینه ۴،	۵۳- گزینه ۱،	۷۲- گزینه ۳،
۱۳- گزینه ۲،	۳۳- گزینه ۳،	۵۴- گزینه ۴،	۷۳- گزینه ۱،
۱۴- گزینه ۳،	۳۴- گزینه ۴،	۵۵- گزینه ۱،	۷۴- گزینه ۲،
۱۵- گزینه ۴،	۳۵- گزینه ۲،	۵۶- گزینه ۴،	۷۵- گزینه ۳،
۱۶- گزینه ۲،	۳۶- گزینه ۴،	۵۷- گزینه ۴،	
۱۷- گزینه ۲،	۳۷- گزینه ۱،	۵۸- گزینه ۱،	
۱۸- گزینه ۴،	۳۸- گزینه ۴،	۵۹- گزینه ۱،	
۱۹- گزینه ۳،	۳۹- گزینه ۱،	۶۰- گزینه ۱،	
۲۰- گزینه ۴،	۴۰- گزینه ۲،		



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

اختصاصی نظام قدیم ریاضی

(۱ شهریور ۱۳۹۸)

(مباحث ۱۵ شهریور ۹۸)

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیرحضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب	گروه مستندسازی
مسئول دفترچه: الهه مرزوق	حروف نگار و صفحه آرا
حسن خرم جو	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



حسابان

گزینه «۱» -۱

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

$$= \frac{-10h - 5h^2}{h} = -10 - 5h$$

گزینه «۲» -۲

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

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= -1 \Rightarrow (1 + 2a) - (a - 1) = -1 \\ \Rightarrow a + 2 &= -1 \Rightarrow a = -3 \end{aligned}$$

گزینه «۳» -۳

برای محاسبه حد راست تابع در $x = 2$ ، ابتدا می‌بایست معادله تابع را در بازه $[0, 3]$ به دست آوریم.

$$y - (-2) = \frac{4 - (-2)}{3 - 0}(x - 0) \Rightarrow y = 2x - 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (2x - 2) = 2(2) - 2 = 2$$

از طرف دیگر برای $x \leq 0$ ، تابع به صورت خط ثابت $y = -2$ است. یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow (-\pi)^-} f(x) = -2 \Rightarrow A = 2 + (-2) = 0$$

گزینه «۱» -۴

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \sqrt{|\sin x|} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \sqrt{|\sin x|} = \sqrt{|1^-|} = 0$$

پس اختلاف حدهای راست و چپ در $x = \frac{\pi}{2}$ برابر صفر است.

گزینه «۳» -۵

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{|-x| + 3}{|x| + 2} = \frac{|3^-| + 3}{|(-2)^+| + 2} = \frac{2 + 3}{-3 + 2} = -5$$

گزینه «۳» -۶

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1 - \sqrt{x-1}}{x^2 - 4} &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(1 + \sqrt{x-1})(1 - \sqrt{x-1})}{(x-2)(x+2)(1 + \sqrt{x-1})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-(x-2)}{(x-2)(x+2)(1 + \sqrt{x-1})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-1}{(x+2)(1 + \sqrt{x-1})} = \frac{-1}{8} \end{aligned}$$

گزینه «۴» -۷

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{x^2 - a^2} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} f(x) &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{(x+a)(x-a)} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{(x+a)(\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a})(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{ax} + \sqrt[3]{a^2})} = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2a(\sqrt[3]{a^2})} = \frac{1}{6} \Rightarrow 6a\sqrt[3]{a^2} = 6 \Rightarrow a = 1$$

گزینه «۲» -۸

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

گزینه «۳» -۹

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = [1^+] + \sqrt[3]{(1 - [1^+])^n} = 1 + 0 = 1 \\ f(1) = 1 + \sqrt[3]{(1 - 1)^n} = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [1^-] + \sqrt[3]{(1 - [1^-])^n} = 0 + \sqrt[3]{1} = 1 \end{cases} \Rightarrow$$

بنابراین تابع در نقطه $x = 1$ پیوسته است.



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

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

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

گزینه «۲» - ۱۳

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

گزینه «۳» - ۱۴

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 زیر بدست می آید:

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

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

گزینه «۴» - ۱۵

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

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

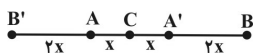
بنابراین داریم:

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

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

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

گزینه «۲» - ۱۶



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

با توجه به شکل داریم:

گزینه «۳» - ۱۰

پیوستگی تابع را در نقاطی که تابع $y = x^2$ برابر عدد صحیح می شود، بررسی می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = [0^+] = 0 = f(0)$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = [1^+] = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [1^-] = 0 \end{cases}$$

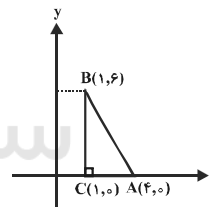
$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (\sqrt{2})^+} f(x) = [2^+] = 2 \\ \lim_{x \rightarrow (\sqrt{2})^-} f(x) = [2^-] = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (\sqrt{3})^+} f(x) = [3^+] = 3 \\ \lim_{x \rightarrow (\sqrt{3})^-} f(x) = [3^-] = 2 \end{cases}$$

بنابراین تابع f در بازه $(-1, 2)$ در ۳ نقطه ناپیوسته است. توجه کنید که تابع در نقاطی که $y = x^2$ صحیح نیست، پیوسته است.

هندسه ۲

گزینه «۳» - ۱۱



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

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

گزینه «۱» - ۱۲

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

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

داریم:



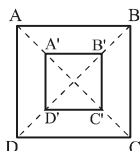
۱۷- گزینه «۲»

چون A' بر A منطبق است، داریم:

$$\begin{cases} x_A = x_{A'} \Rightarrow \alpha = \alpha - 2\beta \Rightarrow \beta = 0 \\ y_A = y_{A'} \Rightarrow \beta = 2\alpha + 1 \Rightarrow \alpha = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = A' = \left(\frac{-1}{2}, 0\right)$$

۲۰- گزینه «۴»



تجانس، شیب را حفظ می‌کند، بنابراین نوع شکل تغییر نمی‌کند اما طول اضلاع مربع نصف می‌شود.

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.

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

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

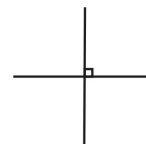
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{45} = \frac{1}{9}$$

بنابراین:

در ۲ حالت، خط d تحت بازتاب نسبت به خط d' بر خودش نگاشته می‌شود:
(۱) d بر d' عمود باشد. (۲) d بر d' منطبق باشد.

$$\text{حالت ۱: } 3x - 4y + a = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

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



$$d \perp d' \Rightarrow m \cdot m' = -1 \Rightarrow \frac{-3}{4a-4} = -1 \Rightarrow a = \frac{7}{8}$$

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 نمی‌تواند پیش بیاید.

۱۸- گزینه «۴»

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

داریم:

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

بنابراین تصویر L_1 تحت T عبارت است از:

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

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

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

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

به ازای تمامی k و h ‌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

مسئله می‌باشد.

۱۹- گزینه «۳»

$$A = (\alpha, \beta) \Rightarrow A' = T(A) = (\alpha - 2\beta, 2\alpha + 1)$$



۲۳- گزینه «۱»

در این آزمایش تصادفی، پیشامد متوالی بودن اعداد مهره‌ها، Ω عضو دارد که اعضای آن عبارتند از:

$$\{1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{4,5\}, \{5,6\}$$

از طرفی فضای نمونه‌ای $15 = \binom{6}{2}$ عضو دارد، پس احتمال مورد نظر برابر است

$$\text{با } \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

۲۴- گزینه «۳»

تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی فرد با مجموعه ارقام مشخص شده (بدون تکرار ارقام) برابر است با:

$$4 \times 4 \times 3 \times 2 = 96$$

تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی با مجموعه ارقام مشخص شده (بدون تکرار ارقام) برابر است با:

$$5 \times 5 \times 4 \times 3 = 300$$

پس احتمال زوج بودن این عدد برابر است با: $P = 1 - \frac{96}{300} = 1 - \frac{12}{25} = \frac{13}{25}$

۲۵- گزینه «۳»

$$P = \frac{\binom{4}{2} \times \binom{4}{2}}{\binom{8}{4}} = \frac{6 \times 6}{70} = \frac{36}{70} = \frac{18}{35}$$

احتمال مورد نظر: $P = \frac{\binom{4}{2} \times \binom{4}{2}}{\binom{8}{4}} = \frac{6 \times 6}{70} = \frac{36}{70} = \frac{18}{35}$

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 «۳»

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

یک نفر از قبل مشخص شده است، داریم:

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

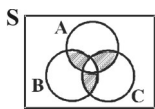
۲۸- گزینه «۴»

پیشامد $A \cap B$ ، یعنی هر دو پیشامد با هم اتفاق بیفتند. بنابراین پیشامد $(A \cap B)'$ یعنی حداقل یکی از دو پیشامد، اتفاق نیفتد. لذا:

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

۲۹- 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.



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

۳۰- گزینه «۳»

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$$

علی‌نهایت نفر وسط باشد، پس برای نفر وسط ۴ انتخاب وجود دارد. تعداد

اعضای پیشامد مطلوب برابر است با:

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

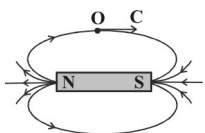
$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4 \times 4!}{5!} = \frac{4}{5}$$

فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۳»

مطابق شکل بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از میدان، مماس بر خط‌های

میدان و در جهت میدان است که تنها جهت C صحیح است.

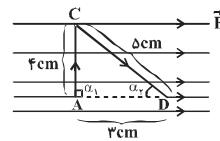




گزینه ۴» ۳۲-

با استفاده از قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کف دست در جهت خط‌های میدان مغناطیسی باشد، انگشت شست جهت نیروی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که در هر سه حالت، نیروی وارد بر سیم درون سو و عمود بر صفحه می‌باشد.

گزینه ۳» ۳۳-

با توجه به رابطه $F = BIl \sin \alpha$ داریم:

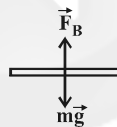
$$\sin \alpha_1 = 1 \Rightarrow F_{AC} = 0.5 \times 4 \times 10^{-2} \times 20 \times 1 = 0.4 \text{ N}$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{4}{5} \Rightarrow F_{CD} = 0.5 \times 5 \times 10^{-2} \times 20 \times \frac{4}{5} = 0.4 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{AC}}{F_{CD}} = 1$$

گزینه ۴» ۳۴-

برای این که این قسمت از سیم معلق بماند، باید بر این نیروهای وارد بر آن برابر با صفر باشد؛ بنابراین داریم:



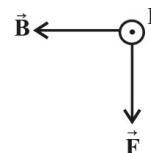
$$F_B = mg \Rightarrow I l B \sin \alpha = mg$$

و از آن‌جا که حداقل اندازه میدان خواسته شده است، $\sin \alpha = 1$ خواهد بود.

$$I l B = mg \Rightarrow I B = \frac{m}{l} g \Rightarrow 10 \times B = 0.2 \times 10 \Rightarrow B = 0.2 \text{ T}$$

$$\frac{1}{T} = 10^4 \text{ G} \Rightarrow B = 0.2 \times 10^4 = 2000 \text{ G}$$

گزینه ۲» ۳۵-



با توجه به قاعده دست راست، به هنگام بستن کلید k، از طرف آهن‌ربا نیرویی رو به پایین بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون، سیم نیرویی در خلاف جهت آن و رو به بالا بر آهن‌ربا وارد می‌کند و باعث می‌شود از نیروی عمودی‌ای که آهن‌ربا بر ترازو وارد می‌کند، کاسته شود. بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد، در اثر بستن کلید k، کاهش می‌یابد.

گزینه ۴» ۳۶-



با توجه به این که بار ذره مثبت است، از طرف میدان الکتریکی، نیرویی به سمت

بالا (هم جهت با میدان \vec{E}) بر ذره وارد می‌شود و اندازه آن برابر است با:

$$F_E = qE = (10 \times 10^{-6}) \times 3 \times 10^4 = 0.3 \text{ N}$$



از طرف دیگر، بنا به قاعده دست راست، نیروی وارد بر ذره از طرف میدان

مغناطیسی، عمود بر \vec{v} و \vec{B} و برون سو می‌باشد و اندازه آن برابر است با:

$$\theta = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\Rightarrow F_B = qvB \sin \theta = (10 \times 10^{-6}) \times 2 \times 10^5 \times 0.4 \times \sin 30^\circ = 0.4 \text{ N}$$

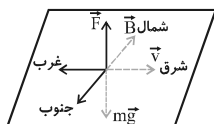
با توجه به این که دو نیروی \vec{F}_E و \vec{F}_B بر یک‌دیگر عمودند، اندازه آن‌ها برابر است با:

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = \sqrt{(0.3)^2 + (0.4)^2} = 0.5 \text{ N}$$

گزینه ۱» ۳۷-

چون پروتون بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد، باید نیروی گرانشی که بر پروتون وارد می‌شود، با نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن خنثی گردد.

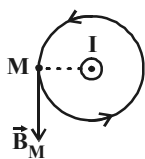
بنابراین جهت نیروی الکترومغناطیسی رو به بالا خواهد بود. در این صورت، بنابر قاعده دست راست، جهت بردار سرعت \vec{v} از غرب به شرق خواهد شد.



$$\begin{cases} F = mg \\ F = qvB \sin \theta \end{cases} \Rightarrow mg = qvB \sin \theta$$

$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-27} \times 10 = 1/6 \times 10^{-19} \times v \times 4 \times 10^{-3} \times 1$$

$$\Rightarrow v = 2/5 \times 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$B_M = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \quad R=0.02m \rightarrow B_M = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.02} = 5 \times 10^{-5} T$$

$$\frac{1T=10^{+4}G}{\rightarrow B=5 \times 10^{-5} \times 10^4 = 0.5G}$$

۴۱- گزینه «۴»

چون میدان‌های مغناطیسی حاصل از جریان‌های درون‌سوی I_1 و I_2 در نقطه O به طرف پایین هستند، باید میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_3 در نقطه O به طرف بالا باشد تا برآیند آن‌ها در نقطه O برابر با صفر شود. پس جریان I_3 طبق قاعده دست راست درون‌سو است. از طرف دیگر چون برآیند میدان‌های مغناطیسی در نقطه O برابر با صفر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$B_1 + B_2 = B_3$$

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi R_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R_2} = \frac{\mu_0 I_3}{2\pi R_3} \Rightarrow \frac{I_1}{R_1} + \frac{I_2}{R_2} = \frac{I_3}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{2/5}{3+2} + \frac{4}{2} = \frac{2/5}{x} \Rightarrow x = 1m$$

۴۲- گزینه «۲»

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست حامل جریان I_1 در نقطه M عمود بر صفحه کاغذ و درون‌سو می‌باشد، بنابراین با توجه به صفر بودن برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم در نقطه M ، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I_2 در این نقطه باید برون‌سو باشد، یعنی سوی جریان I_2 به سمت چپ است. هم‌چنین بنا بر رابطه میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست و بلند حامل جریان $(B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R})$ و با توجه به این که $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$ است و هم‌چنین فاصله سیم حامل جریان I_2 از نقطه M بیش‌تر از فاصله سیم حامل جریان I_1 از آن است، در نتیجه جریان I_2 باید بزرگ‌تر از $3A$ باشد تا برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه M بتواند صفر باشد.

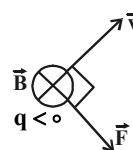
۳۸- گزینه «۴»

بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست و بلند در نقطه O برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100}{2\pi \times (0.1)} = 2 \times 10^{-4} T$$

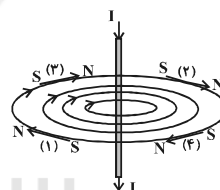
با توجه به این که میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در نقطه O درون‌سو و عمود بر راستای حرکت ذره است، با استفاده از رابطه $F = qvB \sin \theta$ ، اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره را در نقطه O به دست می‌آوریم:

$$F = qvB \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-6} \times 100 \times 2 \times 10^{-4} \times 1 = 4 \times 10^{-8} N$$



با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره مثبت را تعیین کرده و چون بار الکتریکی ذره منفی است، جهت آن را عکس می‌کنیم.

۳۹- گزینه «۱»



خط‌های میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان راست و بلند، به صورت دایره‌های هم‌مرکزی در اطراف سیم حامل جریان خواهند بود. اگر سیم را در دست راست خود بگیریم، به گونه‌ای که انگشت شست در جهت جریان الکتریکی باشد، جهت خم شدن چهار انگشت دست ما، جهت خط‌های میدان مغناطیسی را در اطراف سیم نشان می‌دهد. با توجه به این که جهت جریان در سیم رو به پایین است، مطابق شکل، می‌بینیم که عقربه (۱) جهت را درست نشان نمی‌دهد.

۴۰- گزینه «۲»

با توجه به شکل و براساس قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی سیم در نقطه M به طرف پایین است و می‌توان نوشت:



گزینه «۴» - ۴۳

چون $B_1 > B_2$ است، برابند میدان‌های مغناطیسی در مرکز مشترک دو

نیم حلقه درون سو بوده و اندازه آن برابر است با:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow |\vec{B}_T| = |\vec{B}_1| - |\vec{B}_2| = 2\pi \cdot 0 / 5\pi$$

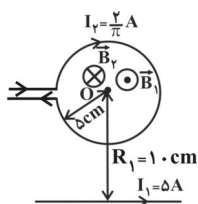
$$\Rightarrow |\vec{B}_T| = 1 / 5\pi \mu T$$

گزینه «۲» - ۴۵

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم

راست (\vec{B}_1) در نقطه O (مرکز پیچه) عمود بر صفحه و برون سو و جهت میدان

مغناطیسی ناشی از جریان پیچه در مرکز آن عمود بر صفحه و درون سو

است (\vec{B}_2).

حال با توجه به رابطه اندازه میدان ناشی از جریان سیم راست و پیچه مسطح،

می توان نوشت:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi R_1} \quad R_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.1} = 10^{-5} \text{ T} = 0.1 \text{ G}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N I_2}{2R_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times \frac{2}{\pi}}{2 \times 0.05}$$

$$\Rightarrow B_2 = 8 \times 10^{-5} \text{ T} = 0.8 \text{ G}$$

چون \vec{B}_2 درون سو و \vec{B}_1 برون سو و در خلاف جهت یکدیگرند، داریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B_T = B_2 - B_1 = 0.8 - 0.1 = 0.7 \text{ G}$$

جهت برابند میدان‌های مغناطیسی در جهت میدان \vec{B}_2 یعنی درون سو است.

گزینه «۲» - ۴۶

با توجه به رابطه میدان مغناطیسی درون سیملوله، داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \quad \text{و} \quad N_A = 2N_B, \quad I_A = I_B \quad \text{و} \quad I_A = 2I_B$$

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{I_A}{I_B} \times \frac{N_A}{N_B} \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = 1 \times \frac{I_B}{2I_B} \times \frac{2N_B}{N_B} = 1$$

چون برابند نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر سیم (۳) از طرف میدان‌های ناشی

از جریان دو سیم (۱) و (۲) برابر با صفر است، بنابراین برابند میدان‌های

مغناطیسی حاصل از جریان‌های دو سیم (۱) و (۲) در محل سیم (۳) برابر با

صفر است و بنابراین بنا به قاعده دست راست جهت جریان در سیم (۲) باید

به طرف پایین باشد و داریم:

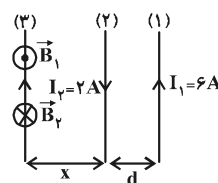
$$|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{d+x} = \frac{I_2}{x} \Rightarrow \frac{6}{d+x} = \frac{2}{x}$$

$$\Rightarrow 6x = 2d + 2x \Rightarrow x = \frac{d}{2}$$

بنابراین فاصله سیم (۱) از سیم (۳) برابر است با:

$$x + d = \frac{d}{2} + d = \frac{3d}{2}$$



گزینه «۴» - ۴۴

ابتدا شدت جریان را در مدار تک حلقه به دست می آوریم، داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{36}{(10 + 1) + 1} \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

چون دو نیم حلقه به صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند، اختلاف پتانسیل دو

سر آن‌ها با هم یکسان است و بنابراین جریان عبوری از هر یک، برابر است با:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \xrightarrow{R_2 = 2R_1} I_1 = 2I_2 \quad \text{و}$$

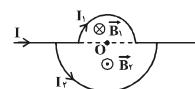
$$I_1 + I_2 = 3 \text{ A} \Rightarrow 2I_2 + I_2 = 3 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}, \quad I_1 = 2 \text{ A}$$

اکنون با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان‌های مغناطیسی حاصل از

جریان عبوری از هر نیم حلقه را در نقطه O به دست می آوریم. برای محاسبه

اندازه میدان مغناطیسی هر نیم حلقه در نقطه O، داریم:

$$B_1 = \mu_0 \frac{NI_1}{2r_1} \Rightarrow B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{0.1} = 2\pi \mu T$$

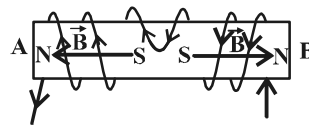


$$B_2 = \mu_0 \frac{NI_2}{2r_2} \Rightarrow B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{0.2} = 0.5\pi \mu T$$



۴۷- گزینه «۳»

اگر اندازه نیروی وارد بر سیم وسط از طرف هر سیم دیگر را F بنامیم، مطابق شکل مقابل، اندازه برآیند نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر سیم واقع در مرکز مربع، $2\sqrt{2}F$ و جهت آن به طرف چپ می‌باشد.



مطابق شکل مقابل و با توجه به جهت جریان الکتریکی، اگر انگشت شست دست راست را روی حلقه و در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم شدن چهار انگشت دست راست، جهت خط‌های میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله را نشان می‌دهد. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله از طرف قطب S به طرف قطب N است و چون جهت جریان‌ها در دو طرف سیم‌لوله یک‌سان نیست، بدین ترتیب هر دو طرف سیم‌لوله قطب N خواهند بود. با توجه به قاعده دست راست، می‌توان قطب‌های آهن‌ربا (سیم‌لوله) را به صورت فوق تعیین نمود و در نتیجه گزینه «۳» صحیح است.

۴۸- گزینه «۳»

ابتدا تعداد دورهای سیم‌لوله را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{L=72m, r=0.02m}{2\pi \times 0.02} \Rightarrow N = \frac{72}{2 \times 3.14 \times 0.02} \Rightarrow N = 600 \text{ دور}$$

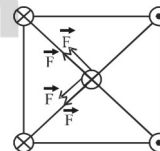
اکنون شدت جریان عبوری از سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{3+1} = 3A$$

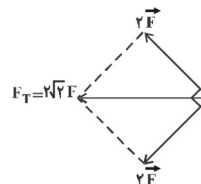
و در نهایت بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 600 \times 3}{0.02} \\ \Rightarrow B = 36 \times 10^{-4} T \Rightarrow B = 3 / 6mT$$

۴۹- گزینه «۱»



سیم‌های موازی‌ای که جریان‌های الکتریکی هم‌سو دارند، جذب یک‌دیگر می‌شوند و سیم‌های موازی‌ای که جریان الکتریکی در خلاف جهت هم دارند، یک‌دیگر را می‌رانند. از آنجایی که جریان سیم‌ها و فاصله‌ی آن‌ها از سیمی که در مرکز مربع قرار دارد، یک‌سان می‌باشد، این نیروها هم‌اندازه می‌باشند.



۵۰- گزینه «۱»

ماده فرومغناطیس نرم مانند آهن پس از خروج از میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی خود را سریع از دست می‌دهد.

شیمی ۳

۵۱- گزینه «۲»

مفهوم آنتروپی توسط کلازیوس برای توجیه جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی ارایه شد.

۵۲- گزینه «۲»

با توجه به رابطه $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ برای آن که یک واکنش به‌طور خودبه‌خودی پیشرفت کند، باید ΔG منفی باشد.

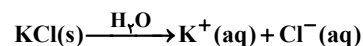
$$\Delta G < 0 \Rightarrow \Delta H - T\Delta S < 0 \Rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S}$$

$$T > \frac{177 \times 10^3 J}{285 \frac{J}{K}} \Rightarrow T > 621 / 05K$$

$$621 - 273 = 348^\circ C \Rightarrow T > 348^\circ C$$

۵۳- گزینه «۱»

با توجه به فرآیند انحلال KCl و انرژی شبکه بلور و انرژی حاصل از آب‌پوشی یون‌ها مقدار انحلال ΔH آن را به دست می‌آوریم:



$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \Delta H_{\text{شبکه}} + \Delta H_{\text{پوشی آب}}$$

$$= +17kJ.mol^{-1} + (-70.kJ.mol^{-1}) = -53kJ.mol^{-1}$$

یعنی برای انحلال یک مول KCl که $74/5$ گرم جرم دارد، $17kJ$ گرما نیاز

است، بنابراین گرمای لازم برای انحلال $14/9$ گرم KCl برابر است با:

$$KCl \text{ گرم } 14/9 \text{ لازم برای انحلال} = 14/9g \times \frac{+17kJ}{74/5g} = +3/4kJ$$



۵۴- گزینه «۴»

طبق جدول صفحه ۸۷ کتاب درسی شیمی سوم دبیرستان:

روی کربنات، باریم سولفات، سرب (II) یدید و آلومینیوم هیدروکسید در آب نامحلول اند.

۵۵- گزینه «۱»

انحلال جامد در مایع باعث افزایش بی نظمی (آنتروپی) می شود اما ممکن است گرماگیر ($\Delta H > 0$) بوده و سطح انرژی را افزایش دهد و یا با از دست دادن گرما ($\Delta H < 0$) باعث کاهش سطح انرژی شود.

۵۶- گزینه «۴»

مصرف بیش از اندازه ویتامین C (آسکوربیک اسید) برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند زیرا ویتامین C به خوبی در آب حل می شود و مقادیر زیاد آن در آب بدن حل شده و دفع می شود. ویتامین A را رتینول در آب حل نمی شود.

۵۷- گزینه «۴»

کاهش دمای آب بر اثر حل شدن بلور نمک، نشان از گرماگیر بودن انحلال دارد، یعنی $\Delta H > 0$ انحلال است.

آب پوشی ΔH + فروپاشی شبکه ΔH = انحلال ΔH

ΔH آب پوشی ΔH + فروپاشی شبکه ΔH > 0 \Rightarrow

ΔH آب پوشی ΔH | فروپاشی شبکه ΔH $>$ \Rightarrow

۵۸- گزینه «۱»

گزینه «۱»: $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaHCO}_3(\text{s})$

گزینه «۲»: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{انحلال}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

گزینه «۳»: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

گزینه «۴»: $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

در همه گزینه ها به جز گزینه (۱) افزایش بی نظمی داریم.

۵۹- گزینه «۱»

شکل نشان می دهد که واکنش گرماگیر است ($\Delta H > 0$ عامل نامساعد).

و چون $-T\Delta S < 0$ ، پس $\Delta S > 0$ است (آنتروپی عامل مساعد) و این واکنش در دماهای بالا خودبه خودی است.

تنها در واکنش گزینه «۱» تعداد مول های گازی افزایش یافته و $\Delta S > 0$ است.

۶۰- گزینه «۱»

در این واکنش $\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ می باشد ولی از آن جا که عامل کاهش آنتالپی بر کاهش آنتروپی غلبه دارد، واکنش به طور خود به خودی پیشرفت می کند.

آمار و مدل سازی

۶۱- گزینه «۳»

ابتدا داده ها را از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم:

۱۹ و ۱۷ و ۱۷ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۴ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۷ و ۵ و ۴ و ۳

چون تعداد داده ها برابر ۱۵ است، پس داده شماره هشتم برابر میانه است که مقدار آن ۱۱ می باشد.

۶۲- گزینه «۳»

نکته: $ax + b = a\bar{x} + b$

$\bar{x} = 12 \Rightarrow -x + 12 = -\bar{x} + 12 = -12 + 12 = 0$

۶۳- گزینه «۱»

مطابق فرض سؤال داریم: $x + y + z = 3 \times 15 = 45$

$2x + 2y + 2z + u + v = 2(x + y + z) + (u + v) = 5 \times 31$

$\Rightarrow 2 \times 45 + (u + v) = 155 \Rightarrow u + v = 65$

میانگین داده های $\{u, v\}$ برابر است با:

$$\frac{u + v}{2} = \frac{65}{2} = 32.5$$



۶۴ - گزینه «۲»

مد داده‌ای است که بیشترین فراوانی را دارد. چون بیشترین تکرار در قسمت برگ مربوط به عدد ۳ با ساقه ۹ است و داده‌ها اعدادی با یک رقم اعشار هستند، پس $9/3$ مد است.

از طرفی چون تعداد داده‌ها برابر ۲۰ (عددی زوج) است، پس میانه، برابر میانگین داده‌های دهم و یازدهم (داده‌های وسط)، یعنی $9/2 = \frac{9/1 + 9/3}{2}$ است پس قدرمطلق اختلاف میانه از مد، برابر است با: $|9/3 - 9/2| = 0/1$

۶۵ - گزینه «۴»

از فرمول میانگین وزن دار استفاده می‌کنیم. دقت شود که x_i مرکز و f_i فراوانی دسته i ام است.

$$\bar{x}_w = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{5 \times 1 + 7 \times 2 + 4 \times 5 + x \times 7}{5 + 7 + 4 + x} = \frac{46 + 7x}{16 + x} = 4$$

$$\Rightarrow 64 + 4x = 46 + 7x \Rightarrow 3x = 18 \Rightarrow x = 6$$

$$\text{فراوانی نسبی دسته آخر} = \frac{x}{5 + 7 + 4 + x} = \frac{6}{22} = \frac{3}{11}$$

فیزیک ۲

۶۶ - گزینه «۳»

به سبب وجود نیروهای چسبندگی بین مولکول‌های آب، در سطح آب یک لایه کشسان ایجاد می‌شود (خاصیت کشش سطحی) که عامل جدا نشدن مولکول‌های سطح آب در فشارهای سطحی کم است. اگر فشار وارد بر مولکول‌ها افزایش یابد، این پیوستگی گسسته خواهد شد.

منشأ نیروی کشش سطحی از نوع نیروی الکتریکی است که به علت وجود ذرات با بارهای الکتریکی در اتم‌های مواد می‌باشد.

۶۷ - گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از چگالی فلز و جرم آن، حجم واقعی ماده سازنده را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V / 5 = \frac{1200}{V} \Rightarrow \text{حجم واقعی} = V = 160 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه حجم مکعب مستطیل، حجم ظاهری مکعب را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم ظاهری} : V' = abc = 4 \times 5 \times 10 = 200 \text{ cm}^3$$

حجم حفره برابر با تفاضل حجم ظاهری از حجم واقعی است، پس می‌توان نوشت:

$$\text{حجم حفره} : \Delta V = V' - V = 200 - 160 = 40 \text{ cm}^3$$

۶۸ - گزینه «۴»

فشار کل در کف استخر برابر با مجموع فشار هوا و فشار آب است. ابتدا فشار ستونی از آب به ارتفاع 40.8 cm را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$(\rho_1 h_1) = (\rho h) \Rightarrow 13/6 \times h_1 = 1 \times 40.8$$

$$\Rightarrow h_1 = 30 \text{ cm} \Rightarrow P_1 = 30 \text{ cmHg}$$

یعنی فشار ستونی از آب به ارتفاع 40.8 cm ، برابر با فشار ستونی از جیوه به ارتفاع 30 cm می‌باشد. بنابراین فشار کل در کف استخر برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_0 = 30 + 75 = 105 \text{ cmHg}$$

۶۹ - گزینه «۳»

فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh + P_0$$

$$\rho = 2/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow P = 2/5 \times 10^3 \times 10 \times 0/4 + 10^5 = 1/1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$h = 0/4 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P = 110 \text{ kPa}$$

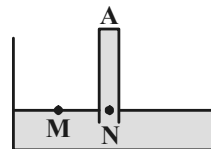


۷۰- گزینه «۴»

چون فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، برابر است، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_o = P_{\text{جیوه}} + P_A$$

$$\Rightarrow P_A = P_o - P_{\text{جیوه}} = 75 - 55 = 20 \text{ cmHg}$$



حال این فشار را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

$$P_A = \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.2 = 27200 \text{ Pa}$$

در نهایت برای محاسبه نیروی وارد بر انتهای لوله می‌توان نوشت:

$$F = P_A \times A \Rightarrow F = 27200 \times 5 \times 10^{-4} = 13.6 \text{ N}$$

۷۱- گزینه «۳»

بنابر اصل پاسکال، فشار هوا در پایین کوه مجموع فشار هوا در قلّه کوه و فشار

ناشی از ستونی از هوا به ارتفاع کوه است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{پایین}} = P_{\text{قله}} + \rho_{\text{هوا}} gh$$

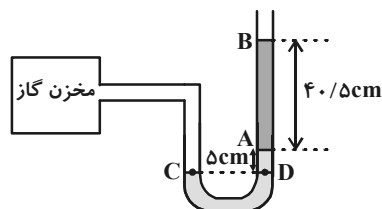
$$\Rightarrow 10^5 = 8/5 \times 10^4 + 1/2 \times 10^3 \times h \Rightarrow h = 1250 \text{ m}$$

۷۲- گزینه «۳»

چون فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، برابر است، فشار دو نقطه C و D

با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_o + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}}$$

چون ارتفاع ستون جیوه بالای نقطه D برابر 5 cm است، $P_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cmHg}$

است و برای تبدیل فشار ستون آب بین دو نقطه A و B بر حسب سانتی متر جیوه

می‌توان نوشت:

$$(pgh)_{\text{جیوه}} = (pgh)_{\text{آب}} \Rightarrow 13/5 \times h_{\text{جیوه}} = 1 \times 40/5$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 3 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار ستون آب بین دو نقطه A و B برابر 3 cmHg است و می‌توان

نوشت:

$$P_{\text{گاز}} = P_o + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 76 + 3 + 5$$

$$\Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 84 \text{ cmHg}$$

۷۳- گزینه «۱»

فشار خون اندازه‌گیری شده از نوع فشار پیمانه‌ای است و برابر با اختلاف فشار

خون درون سرخرگ و فشار هوای بیرون است و می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 13/6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

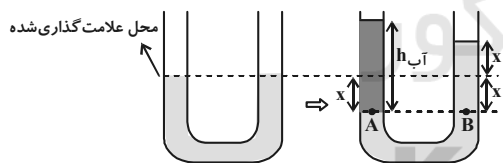
$$P - P_o = \rho gh$$

$$\Rightarrow P - P_o = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 100 \times 10^{-3} = 13600 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P - P_o = 13/6 \text{ kPa}$$

۷۴- گزینه «۲»

با توجه به شکل و یکسان بودن فشار در دو نقطه A و B می‌توان نوشت:



$$(pgh)_{\text{آب}} = (pgh)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 40/8 = 13/6 \times 2x \Rightarrow x = 1/5 \text{ cm}$$

دقت کنید که جیوه هر اندازه در شاخه سمت چپ پایین بیاید به همان مقدار

در سمت راست بالا خواهد رفت.

۷۵- گزینه «۳»

$$\frac{F}{f} = \frac{A}{a} = \left(\frac{D}{d}\right)^2$$

در بالابر هیدرولیکی داریم:

$$\Rightarrow \frac{F}{f} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 \xrightarrow{F=mg} \frac{6000 \times 10}{f} = \left(\frac{50}{5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{60000}{f} = 100 \Rightarrow f = 600 \text{ N}$$



سایت کنکور

Konkur.in