



آزمون غیر حضوری دوازدهم ریاضی (۱۹ مرداد ۱۳۹۷) (مباحث ۲ شهریور ۹۷)

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

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیر حضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	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»



ریاضی ۱

ریاضی ۱

توان‌های گویا + عبارات‌های جبری +
معادله و نامعادله + تابع
صفحه‌های ۴۷ تا ۱۱۷

۱- اگر ریشه‌ی سوم عدد A ، برابر $\frac{2}{3}$ باشد، ریشه‌ی دوم عدد A کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۳) $\frac{2\sqrt{6}}{9}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{9}$

۲- با افزودن کدام عدد به عبارت $\frac{1}{4} - 6x + 4x^2$ ، مربع یک دوجمله‌ای حاصل می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{15}{4}$ (۳) ۶ (۴) ۱۲

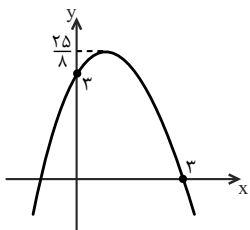
۳- در تساوی $\frac{A}{x-4} = \frac{3}{x-4} + \frac{2}{\sqrt{x}+2} + \frac{1}{\sqrt{x}-2}$ ، عبارت A کدام است؟

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

۴- به ازای کدام مقادیر طبیعی از k ، ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم $kx^2 + (2k-1)x + k - 2 = 0$ ، اعدادی گویا هستند؟

(۱) $\{2, 4, 6, 8, \dots\}$ (۲) $\{3, 6, 9, 12, \dots\}$ (۳) $\{6, 12, 18, 24, \dots\}$ (۴) $\{2, 6, 12, 20, \dots\}$

۵- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. مقدار a کدام است؟



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

۶- عبارت $A = (x^2 - 9)(3x - 1)$ در مجموعه‌ی اعداد حقیقی مثبت در بازه‌ی $[a, b]$ نامثبت است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام

است؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۷- مجموعه جواب نامعادله‌ی $\frac{1}{x-1} > \frac{1}{x-3}$ به کدام صورت است؟

(۱) $x < 3$ (۲) $1 < x < 3$ (۳) $2 < x < 3$ (۴) $-2 < x < 3$



۸- اگر زوج مرتب $(2a + 5b, 2a + 1)$ با زوج مرتب $(3a, 5)$ برابر باشد، زوج مرتب (a, b) برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $(2, -\frac{2}{5})$ (۲) $(\frac{2}{5}, 2)$ (۳) $(-\frac{2}{5}, 2)$ (۴) $(2, \frac{2}{5})$

۹- در تابع خطی $f(x) = ax + 5$ ، $a < 0$ و $f(f(2)) = 7$ است. $f(-3)$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۴ (۴) ۷

۱۰- برد تابع $f(x) = (a-b-1)x^2 + (b-2)x + a+c-1$ مجموعه تک‌عضوی $R_f = \{2c-a\}$ و دامنه آن مجموعه‌ای اعداد

حقیقی است. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۷

حسابان ۱

حسابان ۱

مثلات

صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۲

۱۱- در ساعت $9:20'$ زاویه‌ی کوچک‌تر بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار چند رادیان است؟

- (۱) $\frac{4\pi}{5}$ (۲) $\frac{7\pi}{8}$ (۳) $\frac{5\pi}{6}$ (۴) $\frac{8\pi}{9}$

۱۲- از به هم وصل کردن انتهای کمان‌های $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ به ازای هر مقدار $k \in \mathbb{Z}$ بر روی دایره‌ای به شعاع واحد، چه شکلی پدید می‌آید؟

- (۱) مثلث متساوی‌الساقین (۲) مربع (۳) پنج ضلعی (۴) مثلث متساوی‌الاضلاع

۱۳- اگر $a = \sin 7^\circ$ و $b = \sin 83^\circ$ و $c = \sin 117^\circ$ ، آنگاه کدام نامساوی زیر درست است؟

- (۱) $c < b < a$ (۲) $b < c < a$ (۳) $b < a < c$ (۴) $a < c < b$

۱۴- حاصل عبارت $\frac{\sin \frac{5\pi}{4} + \cos \frac{2\pi}{3}}{\cos(-\frac{4\pi}{3}) + \sin \frac{7\pi}{6}}$ چند برابر $\sqrt{2} + 1$ است؟

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

۱۵- مقدار عبارت $\sin 21^\circ - \cos 33^\circ \times \tan \theta$ برابر صفر است. زاویه‌ی θ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{5\pi}{3}$ (۲) $\frac{11\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{6}$ (۴) $-\frac{\pi}{3}$



۱۶- وارون تابع با ضابطه $f(x) = \cos x$ روی کدام بازه یک تابع است؟

- (۱) $[-\pi, 0]$ (۲) $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ (۳) $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$ (۴) $[0, 2\pi]$

۱۷- کمترین مقدار تابع با ضابطه $y = 4\cos^2 x - 4\cos x + 3$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) صفر

۱۸- نمودار تابع $y = \cos(-x) - 1$ در نقاطی به کدام طول، روی محور x ها قرار دارد؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) مضارب صحیح π (۲) مضارب صحیح و فرد $\frac{\pi}{2}$ (۳) مضارب صحیح و زوج π (۴) مضارب صحیح و فرد π

۱۹- اگر $\frac{2}{3} = \sin 2\beta + \cos 2\beta$ باشد، آنگاه حاصل $\sin 2\beta$ کدام است؟ (زاویه β حاده است.)

- (۱) $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ (۲) $\frac{4\sqrt{5}}{9}$ (۳) $\frac{8}{9}$ (۴) $-\frac{2}{9}$

۲۰- اگر $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ و $\tan \beta = \frac{3}{4}$ و زاویه‌های α و β حاده باشند، آنگاه مقدار $\sin(\alpha + \beta)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{41}{49}$ (۲) $\frac{43}{49}$ (۳) $\frac{56}{65}$ (۴) $\frac{47}{65}$

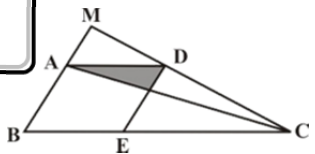
سایت کنکور
Konkur.in



هندسه ۱

هندسه ۱
قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن +
چند ضلعی‌ها
صفحه‌های ۴۵ تا ۷۶

۲۱- در شکل زیر $ABED$ یک متوازی‌الاضلاع است. اگر $AD = 6$ و $EC = 8$ ، آنگاه نسبت مساحت مثلث سایه زده به مساحت مثلث ABC کدام است؟

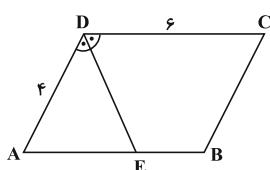


- (۱) $\frac{16}{25}$
(۲) $\frac{9}{16}$
(۳) $\frac{16}{49}$
(۴) $\frac{9}{49}$

۲۲- دو چند ضلعی محدب در یک ضلع مشترکند و در دو طرف آن ضلع قرار دارند. اگر مجموع تعداد قطرهای رسم شده از یک رأس مشترک آنها برابر ۱۴ باشد، آنگاه مجموع زوایای داخلی دو چند ضلعی چند درجه است؟

- (۱) ۳۰۶۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۲۷۰۰ (۴) ۲۵۲۰

۲۳- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، DE نیمساز داخلی زاویه D است. اگر محیط چهار ضلعی $DEBC$ برابر ۱۷ واحد باشد، طول DE کدام است؟



- (۱) ۴ (۲) $\frac{4}{5}$
(۳) ۵ (۴) $\frac{5}{5}$

۲۴- مساحت یک مستطیل به اضلاع a و b ($a > b$)، با مساحت یک لوزی به اقطار d و d' ($d > d'$) برابر است. اگر قطر بزرگ لوزی با قطر مستطیل و قطر کوچک لوزی با ضلع بزرگ مستطیل مساوی باشد، کدام عدد است؟

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

۲۵- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، طول‌های دو قاعده ۴ و ۸ واحد و طول ساق $4\sqrt{2}$ واحد است. طول قطر این دوزنقه چند واحد است؟

- (۱) ۶ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) $8\sqrt{2}$ (۴) ۸

۲۶- $ABCD$ یک متوازی‌الاضلاع و عمود AH بر امتداد ضلع BC وارد شده است. اگر $AC = 8\sqrt{2}$ و $\hat{ACB} = 30^\circ$ و مساحت مثلث ABC سه برابر مساحت مثلث ABH باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ کدام است؟

- (۱) $32\sqrt{3}$ (۲) $24\sqrt{3}$ (۳) $36\sqrt{3}$ (۴) $18\sqrt{3}$

۲۷- نقطه T را درون مثلث ABC در نظر بگیرید. اگر سه مثلث TAB ، TAC و TBC ، مساحت برابر داشته باشند، آنگاه نقطه T لزوماً:

- (۱) محل تلاقی میان‌های مثلث ABC است. (۲) محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث ABC است.
(۳) محل تلاقی عمودمنصف‌های مثلث ABC است. (۴) محل تلاقی نیم‌سازهای مثلث ABC است.

۲۸- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، ارتفاع وارد بر ساق، آن را به نسبت ۳ به ۲ تقسیم می‌کند ($\hat{A} = 30^\circ$). اگر پاره‌خط EH موازی BC رسم شود، مجموع فواصل نقطه دلخواه N روی EH تا دو ساق مثلث، چه کسری از طول ساق مثلث است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{3}{15}$ (۳) $\frac{12}{5}$ (۴) $\frac{12}{25}$

۲۹- نقطه O درون مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $20\sqrt{3}$ ، به فواصل a ، b و c از سه ضلع مثلث قرار دارد. اگر $a + b - c = 10$ باشد، کدام است؟

- (۱) $10\sqrt{3}$ (۲) $5\sqrt{3}$ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۳۰- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای که تعداد نقاط مرزی آن، شش برابر تعداد نقاط درونی آن است، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷



هندسه ۲

هندسه ۲

تبدیل‌های هندسی و کاربردها
صفحه‌های ۴۵ تا ۵۶

۳۱- اگر نقاط A' و A'' مجانس نقطه A نسبت به مرکز O و به ترتیب با نسبت‌های k_1 و k_2 باشند، آن‌گاه A' با چه نسبتی می‌تواند مجانس A'' نسبت به مرکز O باشد؟

$$(1) \frac{k_1}{k_2} \quad (2) \frac{k_2}{k_1}$$

$$(3) k_1 k_2 \quad (4) A' \text{ هیچ‌گاه مجانس } A'' \text{ نیست.}$$

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، لزوماً برقرار نیست؟

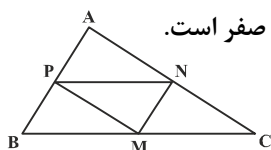
(۱) تجانس، شیب خط را حفظ می‌کند.

(۲) تجانس، اندازه زاویه را حفظ می‌کند.

(۳) تجانس، طولی است.

(۴) نسبت تجانس، عددی حقیقی و غیر صفر است.

۳۳- در شکل مقابل، نقاط M ، N و P ، وسط‌های اضلاع مثلث ABC هستند. در این صورت مثلث



MNP ، مجانس مثلث ABC به کدام مرکز تجانس است؟

(۱) محل همرسی میانه‌های مثلث ABC

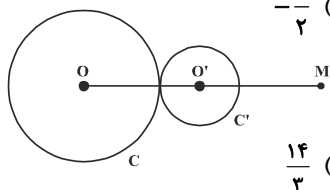
(۲) محل همرسی ارتفاع‌های مثلث ABC

(۳) محل همرسی نیمسازهای داخلی مثلث ABC

(۴) محل همرسی عمود منصف‌های اضلاع مثلث ABC

۳۴- مستطیل $ABCD$ مفروض است. اگر تحت یک تجانس، نقاط A و B به ترتیب بر نقاط C و D تصویر شوند، آن‌گاه نسبت این تجانس کدام است؟

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



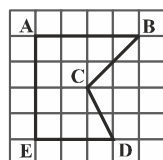
۳۵- در شکل مقابل، دو دایره $C(O, 5)$ و $C'(O', 2)$ نسبت به نقطه M ، مجانس یکدیگرند. طول MO' کدام است؟

$$(1) \frac{7}{3} \quad (2) 3 \quad (3) 5 \quad (4) \frac{14}{3}$$

۳۶- یک تجانس غیر همانی، چند نقطه ثابت تبدیل دارد؟

(۱) هیچ $(2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$ بی‌شمار

۳۷- در شکل مقابل، اگر بخواهیم مساحت چندضلعی شبکه‌ای $ABCDE$ را بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط آن افزایش دهیم، مقدار افزایش مساحت چقدر خواهد بود؟



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

$$(3) 6 \quad (4) 8$$

۳۸- مطابق شکل، دو شهر A و B به فاصله ۱۰ کیلومتر از هم و هر کدام به فاصله ۳ کیلومتر از ساحل دریا مفروض‌اند. اگر بخواهیم جاده‌ای با کوتاه‌ترین طول ممکن بین دو شهر احداث کنیم به گونه‌ای که ۲



ساحل دریا

کیلومتر از جاده از کنار ساحل بگذرد، آن‌گاه طول جاده بین A و B ، چند کیلومتر خواهد بود؟

$$(1) 12 \quad (2) 14 \quad (3) 16 \quad (4) 18$$

۳۹- دو نقطه A و B در دو طرف خط L و به فواصل متفاوت از آن قرار دارند. اگر بخواهیم نقطه‌ای مانند M روی خط L چنان بیابیم که $|MA - MB|$ بیشترین مقدار ممکن باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

(۱) تجانس $(2) دوران \quad (3) انتقال \quad (4) بازتاب$

۴۰- در شکل مقابل، نقطه A به فاصله $\frac{8}{5}$ واحد از خط d و 8 واحد از نقطه B مفروض است. نقطه M را



روی خط d چنان انتخاب می‌کنیم که $MA + MB$ کمترین مقدار ممکن را دارا باشد، اگر این مقدار

مینیمم برابر ۱۵ باشد، آن‌گاه طول MA کدام است؟

$$(1) \frac{161}{30} \quad (2) \frac{289}{30} \quad (3) \frac{27}{5} \quad (4) \frac{48}{5}$$



آمار و احتمال

آمار توصیفی

صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۱

آمار و احتمال

۴۱- داده‌های آماری در ۹ دسته با طول‌های مساوی طبقه‌بندی می‌شوند که دسته اول ۲۵-۲۱ است.

اگر همین داده‌ها در ۱۲ دسته قرار گیرند، مرکز دسته سوم کدام است؟

(۱) $22/5$ (۲) $26/5$

(۳) $28/5$ (۴) $27/5$

۴۲- اگر داده‌های یک دسته در نمودار دایره‌ای زاویه 108° را به خود اختصاص دهد و مجموع کل مساحت‌های زیر منحنی نمودار

بافت‌نگاشت برابر 50 باشد، مساحت مستطیل متناظر با این دسته از داده‌ها کدام است؟

(۱) 25 (۲) 30 (۳) 20 (۴) 15

۴۳- کدام یک از شاخص‌های آماری زیر در میان داده‌های $1/5, 2/5, 2/5, 1/5$ و داده‌های $111, 111/5, 112, 112/5$ برابر است؟

(۱) میانگین (۲) میانه (۳) انحراف معیار (۴) ضریب تغییرات

۴۴- در 25 داده آماری، میانگین و انحراف معیار به ترتیب 30 و 8 می‌باشد. اگر داده‌های $10, 15, 45$ و 50 از بین آنها حذف شوند،

واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

(۱) $14/72$ (۲) $14/81$ (۳) $15/33$ (۴) $16/66$

x_i	۷	۸	۱۲	۱۴	۱۷	۲۰
f_i	۵	۱	۵	۲	۷	۳

۴۵- در جدول داده‌های زیر، میانه و مد به ترتیب از راست به چپ کدام می‌باشند؟

(۱) $17, 13$ (۲) $7, 13$

(۳) $17, 14$ (۴) $7, 14$

۴۶- مجموع هفت عدد متوالی برابر 147 است. میانگین این اعداد، چقدر از میانه آنها بیش‌تر است؟

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۴۷- در نمایش داده‌های $15, 14, 10, 17, 16, 19, 13, 15, 12, 17, 16, 19, 12, 14, 11$ با نمودار جعبه‌ای، دامنه تغییرات داده‌های داخل و روی

جعبه کدام است؟

(۱) 6 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

۴۸- میانگین طول اضلاع مربع‌هایی 12 و واریانس آنها 5 می‌باشد. میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟

(۱) 124 (۲) 134 (۳) 149 (۴) 169

۴۹- اگر انحراف معیار داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر 2 و ضریب تغییرات آنها c باشد، ضریب تغییرات داده‌های $2 + 5x_1, \dots, 2 + 5x_n$

کدام است؟

(۱) $\frac{5c}{5+c}$ (۲) $\frac{5+c}{5c}$ (۳) $\frac{5c}{5+2c}$ (۴) $\frac{5+2c}{5c}$

۵۰- 60 داده در تعدادی دسته قرار گرفته‌اند به گونه‌ای که فراوانی دسته‌های اول تا سوم به ترتیب $x, x+1$ و $x-3$ بوده و زاویه متناظر

با دسته دوم در نمودار دایره‌ای برابر 60° است. زاویه متناظر با دسته سوم در نمودار دایره‌ای کدام است؟

(۱) 30° (۲) 36° (۳) 40° (۴) 45°



فیزیک ۱

فیزیک ۱

ویژگی‌های فیزیکی مواد

+ دما و گرما

صفحه‌های ۶۱ تا ۱۱۶

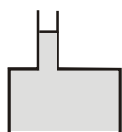
۵۱- کدام یک از جامدهای زیر، حاصل از سردسازی سریع حالت مایع و تشکیل جامد بی‌شکل است؟

(۱) الماس

(۲) یخ

(۳) شیشه

(۴) نمک‌ها

۵۲- در شکل زیر، سطح مقطع بزرگ ظرف، ۱۰ برابر سطح مقطع کوچک‌تر آن است. اگر چگالی مایع داخل ظرف $\frac{g}{cm^3} = 0.8$ باشد و

۱۲۰ گرم از همان مایع به مایع درون ظرف اضافه کنیم، مقدار افزایش نیروی وارد بر کف ظرف، ناشی از افزایش

مایع، چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۱۲

(۳) ۱/۲

(۲) ۰/۱۲

(۱) ۰/۰۱۲

۵۳- 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 ۱۰cm بالاتر از حالت قبلی‌اش قرار می‌گیرد. اگر قطر لوله در همه جا یکسان و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای مخزنگاز چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۱/۲

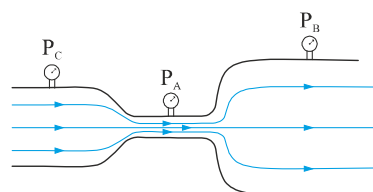
(۳) ۱/۱

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۴- در شکل مقابل، جریان شاره از لوله‌های افقی به‌طور لایه‌ای عبور می‌کند. اگر هر فشارسنج،

فشار شاره را در آن قسمت نشان دهد، کدام گزینه صحیح است؟

(۲) $P_B < P_A < P_C$ (۱) $P_A < P_C < P_B$ (۴) $P_C < P_A < P_B$ (۳) $P_B < P_C < P_A$

۵۵- برای یک جسم شناور در یک مایع، کدام گزینه درست است؟

(۱) جرم جسم با جرم ستونی از مایع هم‌ارتفاع با جسم برابر است.

(۲) بزرگی وزن جسم از نیروی شناوری وارد از طرف مایع بر آن بیش‌تر است.

(۳) نیروی شناوری بیش‌تر از بزرگی وزن جسم است.

(۴) بزرگی وزن جسم با نیرویی که از طرف مایع به آن وارد می‌شود، برابر است.

۵۶- یک دماسنج در فشار یک اتمسفر، دمای ذوب یخ را با عدد ۳۲ و دمای جوش آب را با عدد ۲۱۲ نشان می‌دهد. این دماسنج دمای

 $4^\circ C$ را با چه عددی نشان می‌دهد؟

(۴) -۴۰

(۳) -۱۵

(۲) -۳۲

(۱) صفر

۵۷- دمای یک کره آهنی $5^\circ C$ است. دمای این کره را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا به حجم آن 0.18 درصد افزوده شود؟ (ضریبانبساط طولی آهن $12 \times 10^{-6} K^{-1}$ است.)

(۴) ۱۴۵

(۳) ۱۵۵

(۲) ۵۵

(۱) ۴۵

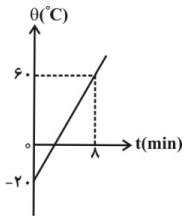
۵۸- طول دو میله A و B در دمای $0^\circ C$ هر کدام برابر با 150 mm است. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس اختلاف طول نهایی دو میله برابربا 12 mm می‌شود؟ (ضریب انبساط طولی میله A برابر با $16 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ و ضریب انبساط طولی میله B برابر با $8 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ است.)

(۴) ۱۰۰

(۳) ۱

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۱۰



۵۹- نمودار مقابل دمای نمونه‌ای از یک فلز به جرم 2kg را برحسب زمان نشان می‌دهد. اگر انرژی گرمایی داده

شده به این فلز در هر دقیقه 14kJ باشد، گرمای ویژه این فلز چند واحد SI است؟

- (۱) ۷۰۰
(۲) ۱۴۰۰
(۳) ۴۲۰
(۴) ۴۲۰۰

۶۰- یک قطعه 100 گرمی مس را که دمای آن 125°C است، در ظرف عایقی که حاوی 100 گرم آب در دمای 10°C است،

می‌اندازیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (از تبادل گرمایی بین ظرف و آب چشم‌پوشی کنید و $c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

- (۱) ۱۸
(۲) ۲۰
(۳) ۲۲
(۴) ۲۵

فیزیک ۲

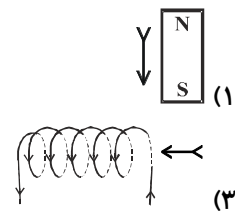
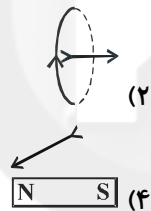
مغناطیس

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

فیزیک ۲

۶۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، جهت عقربه مغناطیسی‌ای که به حالت تعادل درآمده، درست نشان

داده شده است؟



۶۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $(-1)\mu\text{C}$ و با سرعت $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد محور z حرکت می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی در SI

به صورت $\vec{B} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، چند نیوتون است؟

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۶۳- یک بار الکتریکی مثبت در یک میدان مغناطیسی وقتی که از روبرو به سمت ما حرکت می‌کند، به طرف چپ منحرف می‌شود. اگر بخواهیم

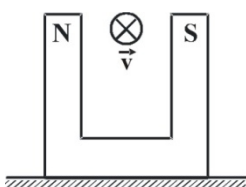
با حفظ همین شرایط، بار به سمت پائین منحرف شود، جهت حرکت بار نسبت به ما باید چگونه باشد؟ (از نیروی وزن بار صرف‌نظر شود.)

(۱) از راست به چپ

(۲) از چپ به راست

(۳) از ما دور شود.

(۴) تحت هیچ شرایطی امکان ندارد بار به طرف پائین منحرف شود.



۶۴- مطابق شکل مقابل، آهنربایی به وزن 2N روی سطح افقی قرار دارد و بزرگی میدان مغناطیسی

یک‌نواخت بین دو قطب آن برابر با 0.5G است. اگر بار الکتریکی $2 \times 10^{-3}\text{C}$ با سرعت $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین

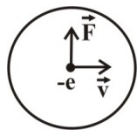
دو قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ به طرف داخل صفحه پرتاب شود، در این لحظه بزرگی نیرویی که

سطح افق بر آهنربا وارد می‌کند چند نیوتون خواهد شد؟

- (۱) ۲/۱
(۲) ۱/۹
(۳) ۲/۱۱
(۴) ۱/۹۹



- ۶۵- مطابق شکل مقابل، بار الکتریکی $q = 2\mu\text{C}$ را با سرعت $v = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک میدان مغناطیسی \vec{B} یکنواخت و درون سو به بزرگی $B = 0.01\text{T}$ پرتاب می‌کنیم. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این بار الکتریکی، چند نیوتون است؟ $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$
- (۱) 0.01 (۲) 0.02 (۳) 0.03 (۴) 0.04



- ۶۶- مطابق شکل مقابل، در مرکز حلقه حامل جریانی به شعاع 5cm که در صفحه کاغذ قرار دارد، الکترونی با سرعت $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده در حال حرکت است. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در این لحظه برابر با $64\pi \times 10^{-21}\text{N}$ باشد، جریان عبوری از حلقه چند آمپر و به کدام جهت است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C} \right)$$

- (۱) ۱ ساعت گرد (۲) ۱ پادساعت گرد (۳) ۲ ساعت گرد (۴) ۲ پادساعت گرد

۶۷- خط‌های میدان مغناطیسی مسیره‌ای ... را تشکیل می‌دهند و جهت آن‌ها در ... آهنربا از قطب ... می‌باشد.

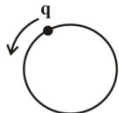
- (۱) بازی - بیرون - N به قطب S (۲) بسته‌ای - درون - S به قطب N

- (۳) بسته‌ای - درون - N به قطب S (۴) بازی - درون - N به قطب S

۶۸- یک سیمولوله از سیم روکش‌داری به قطر ۱ میلی‌متر که در یک لایه کنار هم و بدون فاصله پیچیده شده، ساخته شده است. اگر جریان ۱

آمپر از آن بگذرانیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) 4π (۲) $4\pi \times 10^{-4}$ (۳) $4\pi \times 10^{-5}$ (۴) $4\pi \times 10^{-7}$



۶۹- مطابق شکل مقابل، بار q با علامت منفی در حال چرخش بر روی محیط دایره‌ای در جهت نشان داده شده می‌باشد. اگر عقربه مغناطیسی را در نقطه M قرار دهیم، قطب N عقربه مغناطیسی چه جهتی را نشان می‌دهد؟ (دایره و نقطه M در صفحه کاغذ قرار دارند.)

- (۱) \otimes (۲) \uparrow (۳) \odot (۴) \downarrow

۷۰- شکل‌های (۱)، (۲) و (۳)، ماده فرومغناطیسی را نشان می‌دهند که به ترتیب از راست به چپ در



(۱)

(۲)

(۳)

میدان مغناطیسی خارجی ... قرار دارند.

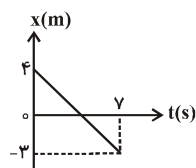
- (۱) ضعیف - صفر - قوی (۲) قوی - ضعیف - صفر

- (۳) صفر - ضعیف - قوی (۴) صفر - قوی - ضعیف

فیزیک ۳

شناخت حرکت + تعیین سرعت لحظه‌ای
به کمک نمودار مکان - زمان
+ حرکت یکنواخت
+ حرکت با شتاب ثابت

۷۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر روی محور x ها حرکت می‌کند. این متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟



- (۱) $3/5$ (۲) $4/5$

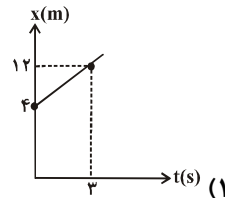
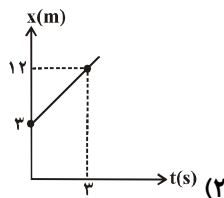
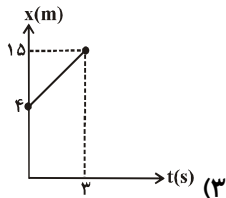
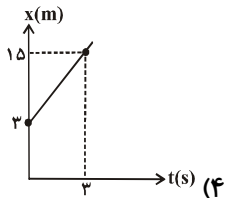
- (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- دو متحرک با سرعت‌های ثابت $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی مسیری مستقیم از یک نقطه و در دو سوی مخالف عبور می‌کنند. چند ثانیه طول می‌کشد تا فاصله آن‌ها از یک‌دیگر برابر با ۱۰۰ متر شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) $3/3$



۷۳- معادله حرکت جسمی که بر روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت $x = 4t + 3$ است. نمودار مکان- زمان آن کدام است؟



۷۴- متحرکی در یک مسیر مستقیم، $30 \cdot m$ اول مسیر را با سرعت ثابت $2 \cdot \frac{m}{s}$ و 5 ثانیه بعد را با سرعت ثابت $4 \cdot \frac{m}{s}$ در همان جهت حرکت کرده است. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۳۴ (۴)

۱۷ (۳)

۲۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۵- جسمی که با سرعت ثابت روی محور x ها حرکت می کند، در لحظه $t_1 = 5s$ در مکان $x_1 = 16m$ و در لحظه $t_2 = 7s$ در مکان $x_2 = 24m$ است. معادله حرکت این جسم در SI کدام است؟

$$x = 4t - 4 \quad (2)$$

$$x = 4t + 8 \quad (1)$$

$$x = 8t - 4 \quad (4)$$

$$x = 4t - 8 \quad (3)$$

۷۶- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t - 3$ است. این متحرک در چه لحظاتی از مبدأ مکان می گذرد؟

$$t_1 = 1s \text{ و } t_2 = 2s \quad (2)$$

$$t_1 = 1s \text{ و } t_2 = 4s \quad (1)$$

$$t_1 = 1s \text{ و } t_2 = 3s \quad (4)$$

$$t_1 = 0s \text{ و } t_2 = 1s \quad (3)$$

۷۷- اتومبیلی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون در مسیر مستقیمی به حرکت در می آید و در همین لحظه کامیونی که با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حرکت است، از آن سبقت می گیرد. اتومبیل پس از طی مسافت چند متر به کامیون می رسد؟

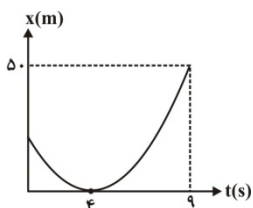
۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)

۷۸- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کند نشان می دهد. مکان اولیه متحرک در لحظه $t = 0$ چند متر است؟



۳۲ (۲)

۲۸ (۱)

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

۷۹- متحرکی از یک مکان با شتاب ثابت a و از حال سکون بر روی خط راست شروع به حرکت می کند. 6 ثانیه بعد از آن، متحرک دیگری با شتاب $4a$ از همان نقطه به دنبال متحرک اول از حال سکون شروع به حرکت می کند. چند ثانیه پس از شروع حرکت متحرک اول، متحرک دوم به آن می رسد؟

۱۸ (۴)

۴ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۸۰- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت در می آید و در مدت زمان t_1 ثانیه به اندازه $17m$ و در t_2 ثانیه بعد از آن به اندازه $91m$ بر روی خط راست جابه جا می شود. نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



شیمی ۱

شیمی ۱
رد پای گازها در زندگی + آب، آهنک
زندگی
صفحه‌های ۶۰ تا ۱۰۷

۸۱- تعداد پیوندهای دوگانه در کدام یک از ترکیب‌های زیر بیش تر است؟

- (۱) CO_2 (۲) SO_2
(۳) O_3 (۴) SO_3

۸۲- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) پرتوهای منتشر شده توسط زمین برخلاف پرتوهای جذب شده توسط آن، انرژی بیش تر و طول موج کوتاه تری دارند.
(ب) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.
(پ) همه پرتوهای گسیل شده از زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای جذب شده و دوباره به سمت زمین بازتابش می‌شود.
(ت) توسعه پایدار بدین معنی است که در تولید یک فراورده تنها ملاحظات اقتصادی مدنظر قرار گیرد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۳- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی همانند عبارت زیر می‌باشد؟

«قرار دادن حجم قابل تغییری از یک نمونه گاز، درون نیتروژن مایع سبب متراکم شدن گاز می‌شود.»

- (۱) مواد جامد برخلاف مایعات و گازها، فاقد خاصیت تراکم پذیری می‌باشند.
(۲) طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار برابر، حجم ۱ مول از مواد گوناگون، با هم یکسان می‌باشند.
(۳) در دمای اتاق، سرعت واکنش هیدروژن و نیتروژن پس از افزودن کاتالیزگر و ایجاد جرقه، افزایش می‌یابد.
(۴) برای توصیف یک نمونه گاز، به سه پارامتر نیازمند می‌باشیم.

۸۴- نام گذاری چند مورد از ترکیبات زیر که فقط از یک یون چند اتمی تشکیل شده‌اند، صحیح می‌باشد؟

(الف) FeCO_3 : آهن (II) کربنات

(ب) Mg(OH)_2 : منیزیم هیدروکسید

(پ) NaNO_3 : سدیم نیترات

(ت) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: آمونیوم کربنات

(ث) NH_4OH : آمونیوم هیدروکسید

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۱

۸۵- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) مخلوط ناهمگن آب دریاها و اقیانوس‌ها حاوی مقادیر متفاوتی نمک درون آن‌ها می‌باشد.
(۲) کره زمین را می‌توان سامانه‌ای در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و خاک کره می‌باشد.
(۳) مقدار یون Na^+ حل شده در آب دریا نسبت به یون Cl^- حل شده در آن، بیشتر است.
(۴) لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک تری وارد سه بخش از سامانه کره زمین می‌شوند.

۸۶- کدام گزینه نادرست نمی‌باشد؟

- (۱) بخش عمده آب کره را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.
(۲) بیشتر آب‌های روی زمین شور می‌باشند، از این رو در کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند.
(۳) نمی‌توان گفت تمامی نمک‌ها در آب دریا به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شوند.
(۴) آب‌های زیرزمینی از منابع گوناگونی از جمله نهرها و جوی‌ها تشکیل شده است.



۸۷- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی با گزینه‌های دیگر تفاوت دارد؟

- (۱) آب‌های زیرزمینی صرفاً به آب‌هایی گفته می‌شود که در سطح زیرین زمین می‌باشند.
- (۲) با استفاده از روش تقطیر می‌توان آب آشامیدنی را به‌دست آورد که مخلوطی زلال و فاقد یون می‌باشد.
- (۳) وجود یون در آب فاقد تاثیر و یا دارای تاثیرات منفی بر بدن می‌باشد.
- (۴) در برخی از آب‌های آشامیدنی ممکن است یون‌های حل شده بسیار زیاد باشند.

۸۸- عبارت کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

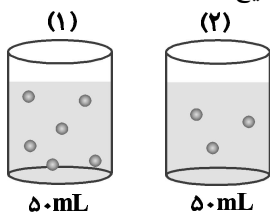
- (۱) ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن ماده می‌باشد.
- (۲) در باتری‌های موبایل، هم واکنش در جهت رفت و هم در جهت برگشت می‌تواند رخ دهد.
- (۳) اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره فاقد واکنش‌پذیری می‌باشد.
- (۴) دمای بسیار بالا می‌تواند در تشکیل اکسیدهای نیتروژن موثر باشد.

۸۹- به ۱۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با چگالی $1/8 \text{ kg.L}^{-1}$ و درصد جرمی ۹۰٪، ۹۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم تا محلولی با

چگالی $1/6 \text{ kg.L}^{-1}$ به دست آید. درصد جرمی سولفوریک اسید در محلول حاصل به تقریب کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۱ (۴) ۱۳/۵

۹۰- اگر در محلول‌های آبی (۱) و (۲) هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با $0/02$ مول باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر، صحیح است؟



(آ) غلظت مولی محلول (۱) از (۲) بیش‌تر است.

(ب) با مخلوط کردن این دو محلول، محلول جدیدی با غلظت $3/6$ مول بر لیتر به‌دست می‌آید.

(پ) با دو برابر کردن حجم محلول (۱)، غلظت دو محلول برابر می‌شود.

(ت) در ۲ dL از محلول (۲) مقدار $0/32$ مول حل‌شونده وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیمی ۲

۹۱- کدام گزینه باعث کاهش سرعت واکنش منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید می‌گردد؟

- (۱) استفاده از پودر منیزیم به جای نوار منیزیم
- (۲) افزایش دمای محلول
- (۳) افزودن آب به مواد واکنش‌دهنده
- (۴) بستن در ظرف واکنش

۹۲- بنزوئیک اسید ...

- (۱) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.
- (۲) از خانواده‌ای است که آشناترین عضو آن پروپانون می‌باشد.
- (۳) به عنوان طعم‌دهنده در صنعت مواد غذایی استفاده می‌شود.
- (۴) سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد ماده غذایی می‌شوند، افزایش می‌دهد.

۹۳- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

(۱) تلاش دانشمندان برای واکنش‌هایی که می‌توانند فرآورده‌های گوناگون با صرفه اقتصادی تولید کنند، کاهش گستره زمانی انجام واکنش می‌باشد.

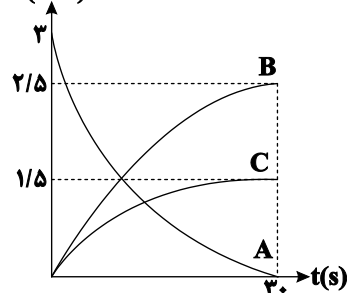
(۲) یون Cu^{2+} به حالت محلول برخلاف یون Zn^{2+} سبب آبی‌رنگ بودن محلول می‌شود.

(۳) شیب نمودار مول - زمان برای هر یک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.

(۴) میزان نیاز و بهره‌مندی همه انسان‌ها از منابع طبیعی یکسان می‌باشد، به همین دلیل ردپای یکسانی از هر انسان در محیط‌زیست بر جای می‌ماند.

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از سر غذای سالم تا آخر فصل)
صفحه‌های ۷۶ تا ۹۶

مقدار ماده
(mol)

۹۴- کدام گزینه براساس نمودار مقابل نادرست می باشد؟

- (۱) معادله واکنش به صورت $3C < 5B < 6A$ می باشد.
- (۲) با گذشت هر ۱۰ ثانیه، ۱/۵ مول بر جرم ماده C افزوده می شود.
- (۳) سرعت متوسط تجزیه ماده A، با گذشت زمان، کاهش می یابد.
- (۴) واکنش پس از ثانیه ۳۰ دیگر ادامه ندارد و به انتهای خود می رسد.

۹۵- در واکنش کلسیم کربنات با HCl در دما و فشار اتاق، پس از گذشت ۳۰ ثانیه، جرم مخلوط واکنش به ۶۴/۸۸ گرم می رسد. اگر جرم

مخلوط واکنش در ابتدا، ۶۵/۹۸ گرم بوده باشد، سرعت مصرف کلسیم کربنات در این مدت زمان چند $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ می باشد؟ $(\text{C} 12, \text{O} 16: \text{g.mol}^{-1})$

- ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۱ (۳) ۰/۵ (۲) ۰/۱ (۱)

۹۶- کدام گزینه صحیح می باشد؟

- (۱) حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی سبب جلوگیری از فاسد شدن مواد غذایی می شود.
- (۲) شفاف بودن ظرف های روغن های مایع سبب افزایش طول عمر آنها می شوند.
- (۳) افزایش دما سبب کاهش زمان ماندگاری تمامی مواد غذایی می شود.
- (۴) نمی توان گفت در واکنش پتاسیم پرمنگنات با یک اسید، افزایش دما سبب انجام پذیر شدن واکنش می شود.

۹۷- چند مورد از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

- (الف) سمنو حاوی قندی است که تعداد هیدروژن های آن ۲ برابر کربن هایش می باشد.
- (ب) گرد آهن درون کیسول چینی بیشترین سطح تماس را با شعله آتش پیدا می کند.
- (پ) جرم مولی گاز ۲ اتمی حاصل از تجزیه هیدروژن پراکسید، ۱۶ گرم بر مول می باشد.
- (ت) با ایجاد فرایندهای کنسروسازی و انجماد و ... چالش های شرکت های صنایع غذایی برای نگهداری و ماندگاری غذا از بین رفته است.

- ۴ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۱ (۱)

۹۸- کدام گزینه نادرست می باشد؟

- (۱) محیط سرد، خشک و روشن برای نگهداری مواد غذایی مناسب تر است.
- (۲) سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد بیشتر از سدیم با آب سرد می باشد.
- (۳) کاتالیزگر واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، یک ترکیب یونی دوتایی است.
- (۴) برخی از اسیدهای آلی می توانند به عنوان مواد نگهدارنده برای مواد غذایی استفاده شوند.

۹۹- نمی توان گفت

- (۱) واکنش زرد و پوسیده شدن کتاب ها بر اثر تجزیه سلولز، کندتر از ایجاد زنگار آهن می باشد.
- (۲) رسوب زرد رنگ نقره کلرید، حاصل واکنش سریع سدیم کلرید نقره نترات می باشد.
- (۳) انفجار ماده جامد و یا مایع و تولید حجم زیادی گاز داغ، یک واکنش شیمیایی می باشد.
- (۴) میان گستره زمانی انجام یک واکنش و سرعت واکنش رابطه عکس وجود دارد.

۱۰۰- اگر در واکنش $2\text{NO}(g) < \text{O}_2(g) < 2\text{NO}_2(g)$ که در یک ظرف ۴ لیتری سر بسته انجام می شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، سرعت متوسط مصرف گاز NO_2 بر حسب $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟

- ۳۳/۶ (۴) ۱۳۴/۴ (۳) ۸/۴ (۲) ۱۶/۸ (۱)



ریاضی ۱

گزینه «۳» ۱-

ریشه‌ی سوم عدد A برابر $\sqrt[3]{A}$ و ریشه‌ی دوم آن برابر \sqrt{A} است. طبق فرض، طرفین را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$\sqrt[3]{A} = \frac{2}{3} \Rightarrow (\sqrt[3]{A})^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \Rightarrow A = \frac{8}{27}$$

از طرفین جذر می‌گیریم: (توجه کنید چون ریشه‌ی سوم مثبت است پس، $A > 0$)

$$\Rightarrow \sqrt{A} = \sqrt{\frac{8}{27}} = \frac{\sqrt{4 \times 2}}{\sqrt{9 \times 3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}$$

مخرج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\Rightarrow \sqrt{A} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sqrt{A} = \frac{2\sqrt{6}}{9}$$

گزینه «۱» ۲-

از ۴ (ضریب x^2) فاکتور می‌گیریم. برای آن که عبارت داخل پرانتز شامل یک عبارت مربع کامل شود، باید مربع نصف ضریب x را به آن اضافه و از آن کم کنیم.

$$4x^2 - 6x + \frac{1}{4} = 4\left(x^2 - \frac{6}{4}x + \frac{1}{16}\right)$$

$$x \text{ مربع نصف ضریب } = \left(-\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow 4\left(x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{1}{16} + \frac{9}{16} - \frac{9}{16}\right) = 4\left(x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{1}{16} - \frac{9}{16}\right)$$

$$= 4\left[\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 - \frac{1}{4}\right] = 4\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 - 2$$

بنابراین برای آن که عبارت، مربع کامل شود، ۲ واحد باید به عبارت اضافه کرد.

گزینه «۲» ۳-

از آنجایی که $(x-4) = (\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2)$ ، پس با مخرج مشترک گیری در سمت چپ تساوی داریم:

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

$$\Rightarrow A = 3\sqrt{x}+1$$

گزینه «۴» ۴-

باتوجه به آن که ضرایب ثابت معادله اعداد گویا هستند، برای اینکه ریشه‌های معادله، اعدادی گویا شوند باید Δ ، عددی مربع کامل باشد. بنابراین:

$$\Delta = (2k-1)^2 - 4k(k-2) = 4k^2 - 4k + 1 - 4k^2 + 8k = 4k + 1$$

برای اینکه عدد $4k+1$ مربع کامل شود باید k که عددی طبیعی است، یکی از مقادیر $\{2, 6, 12, 20, \dots\}$ را اختیار کند.

گزینه «۳» ۵-

نمودار محور x ها و y ها را به ترتیب در نقاط $(3, 0)$ و $(0, 3)$ قطع می‌کند. بنابراین:

$$f(0) = 3 \Rightarrow c = 3 \Rightarrow f(x) = ax^2 + bx + 3$$

$$f(3) = 0 \Rightarrow 9a + 3b + 3 = 0 \Rightarrow 3a + b + 1 = 0 \quad (*)$$

همچنین عرض رأس سهمی برابر $\frac{25}{8}$ است. پس:

$$-\frac{\Delta}{4a} = \frac{25}{8} \Rightarrow -\frac{b^2 - 4a(3)}{4a} = \frac{25}{8}$$

$$\Rightarrow -b^2 + 12a = \frac{25}{2}a \Rightarrow -2b^2 + 24a = 25a \Rightarrow a = -2b^2$$

$a = -2b^2$ را در معادله‌ی (*) جایگزین می‌کنیم:

$$3(-2b^2) + b + 1 = 0 \Rightarrow -6b^2 + b + 1 = 0$$

$$\Rightarrow b = \frac{-1 \pm \sqrt{1+24}}{2(-6)} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{-1+5}{-12} = \frac{-1}{3} \\ b = \frac{-1-5}{-12} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

چون سهمی رو به پایین است، پس $a < 0$ و از طرفی طول رأس سهمی

$$\left(-\frac{b}{2a}\right) \text{ هم مثبت است، پس باید } b > 0 \text{ باشد و } b = -\frac{1}{3} \text{ قابل قبول نیست.}$$

$$b = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -2b^2 = -2\left(\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{2}$$

گزینه «۱» ۶-

ابتدا عبارت را تجزیه می‌کنیم:

$$A = (x^2 - 9)(3x - 1) = (x - 3)(x + 3)(3x - 1)$$

بنابراین عبارت دارای سه ریشه‌ی ساده‌ی ۳، $\frac{1}{3}$ و -3 است. پس علامت عبارت

در آنها تغییر می‌کند. جدول تعیین علامت یک سطری را تشکیل می‌دهیم. چهار بازه خواهیم داشت، علامت را در یکی از بازه‌ها می‌یابیم. به ازای $x = 4$ در بازه‌ی $(3, +\infty)$ مقدار عبارت مثبت است.

علامت‌ها در ریشه‌ها به ترتیب تغییر می‌کنند و جدول به صورت زیر خواهد بود:

x	-3	$\frac{1}{3}$	3
A	$-$	$+$	$-$

بنابراین عبارت A در مجموعه‌ی اعداد حقیقی مثبت در بازه‌ی $\left[\frac{1}{3}, 3\right]$ نامثبت

است:

$$\Rightarrow b - a = 3 - \frac{1}{3} = \frac{8}{3}$$



حسابان ۱

۱۱ - گزینه «۴»

در ساعت ۹:۲۰، عقربه‌ی دقیقه‌شمار روی عدد ۴ قرار دارد و عقربه‌ی ساعت‌شمار از ۹ گذشته است.

زاویه‌ی بین هر دو عدد در صفحه‌ی ساعت برابر است با:

$$\frac{360^\circ}{12} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6}$$

و زاویه‌ای که عقربه‌ی ساعت‌شمار بین ۹ و ۱۰ طی کرده است برابر است با:

$$\frac{20}{60} \times \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{18}$$

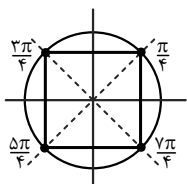
پس زاویه‌ی بین عقربه‌ی دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار برابر است با:

$$5 \times \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{18} = \frac{16\pi}{18} = \frac{8\pi}{9}$$

۱۲ - گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، انتهای کمان‌های $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{(2k+1)\pi}{4}$ بر کمان‌های $\frac{\pi}{4}$

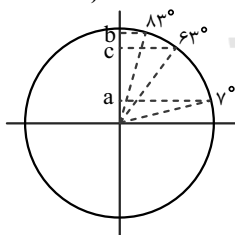
منطبق هستند که از به هم وصل کردن آنها یک مربع پدید می‌آید.



۱۳ - گزینه «۴»

ابتدا دقت کنید که:

$$c = \sin 117^\circ = \sin(180^\circ - 63^\circ) = \sin 63^\circ$$



$$a < c < b$$

بنابراین با توجه به شکل بالا داریم:

۱۴ - گزینه «۱»

$$\frac{\sin \frac{5\pi}{4} + \cos \frac{3\pi}{4}}{\cos(-\frac{4\pi}{3}) + \sin \frac{7\pi}{6}} = \frac{\sin(\pi + \frac{\pi}{4}) + \cos(\pi - \frac{\pi}{4})}{\cos(\pi + \frac{\pi}{3}) + \sin(\pi + \frac{\pi}{6})}$$

$$\frac{-\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4}}{-\cos \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{6}} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}}{-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}} = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{2})$$

بنابراین $\frac{1}{2}$ برابر $1 + \sqrt{2}$ است.

۷ - گزینه «۲»

عبارت‌ها را به یک طرف انتقال داده و مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{1}{x-1} > \frac{1}{x-3} \Rightarrow \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x-3} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-3-x+1}{(x-1)(x-3)} > 0 \Rightarrow \frac{-2}{(x-1)(x-3)} > 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-3) < 0$$

$$\Rightarrow 1 < x < 3$$

با تعیین علامت نامعادله داریم:

۸ - گزینه «۴»

$$(2a + \Delta b, 2a + 1) = (3a, \Delta)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + \Delta b = 3a \\ 2a + 1 = \Delta \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

$$2a + \Delta b = 3a \xrightarrow{a=2} 2(2) + \Delta b = 3(2)$$

$$\Rightarrow \Delta b = 2 \Rightarrow b = \frac{2}{\Delta}$$

بنابراین زوج مرتب (a, b) به صورت $(2, \frac{2}{\Delta})$ است.

۹ - گزینه «۱»

$$f(x) = ax + \Delta \Rightarrow f(3) = 3a + \Delta$$

$$f(f(3)) = 7 \Rightarrow f(3a + \Delta) = 7 \Rightarrow a(3a + \Delta) + \Delta = 7$$

$$\Rightarrow 3a^2 + \Delta a - 2 = 0 \Rightarrow (3a - 1)(a + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = \frac{1}{3} \end{cases}$$

از آنجایی که $a < 0$ است، پس تنها جواب $a = -2$ قابل قبول است. داریم:

$$\Rightarrow f(x) = ax + \Delta \Rightarrow f(x) = -2x + \Delta$$

$$\Rightarrow f(-3) = -2(-3) + \Delta = 11$$

۱۰ - گزینه «۱»

دامنه‌ی تابع f برابر با R و برد آن تک‌عضوی است بنابراین تابع، تابع ثابت است و مقادیر آن به x وابسته نیست. بنابراین باید ضرایب x و x^2 صفر باشند. یعنی:

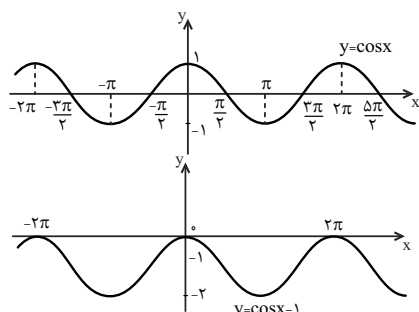
$$\begin{cases} b - 2 = 0 \Rightarrow b = 2 \\ a - b - 1 = 0 \Rightarrow a - 2 - 1 = 0 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$

با جایگذاری مقادیر a و b در f داریم:

از طرفی چون برد تابع f برابر با $\{2c - 3\}$ است، پس:

$$2c - 3 = c + 2 \Rightarrow c = 5$$

بنابراین: $a + b + c = 10$



با توجه به نمودار تابع $y = \cos x - 1$ ، دیده می‌شود که نمودار تابع در نقاط به طول $0, 2\pi, 4\pi, \dots$ و به طور کلی مضارب صحیح و زوج π روی محور x ها قرار دارد.

پس:

$$x = 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

۱۹- گزینه «۲»

$$\cos 2\beta \cos \beta + \sin 2\beta \sin \beta = \cos(\underbrace{2\beta - \beta}_{\beta})$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{حاده است } \beta} \sin \beta = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\sin 2\beta = 2 \sin \beta \cos \beta = 2 \left(\frac{2}{3}\right) \left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right) = \frac{4\sqrt{5}}{9}$$

۲۰- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ، مقدار $\cos \alpha$ را بدست می‌آوریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2 = 1 - \frac{25}{169} = \frac{144}{169}$$

$$\xrightarrow{\text{حاده } \alpha} \cos \alpha = \frac{12}{13}$$

با توجه به $\tan \beta = \frac{3}{4}$ ، مقدار $\sin \beta$ و $\cos \beta$ را بدست می‌آوریم.

$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 \beta}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \beta} \xrightarrow{\text{حاده } \beta} \cos \beta = \frac{4}{5}$$

$$\sin^2 \beta = 1 - \cos^2 \beta = 1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\text{حاده } \beta} \sin \beta = \frac{3}{5}$$

بنابراین $\sin(\alpha + \beta)$ برابر است با:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\Rightarrow \sin(\alpha + \beta) = \frac{5}{13} \left(\frac{4}{5}\right) + \left(\frac{12}{13}\right) \left(\frac{3}{5}\right) = \frac{56}{65}$$

۱۵- گزینه «۲»

$$\sin 21^\circ = \sin(18^\circ + 3^\circ) = -\sin 3^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$\cos 33^\circ = \cos(36^\circ - 3^\circ) = \cos 3^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین:

$$\sin 21^\circ - \cos 33^\circ \times \tan \theta = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \tan \theta = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \tan \theta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \tan \theta = \frac{-\sqrt{3}}{3}$$

تائزات هر یک از گزینه‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan \frac{5\pi}{3} = \tan(2\pi - \frac{\pi}{3}) = -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \quad \text{گزینه (۱)}$$

$$\tan \frac{11\pi}{6} = \tan(2\pi - \frac{\pi}{6}) = -\tan \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{گزینه (۲)}$$

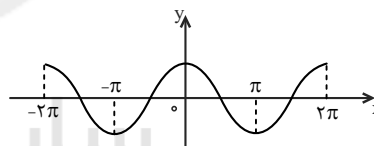
$$\tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{گزینه (۳)}$$

$$\tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \quad \text{گزینه (۴)}$$

پس با انتخاب $\theta = \frac{11\pi}{6}$ ، مقدار عبارت برابر صفر است.

۱۶- گزینه «۱»

وقتی تابع f یک به یک باشد، آنگاه وارون آن خود یک تابع است، بنابراین با رسم نمودار تابع $y = \cos x$ دیده می‌شود که با توجه به گزینه‌ها تابع فقط در بازه $[-\pi, 0]$ یک به یک است.



۱۷- گزینه «۱»

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای داریم:

$$y = 4 \cos^2 x - 4 \cos x + 3 = (4 \cos^2 x - 4 \cos x + 1) + 2$$

$$y = (2 \cos x - 1)^2 + 2$$

از آنجایی که $-1 \leq \cos x \leq 1$ با تشکیل y حدود تغییرات تابع را می‌یابیم:

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq 2 \cos x \leq 2 \Rightarrow -3 \leq 2 \cos x - 1 \leq 1$$

$$\Rightarrow 0 \leq (2 \cos x - 1)^2 \leq 9 \Rightarrow 2 \leq (2 \cos x - 1)^2 + 2 \leq 11$$

$$\Rightarrow 2 \leq y \leq 11$$

بنابراین می‌نیم مقدار تابع برابر ۲ است.

۱۸- گزینه «۳»

از آنجایی که $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ ، پس $y = \cos x - 1$ برای رسم نمودار این تابع کافی است نمودار $y = \cos x$ را یک واحد به پایین انتقال دهیم.

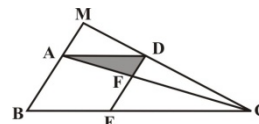
هندسه ۱

۲۱- گزینه «۴»

دو مثلث AFD و FEC به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند. داریم:

$$k_1 = \frac{EC}{AD} \Rightarrow k_1 = \frac{\lambda}{6} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta FEC}}{S_{\Delta ADF}} = k_1^2 = \frac{16}{9} \quad (*)$$



دو مثلث FEC و ABC هم متشابه‌اند، پس خواهیم داشت:

$$k_2 = \frac{EC}{BC} \Rightarrow k_2 = \frac{\lambda}{14} = \frac{4}{7} \Rightarrow \frac{S_{\Delta FEC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{16}{49} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} \frac{S_{\Delta AFD}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{16}{49} \times \frac{9}{16} = \frac{9}{49}$$

۲۲- گزینه «۲»

تعداد قطرهای رسم شده از یک رأس n ضلعی محدب

n-۳ می‌باشد. بنابه فرض داریم:

$$n-3+m-3=14 \Rightarrow m+n=20$$



$$\begin{aligned} \text{مجموع اندازه‌های زوایای داخلی دو چندضلعی} &= (n-2) \times 180^\circ + (m-2) \times 180^\circ \\ &= (m+n-4) \times 180^\circ = (20-4) \times 180^\circ = 16 \times 180^\circ = 2880^\circ \end{aligned}$$

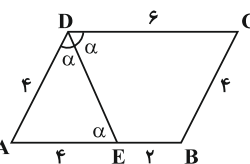
۲۳- گزینه «۳»

فرض کنیم $\widehat{ADE} = \widehat{CDE} = \alpha$. طبققضیه خطوط موازی و مورب، $\widehat{AED} = \alpha$ و

در نتیجه مثلث ADE متساوی‌الساقین

است ($\widehat{ADE} = \widehat{AED}$). پس:

AE = AD = 4



$$AB = 6 \Rightarrow BE = 6 - 4 = 2$$

$$DEBC \text{ محیط} = 17 \Rightarrow DE + EB + BC + DC = 17$$

$$\Rightarrow DE + 2 + 4 + 6 = 17 \Rightarrow DE = 5$$

۲۴- گزینه «۲»

$$\text{مساحت مستطیل} = \text{مساحت لوزی} \Rightarrow a \cdot b = \frac{1}{2} d \cdot d' \quad (1)$$

$$\text{قطر مستطیل} = \sqrt{a^2 + b^2} = d, \quad a = d'$$

$$(1) \Rightarrow a \cdot b = \frac{1}{2} \times \sqrt{a^2 + b^2} \times a \Rightarrow 2b = \sqrt{a^2 + b^2} \Rightarrow 4b^2 = a^2 + b^2$$

$$\Rightarrow 3b^2 = a^2 \Rightarrow \sqrt{3}b = a \Rightarrow \frac{a}{b} = \sqrt{3}$$

۲۵- گزینه «۴»

دوارتفاع CH و DH' را رسم می‌کنیم:

$$HH' = 4, \quad AH' = BH = \frac{\lambda - 4}{2} = 2$$

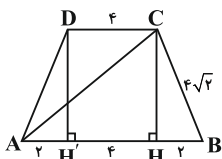
$$\Delta BCH: CH^2 = BC^2 - BH^2 = 32 - 4 = 28$$

هم‌چنین در مثلث قائم‌الزاویه ACH:

$$AC^2 = AH^2 + CH^2$$

$$= 36 + 28 = 64$$

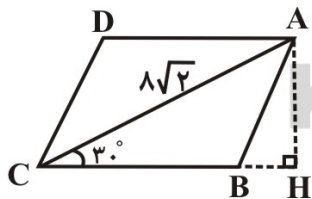
$$\Rightarrow AC = BD = 8$$



۲۶- گزینه «۲»

در مثلث قائم‌الزاویه ACH، ضلع AH روبه‌روی زاویه ۳۰° است. پس اندازه

آن برابر با نصف وتر است و از این رو داریم:



$$AH = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$\Delta ACH: CH = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}$$

$$\frac{S_{ABH}}{S_{ABC}} = \frac{1}{3} = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{BH}{BH+BC} = \frac{1}{4} \rightarrow CH = 4\sqrt{6}$$

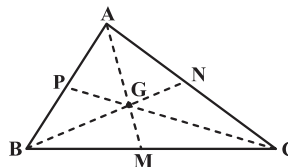
$$BH = \sqrt{6} \Rightarrow BC = 4\sqrt{6} - \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = BC \cdot AH = 3\sqrt{6} \times 4\sqrt{2} = 24\sqrt{3}$$



۲۷- گزینه «۱»

می‌دانیم اگر میانه‌های مثلث را رسم کنیم، شش مثلث با مساحت‌های یکسان تولید می‌شود. بنابراین اگر از نقطه هم‌مرسی میانه‌های هر مثلث به سه رأس آن وصل کنیم، سه مثلث با مساحت برابر ایجاد می‌شود، یعنی در شکل:

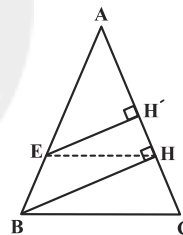


$$S(\triangle GAB) = S(\triangle GBC) = S(\triangle GAC)$$

پس نقطه T محل هم‌مرسی میانه‌های ABC است.

۲۸- گزینه «۴»

با توجه به این که مجموع فواصل هر نقطه دلخواه روی EH تا ساق‌ها برابر ارتفاع وارد بر ساق مثلث AEH است، داریم:



$$AH = 3x, AB = 5x \xrightarrow{\text{فیناگورس}} BH = 4x$$

$$\frac{EH'}{BH} = \frac{AE}{AB} \Rightarrow \frac{EH'}{4x} = \frac{3x}{5x} \Rightarrow EH' = \frac{12}{5}x = \frac{12}{25}(5x) = \frac{12}{25}AC$$

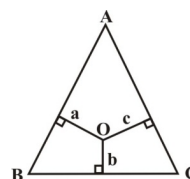
۲۹- گزینه «۳»

مجموع فاصله‌های هر نقطه درون مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع x از

سه ضلع آن، برابر طول ارتفاع مثلث یعنی $\frac{\sqrt{3}}{2}x$ است.

$$\begin{cases} a + b + c = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 20\sqrt{3} = 30 \\ a + b - c = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 30 \\ -a - b + c = -10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2c = 20 \Rightarrow c = 10$$



۳۰- گزینه «۴»

طبق رابطهٔ پیک برای مساحت چندضلعی‌های شبکه‌ای داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{b=6i} S = \frac{6i}{2} + i - 1 = 4i - 1$$

بنابراین مساحت این چند ضلعی شبکه‌ای به صورت $4i - 1$ است که i تعداد نقاط درونی و در نتیجه عددی حسابی است. از بین گزینه‌ها، تنها عدد ۲۷ را می‌توان به فرم مورد نظر نوشت.

هندسه ۲

۳۱- گزینه «۱»

طبق تعریف تجانس داریم:

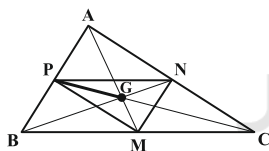
$$\left. \begin{aligned} OA' &= k_1 \times OA \\ OA'' &= k_2 \times OA \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{OA'}{OA''} = \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow OA' = \frac{k_1}{k_2} \times OA''$$

۳۲- گزینه «۳»

تجانس، در حالت کلی طولی نیست، مگر اینکه $|k| = 1$ باشد.

۳۳- گزینه «۱»

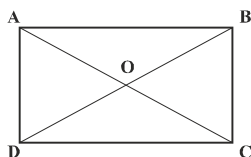
هر کدام از اضلاع مثلث MNP، موازی یکی از اضلاع مثلث ABC و طول آن دقیقاً نصف طول ضلع موازی با آن است.



به‌عنوان مثال $MN \parallel AB$ و $MN = \frac{1}{2}AB$ است. در نتیجه نقاط M، N و

P به ترتیب مجانس نقطه‌های A، B و C هستند و چون AM، BN و CP، میانه‌های مثلث ABC می‌باشند، پس محل تلاقی میانه‌های مثلث ABC، مرکز تجانس است.

۳۴- گزینه «۲»



پاره‌خط‌های AC و BD (قطرهای مستطیل)، همدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. از آنجا که قطرهای مستطیل، منصف

یکدیگرند و دو نقطه A و C در دو طرف نقطه O واقع‌اند، پس نسبت تجانس برابر (-۱) است.



۳۵- گزینه «۴»

نسبت تجانس دو دایره برابر است با $k = \frac{R}{R'} = \frac{5}{2}$. اگر $MO' = x$ فرض شود، داریم:

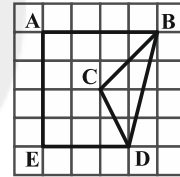
$$\frac{MO}{MO'} = k \Rightarrow \frac{MO' + OO'}{MO'} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{x + 7}{x} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow 2x + 14 = 5x \Rightarrow 3x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{3}$$

۳۶- گزینه «۲»

در یک تجانس غیر همانی ($k \neq 1$)، تنها مرکز تجانس تحت تبدیل، ثابت می‌ماند. بنابراین مرکز تجانس، تنها نقطه ثابت تبدیل در یک تجانس غیرهمانی است.

۳۷- گزینه «۳»

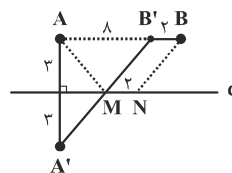


مطابق شکل اگر از B به D وصل کنیم، در مثلث شبکه‌ای BCD، تعداد نقاط مرزی برابر $b = 4$ و تعداد نقاط درونی برابر $i = 2$ است. در نتیجه طبق رابطه بیگ داریم:

$$S_{BCD} = \frac{b}{2} + i - 1 = 3$$

مقدار افزایش مساحت، دقیقاً دو برابر مساحت مثلث BCD، یعنی برابر ۶ است.

۳۸- گزینه «۱»

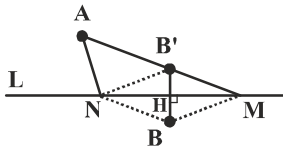


اگر از نقطه B، پاره‌خطی موازی با خط d (ساحل دریا) و به طول ۲ کیلومتر رسم کنیم، آن‌گاه کوتاه‌ترین مسیر ممکن، طولی برابر با مسیر A'B'B دارد که A' قرینه A نسبت به خط d می‌باشد. در مثلث قائم‌الزاویه A'AB' داریم:

$$A'B'^2 = AA'^2 + AB'^2 = 36 + 64 = 100 \Rightarrow A'B' = 10$$

و در نتیجه طول جاده بین A و B، برابر $10 + 2 = 12$ خواهد بود.

۳۹- گزینه «۴»

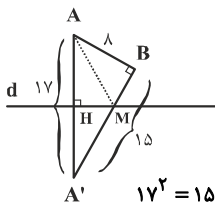


کافی است بازتاب نقطه B را نسبت به خط L یافته (نقطه B') و سپس B' را به A وصل کرده و امتداد دهیم تا خط L را در نقطه M قطع نماید. نقطه M جواب مسأله است، چون اگر نقطه دلخواهی مانند N را روی خط L در نظر بگیریم، آن‌گاه طبق نامساوی مثلثی در مثلث AB'N داریم:

$$|NA - NB'| < AB' \Rightarrow |NA - NB| < MA - MB'$$

$$MB' = MB \Rightarrow |NA - NB| < MA - MB = |MA - MB|$$

۴۰- گزینه «۲»



اگر A' قرینه A نسبت به خط d باشد، آن‌گاه $MA = MA'$ است و در نتیجه $MA + MB$ برابر A'B است. در مثلث AA'B داریم:

$$17^2 = 15^2 + 8^2 \Rightarrow AA'^2 = A'B^2 + AB^2 \Rightarrow \hat{B} = 90^\circ$$

حال اگر $MA = x$ فرض شود، آن‌گاه $MB = 15 - x$ است و طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABM داریم:

$$MA^2 = MB^2 + AB^2 \Rightarrow x^2 = (15 - x)^2 + 8^2$$

$$\Rightarrow x^2 = 225 - 30x + x^2 + 64 \Rightarrow 30x = 289 \Rightarrow x = \frac{289}{30}$$

آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۳»

تعداد دسته‌ها برابر ۹ و طول هر دسته برابر ۴ است، پس دامنه تغییرات برابر

$$\text{است با: } 4 \times 9 = 36$$

اگر تعداد دسته‌ها به ۱۲ تغییر کند، آنگاه طول هر دسته برابر است با:

$$\frac{36}{12} = 3$$

بنابراین دسته اول به صورت ۲۴-۲۱ و دسته سوم به صورت ۳۰-۲۷ است،

یعنی مرکز دسته سوم برابر ۲۸/۵ می‌باشد.



۴۲- گزینه «۴»

اگر α_i و F_i به ترتیب زاویه متناظر با دسته i ام در نمودار دایره‌ای و فراوانی مطلق دسته i ام باشند، آنگاه داریم:

$$\alpha_i = \frac{360^\circ \times F_i}{n} \Rightarrow 10.8^\circ = 360^\circ \times \frac{F_i}{n} \Rightarrow \frac{F_i}{n} = \frac{3}{10}$$

$$\frac{\text{مساحت مستطیل مربوط به دسته } i \text{ ام}}{\text{مساحت کل مستطیل‌ها}} = \frac{F_i}{n} \Rightarrow \frac{S_i}{50} = \frac{3}{10} \Rightarrow S_i = 15$$

۴۳- گزینه «۳»

داده‌های دسته دوم، از اضافه کردن ۱۱۰ واحد به داده‌های دسته اول، به دست آمده‌اند، پس میانگین و میانه آن‌ها نیز ۱۱۰ واحد بیش‌تر از داده‌های دسته اول است.

اما انحراف معیار این دو دسته از داده‌ها، برابر یکدیگر است. با توجه به تغییر میانگین و ثابت ماندن انحراف معیار، ضریب تغییرات داده‌ها نیز در دو دسته متفاوت است.

۴۴- گزینه «۴»

میانگین ۴ داده حذف شده برابر است با:

$$\frac{10 + 15 + 45 + 50}{4} = 30$$

بنابراین میانگین ۲۱ داده باقیمانده نیز برابر ۳۰ می‌باشد.

اگر مجموع مربعات ۲۵ داده اولیه را با $\sum x_i^2$ نمایش دهیم، داریم:

$$\sigma = 8 \Rightarrow \sum_{i=1}^{25} x_i^2 - (30)^2 = 64 \Rightarrow \sum x_i^2 = 25(964)$$

مجموع مربعات ۲۱ داده باقیمانده برابر است با:

$$\sum y_i^2 = 25(964) - (10^2 + 15^2 + 45^2 + 50^2) \\ = 25(964) - 25(4 + 9 + 81 + 100) = 25(964 - 194) = 25 \times 770$$

واریانس داده‌های باقیمانده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum y_i^2}{21} - (30)^2 = \frac{25 \times 770}{21} - 900 \\ = \frac{2750}{3} - 900 = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$$

۴۵- گزینه «۴»

تعداد داده‌های ۱۷ از سایر داده‌ها بیش‌تر است، پس مد داده‌ها برابر ۱۷ می‌باشد. تعداد کل داده‌ها برابر ۲۳ است، پس اگر داده‌ها از کوچک به بزرگ، مرتب شوند، دوازدهمین داده، میانه داده‌هاست که این داده برابر ۱۴ می‌باشد.

۴۶- گزینه «۱»

اگر این اعداد متوالی را به صورت $x-3, x-2, x-1, x, x+1, x+2, x+3$ بنویسیم، آنگاه میانه این اعداد برابر x و میانگین آن‌ها برابر

$$\bar{x} = \frac{7x}{7} = x$$

یعنی میانگین و میانه آن‌ها برابر یکدیگرند.

۴۷- گزینه «۴»

داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۵, ۱۶, ۱۶, ۱۷, ۱۷, ۱۹, ۱۹

تعداد داده‌ها برابر ۱۵ است، پس هشتمین داده یعنی ۱۵، میانه بوده و میانه ۷ داده اول، یعنی داده چهارم برابر چارک اول و میانه ۷ داده آخر، یعنی داده دوازدهم برابر چارک سوم است.

پس $Q_1 = 12$ و $Q_3 = 17$ می‌باشند و داریم:

$$Q_3 - Q_1 = 17 - 12 = 5 = \text{دامنه تغییرات داده‌های داخل و روی جعبه}$$

۴۸- گزینه «۳»

اگر \bar{x} و σ^2 به ترتیب میانگین و واریانس داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n باشند، آنگاه:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow 5 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - 144 \Rightarrow \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} = 149$$

از طرفی مساحت مربعی به طول ضلع x_i برابر x_i^2 است، پس میانگین مساحت این مربع‌ها برابر است با:

$$\bar{(x^2)} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} = 149$$

۴۹- گزینه «۱»

چون داده‌ها ۵ برابر شده‌اند، σ (انحراف معیار) هم ۵ برابر شده و مساوی ۱۰ خواهد بود. برای ضریب تغییرات داده‌ها در حالت اول داریم:

$$c = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sigma}{c}$$

اگر ضریب تغییرات داده‌های جدید را با CV نمایش دهیم، داریم:

$$CV = \frac{10}{5\bar{x} + 2} = \frac{10}{5 \times (\frac{\sigma}{c}) + 2} = \frac{10}{\frac{5\sigma}{c} + 2} = \frac{5c}{5 + c}$$

۵۰- گزینه «۲»

$$\text{فراوانی مطلق دسته دوم} = 60 \times \frac{60^\circ}{360^\circ} = 10$$

پس $x+1 = 10$ و در نتیجه $x = 9$ است. بنابراین فراوانی مطلق دسته سوم برابر است با $x-3 = 6$ و زاویه متناظر با آن در نمودار دایره‌ای برابر است با:

$$\frac{6}{60} \times 360^\circ = 36^\circ$$



فیزیک ۱

۵۱- گزینه ۳

ذرات سازنده گروهی از جامدها که آن‌ها را جامدهای بی‌شکل و یا آمورف می‌نامیم، در طرح‌های منظمی کنار هم قرار نگرفته‌اند، زیرا از سردسازی سریع حالت مایع به دست می‌آیند و ذرات فرصت کافی برای قرار گرفتن در طرح‌های منظم را ندارند. شیشه مثالی از یک جامد بی‌شکل است.

۵۲- گزینه ۴

A: مساحت سطح مقطع کف ظرف و a: مساحت سطح مقطع دهانه ظرف ابتدا افزایش ارتفاع مایع را حساب می‌کنیم:

$$m = \rho V \Rightarrow m = \rho a \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{m}{\rho a}$$

افزایش نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$\Delta F = \rho g \Delta h A = \rho g \frac{m}{\rho a} A \Rightarrow \Delta F = mg \frac{A}{a} \quad A=10a \rightarrow$$

$$\Delta F = 0.12 \times 10 \times 10 = 12 \text{ N}$$

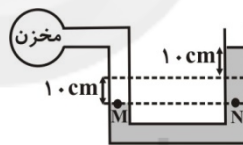
۵۳- گزینه ۲

با توجه به شکل مقابل،

وقتی در اثر اتصال به

مخزن گاز، سطح آب در

شاخه سمت راست به



اندازه ۱۰ cm بالاتر از مکان اولیه خود قرار می‌گیرد، سطح آب در شاخه سمت چپ به اندازه ۱۰ 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:

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

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho gh$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = 1000 \times 10 \times 0.2 = 2000 \text{ Pa} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2 \text{ kPa}$$

۵۴- گزینه ۱

طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره‌ای که به‌طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

از طرفی طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان شاره در هر مقطع لوله ثابت است. بنابراین:

$$A_A v_A = A_B v_B = A_C v_C \xrightarrow{A_A < A_C < A_B} v_A > v_C > v_B$$

$$\Rightarrow P_A < P_C < P_B$$

۵۵- گزینه ۴

اگر جسمی در مایعی شناور باشد، چون ساکن است طبق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است یعنی وزن جسم با نیروی شناوری برابر است. بنابراین وزن جسم برابر وزن مایع جابه‌جا شده است. به عبارت دیگر، وزن جسم برابر با نیرویی است که مایع به آن وارد می‌کند.

۵۶- گزینه ۴

فاصله بین دمای ذوب یخ و دمای جوش آب در درجه‌بندی سلسیوس به ۱۰۰ قسمت و در این درجه‌بندی به $180 = 32 - 212$ قسمت تقسیم شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\theta_C - 0}{100 - 0} = \frac{\theta_x - 32}{212 - 32} \quad \theta_C = -40^\circ \text{C} \rightarrow \frac{-40}{100} = \frac{\theta_x - 32}{180}$$

$$\Rightarrow \theta_x = -40^\circ$$

۵۷- گزینه ۲

با استفاده از رابطه $\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$ و با توجه به این که $\beta = 3\alpha$ است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \xrightarrow{\beta = 3\alpha, \Delta V = \frac{0.18}{100} V_1} \frac{0.18}{100} V_1 = V_1 (3\alpha) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{0.18}{100} = 3 \times 12 \times 10^{-6} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{18 \times 10^{-2}}{36 \times 10^{-4}} = 50^\circ \text{C}$$

$$\theta_\gamma = \theta_1 + \Delta \theta \xrightarrow{\theta_1 = 5^\circ \text{C}} \theta_\gamma = 5 + 50 = 55^\circ \text{C}$$

۵۸- گزینه ۴

با استفاده از رابطه $L_\gamma = L_1(1 + \alpha \Delta \theta)$ می‌توان نوشت:

$$L_{\gamma A} - L_{\gamma B} = 0.12 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow L_{1A} + L_{1A} \alpha_A \Delta \theta - (L_{1B} + L_{1B} \alpha_B \Delta \theta) = 0.12 \text{ mm}$$

$$\xrightarrow{L_{1A} = L_{1B} = 150 \text{ mm}, \alpha_A = 16 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, \alpha_B = 8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}}$$

$$150 + 150 \times 16 \times 10^{-6} \times \Delta \theta - 150 - 150 \times 8 \times 10^{-6} \times \Delta \theta = 0.12$$

$$\Rightarrow 24 \times 10^{-4} \times \Delta \theta - 12 \times 10^{-4} \times \Delta \theta = 0.12$$

$$\Rightarrow 12 \times 10^{-4} \times \Delta \theta = 12 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ \text{C}$$

$$\theta_\gamma = \theta_1 + \Delta \theta \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ \text{C}} \theta_\gamma = 0 + 100 \Rightarrow \theta_\gamma = 100^\circ \text{C}$$

۵۹- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه بین گرمای داده شده به یک جسم و تغییرات دمای آن جسم (بدون تغییر حالت)، می توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q=P.t} 14 \times 10^3 \times 8 = 2 \times c \times (60 - (-20))$$

$$\Rightarrow c = 700 \frac{J}{kg^\circ C}$$

۶۰- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه دمای تعادل داریم:

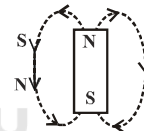
$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \theta_{\text{مس}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}}} \quad m_{\text{آب}} = m_{\text{مس}}$$

$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} + c_{\text{مس}} \theta_{\text{مس}}}{c_{\text{آب}} + c_{\text{مس}}} = \frac{4200 \times 10 + 400 \times 125}{4200 + 400} = 20^\circ C$$

فیزیک ۲

۶۱- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر و در نظر گرفتن خطهای میدان مغناطیسی، فقط گزینه «۱» صحیح است.



۶۲- گزینه «۴»

دقت کنید چون جهت حرکت ذره در راستای محور Z و بردار میدان مغناطیسی در صفحه XOY است، بنابراین زاویه بین بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی برابر با ۹۰° است و می توان نوشت:

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{3^2 + (-4)^2} \Rightarrow |\vec{B}| = 5T$$

$$F = |q|vB \sin \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=90^\circ} F = 1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 5 \times 1 = 10N$$

۶۳- گزینه «۴»

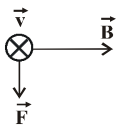
چون بار الکتریکی هنگام نزدیک شدن به ما به طرف چپ منحرف شده است، بنابراین طبق قاعده دست راست باید جهت میدان مغناطیسی به طرف بالا باشد. با حفظ این میدان، بار به هر سمتی که حرکت کند، نیروی وارد بر آن به طرف پایین نخواهد شد. چون هیچ وقت راستای میدان و نیروی مغناطیسی یکسان نیستند.

۶۴- گزینه «۲»

بر بار الکتریکی متحرک از طرف میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد می شود که اندازه این نیرو برابر است با:

$$F = |q|vB \sin \alpha \xrightarrow{\alpha=90^\circ, \sin \alpha=1}$$

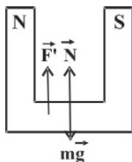
$$F = 2 \times 10^{-3} \times 10^6 \times 0.5 \times 10^{-4} \times 1 = 0.1N$$



جهت این نیرو با استفاده از قاعده دست راست به دست می آید که به سمت پایین است.

براساس قانون سوم نیوتون، از طرف بار متحرک نیز بر آهنربا نیرویی هم اندازه ولی در جهت مخالف وارد می شود، بنابراین اگر

نیروهای وارد بر آهنربا را رسم کنیم و قانون دوم نیوتون را به کار ببریم، خواهیم داشت:



$$\sum F = 0 \Rightarrow mg = F' + N \Rightarrow N = mg - F' = 2 - 0.1 = 1.9N$$

۶۵- گزینه «۴»

چون میدان مغناطیسی درون سو (عمود بر صفحه) و بردار سرعت در صفحه است، زاویه بین بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی برابر با ۹۰° است. بنابراین با استفاده از رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک، می توان

$$F = |q|vB \sin \theta \quad q=2 \times 10^{-6} C, v=2 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

$$B=0.1 T, \theta=90^\circ$$

نوشت:

$$F = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 0.1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow F = 0.4N$$

۶۶- گزینه «۴»

با توجه به جهت های بردار نیروی مغناطیسی و بردار سرعت و هم چنین بار منفی الکترون، با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه در مرکز آن، برون سو می باشد، بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان حلقه یاد ساعت گرد خواهد بود.

ابتدا، اندازه میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه را به دست می آوریم:

$$F = |q|vB \sin \theta \quad q=1.6 \times 10^{-19} C, v=5 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

$$F=64\pi \times 10^{-21} N, \theta=90^\circ$$

$$64\pi \times 10^{-21} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^6 \times B \times 1$$

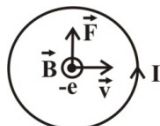
$$\Rightarrow B = 8\pi \times 10^{-7} T$$

حال از رابطه مربوط به بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک حلقه حامل جریان، اندازه جریان را محاسبه می کنیم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2R} \quad B=8\pi \times 10^{-7} T$$

$$N=1, R=0.5m$$

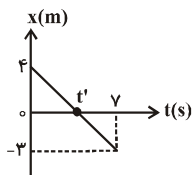
$$8\pi \times 10^{-7} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1 \times I}{2 \times 0.5} \Rightarrow I = 2A$$





فیزیک ۳

گزینه «۴» - ۷۱



متحرک در لحظه t' از مبدأ مکان عبور می کند. با توجه به این که نمودار مکان-زمان به صورت یک خط راست است، معادله مکان متحرک به صورت

$$x = vt + x_0 \text{ می باشد که } x_0 \text{ برابر عرض از مبدأ نمودار یا } 4 \text{ است. هم چنین } v$$

برابر شیب نمودار است و برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-3 - 4}{\gamma} = -1 \frac{m}{s}$$

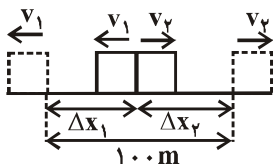
بنابراین معادله مکان متحرک به صورت $x = -t + 4$ است که در لحظه ای که متحرک از مبدأ عبور می کند، $x = 0$ است و داریم:

$$x = 0 \Rightarrow -t + 4 = 0 \Rightarrow t = 4s$$

گزینه «۲» - ۷۲

می توان دریافت که فاصله دو متحرک از یکدیگر بعد از مدت زمان t ، برابر

مجموع قدرمطلق جابه جایی هر یک از آنها است و داریم:



$$\begin{cases} |\Delta x_1| = v_1 |\Delta t_1| \\ |\Delta x_2| = v_2 |\Delta t_2| \end{cases} \quad \Delta t_1 = \Delta t_2 = t$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 100 \text{ m}$$

$$100 = (20 + 30)t \Rightarrow t = 2s$$

گزینه «۴» - ۷۳

با توجه به معادله حرکت داده شده، جسم در لحظه $t = 0$ در مکان

$$x = 4 \times 0 + 3 = 3 \text{ m} \text{ و در لحظه } t = 3 \text{ s} \text{ در مکان } x = 4 \times 3 + 3 = 15 \text{ m}$$

است که تنها در گزینه «۴» رعایت شده است.

گزینه «۲» - ۷۴

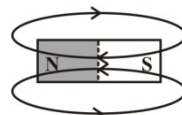
سرعت متوسط برابر نسبت جابه جایی کل به زمان این جابه جایی است، پس:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x_1 + v_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x_1}{v_1} + \Delta t_2$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{300 + 40 \times 5}{\frac{300}{20} + 5} = \frac{500}{20} = 25 \frac{m}{s}$$

گزینه «۲» - ۶۷

خطهای میدان مغناطیسی مسیرهای بسته ای را تشکیل می دهند که از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می شوند و به دلیل بسته بودن خطهای میدان، در داخل آهن ربا جهت خطهای میدان از قطب S به قطب N می باشد.



گزینه «۱» - ۶۸

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله از رابطه زیر به دست می آید:

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I$$

اگر قطر هر سیم D باشد، $l = ND$ خواهد بود که N تعداد حلقه هاست.

$$\Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{ND} I \Rightarrow B = \mu_0 \frac{1}{D} I$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{0.001} \times 1 = 4\pi \times 10^{-4} T = 4\pi G$$

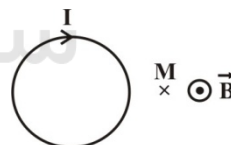
گزینه «۳» - ۶۹

چون جهت جریان مطابق با جهت حرکت بارهای مثبت فرضی است، بنابراین

حرکت بار q مانند این است که جریانی خلاف جهت حرکت q در حلقه جاری

می باشد. طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی (جهت N عقربه) در

نقطه M به سمت بیرون صفحه می باشد.



گزینه «۲» - ۷۰

در مواد فرومغناطیس، دوقطبی های مغناطیسی کوچک به طور خود به خود با

دوقطبی های مجاور خود هم خط می شوند و تشکیل حوزه های مغناطیسی

می دهند. در غیاب میدان مغناطیسی خارجی، ممکن است سمت گیری و اندازه

حوزه های مغناطیسی به گونه ای باشد که در کل اثر یکدیگر را خنثی

کنند (شکل (۳)) ولی با قرار گرفتن این مواد در میدان مغناطیسی خارجی

ضعیف، مرز بین حوزه ها جابه جا شده و ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می کند

(شکل (۲)) و در میدان مغناطیسی خارجی قوی، حجم حوزه های با سمت گیری

نامناسب عملاً صفر شده و ماده در مجموع بیشترین خاصیت آهنربایی را

خواهد داشت. (شکل (۱))



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta s = \frac{1}{2} \times a \times \Delta t^2 + 0 \Rightarrow a = \frac{4m}{s^2}$$

برای به دست آوردن مکان اولیه در بازه زمانی صفر تا ۴s از رابطه

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow x - x_0 = -\frac{1}{2}at^2 + 0 \xrightarrow{x=0}$$

$$x_0 = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_0 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 = 32m$$

گزینه «۲» - ۷۹

بنابر صورت مسئله اگر متحرک اول، t ثانیه حرکت کرده باشد، متحرک دوم،

(t-۶) ثانیه حرکت کرده است و چون شرط رسیدن دو متحرک هم مکانی

آن‌هاست، با استفاده از معادله مکان در حرکت با شتاب ثابت می‌توان نوشت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad \begin{cases} x_{01} = x_{02} = 0 \\ v_{01} = v_{02} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}at^2 \\ x_2 = \frac{1}{2} \times 4a \times (t-6)^2 \end{cases}$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 4a \times (t-6)^2 \Rightarrow t^2 = 4(t-6)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2(t-6) \Rightarrow t = 12s & \text{ق.ق} \\ t = -2(t-6) \Rightarrow t = 4s & \text{غ.ق} \end{cases}$$

دقت کنید که t=4s به آن علت قابل قبول نیست که زمان حرکت متحرک

دوم را منفی می‌کند.

گزینه «۲» - ۸۰

چون جسم از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده است، جابه‌جایی

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \text{ به دست می‌آید.}$$

بنابر صورت سؤال جسم در مدت زمان t_۱ به اندازه ۱۱۷m و در مدت زمان (t_۱ + t_۲) به

اندازه (۹۱ + ۱۱۷)m جابه‌جا شده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta x_{1,2}}{\Delta x_1} = \frac{\frac{1}{2}a(t_1 + t_2)^2}{\frac{1}{2}at_1^2} \Rightarrow \frac{91 + 117}{117} = \left(\frac{t_1 + t_2}{t_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{13 \times 16}{13 \times 9} = \left(\frac{t_1 + t_2}{t_1}\right)^2 \Rightarrow 1 + \frac{t_2}{t_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 3$$

گزینه «۲» - ۷۵

با استفاده از معادله حرکت یکنواخت برای دو لحظه t_۱ = ۵s و t_۲ = ۷s

می‌توان نوشت:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 5s \Rightarrow 16 = v \times 5 + x_0 \\ t_2 = 7s \Rightarrow 24 = v \times 7 + x_0 \end{cases}$$

حل دستگاه

$$\Rightarrow v = \frac{4m}{s}, x_0 = -4m \Rightarrow x = 4t - 4$$

گزینه «۴» - ۷۶

متحرک وقتی از مبدأ مکان می‌گذرد که x = 0 باشد؛ در نتیجه:

$$x = -t^2 + 4t - 3 \Rightarrow -t^2 + 4t - 3 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 3s \end{cases}$$

گزینه «۲» - ۷۷

مبدأ حرکت برای هر دو متحرک یکسان است. بنابراین وقتی دو متحرک به

یک‌دیگر می‌رسند، جابه‌جایی هر دو متحرک مساوی است. با نوشتن معادله

حرکت برای هر یک از متحرک‌ها، مدت زمان به هم رسیدن متحرک‌ها محاسبه

می‌شود و پس از آن، محاسبه جابه‌جایی یا سرعت هر یک از متحرک‌ها

امکان‌پذیر خواهد شد.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = v_2 t$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + 0 = 10t \Rightarrow t = 0s \text{ یا } t = 10s$$

محاسبه جابه‌جایی برای اتومبیل:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 0 = 100m$$

گزینه «۲» - ۷۸

با توجه به نمودار خط مماس بر نمودار در لحظه t = ۴s افقی شده، بنابراین

سرعت متحرک در این لحظه برابر با صفر است و در بازه زمانی ۴s تا ۹s

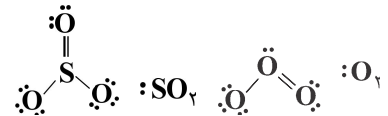
متحرک به مدت ۵s با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت کرده و به

اندازه ۵۰m جابه‌جا شده است. بنابراین می‌توان نوشت:



شیمی ۱

۸۱- گزینه «۱»



گزینه «۲»: طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای مختلف (نه مواد مختلف) با هم برابر می‌باشد.

گزینه «۳»: دو گاز هیدروژن و نیتروژن چه در حضور کاتالیزگر و یا جرقه، چه در عدم حضور آن‌ها با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

گزینه «۴»: برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

۸۴- گزینه «۱»

در سوال مطرح شده است که چند مورد از ترکیباتی که فقط از یون چند اتمی تشکیل شده‌اند، یعنی از یک یون چند اتمی تشکیل شده‌اند که این یون چند اتمی یا آنیون است یا کاتیون پس مورد «ت» و «ث» که هم از کاتیون چند اتمی و هم از آنیون چند اتمی تشکیل شده است، مورد بررسی سوال نمی‌باشد. از موارد «الف»، «ب» و «پ» هر سه مورد صحیح می‌باشند.

۸۵- گزینه «۴»

لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب کره، هواکره یا سنگ کره می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب دریاها و اقیانوس‌ها مخلوط همگن می‌باشند.

گزینه «۲»: کره زمین را می‌توان سامانه‌ای در نظر گرفت که شامل ۴ بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است.

۸۶- گزینه «۳»

برخی نمک‌ها در آب حل نمی‌شوند و به همین دلیل نمی‌توانند به یون‌های سازنده خود تجزیه شوند.

۸۲- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: پرتوهای منتشر شده از زمین انرژی کم‌تر و طول موج بلندتری نسبت به تابش‌های جذب شده توسط آن دارند.

عبارت «پ»: بخش کوچکی از پرتوهای گسیل شده از زمین توسط گازهای گلخانه‌ای دوباره به سمت زمین بازتابش می‌شود.

عبارت «ت»: توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

۸۳- گزینه «۴»

عبارت صورت سوال صحیح می‌باشد، پس سوال گزینه صحیح را می‌خواهد.

توضیح برای صورت سوال: قرار دادن بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گازها برخلاف جامدات و مایع تراکم‌پذیر هستند، پس مایع نیز تراکم‌ناپذیر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش عمده آب کره را اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند و کوه‌های یخ بخش عمده آب منابع غیر اقیانوسی را تشکیل می‌دهند.
گزینه «۲»: بیشتر آب‌های روی زمین شور می‌باشند و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعت استفاده کرد.
گزینه «۴»: نهرها و جوی‌ها در دسته آب‌های زیرزمینی نمی‌باشند.

۸۷- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب چشمه می‌تواند بر سطح زمین جریان داشته باشد (براساس شکل صفحه ۹۴).
گزینه «۲»: آب آشامیدنی غالباً حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.
گزینه «۳»: مقدار کمی یون فلئورید در آب آشامیدنی سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

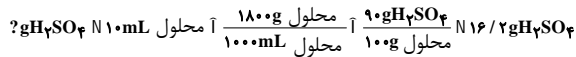
۸۸- گزینه «۳»

گزینه «۲»: در باتری‌های قابل شارژ مانند باتری موبایل، واکنش‌های شیمیایی برگشت پذیر رخ می‌دهد، پس واکنش هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت می‌تواند رخ دهد.

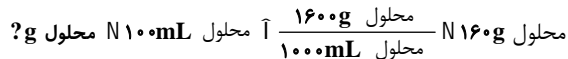
گزینه «۳»: گاز نیتروژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد.

گزینه «۴»: گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد، اما تنها هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند.

۸۹- گزینه «۲»



با اضافه کردن ۹۰ میلی‌لیتر آب، حجم محلول جدید ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌شود.



$$N \frac{16/2gH_2SO_4}{160g} \cdot 100 \approx 10$$

۹۰- گزینه «۲»

موارد «آ» و «پ» صحیح هستند.

(ب)

$$N \frac{0.12}{0.05} \cdot \frac{1}{2} = N \frac{12}{5} = N 2.4$$

$$N \frac{0.06}{0.05} \cdot \frac{1}{2} = N \frac{6}{5} = N 1.2$$

$$N \frac{0.18}{0.1} \cdot \frac{1}{8} = N \frac{18}{8} = N 2.25$$

(پ)

$$N \frac{0.12}{0.1} \cdot \frac{1}{2} = N \frac{12}{10} = N 1.2$$

$$2dL \cdot N 200mL \cdot N 0.2L$$

(ت)

$$N \frac{0.24}{0.2L} = N 1.2$$



شیمی ۲

۹۱- گزینه «۳»

افزودن آب باعث رقیق شدن محلول و کاهش غلظت آن می‌شود، لذا سرعت واکنش کاهش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وقتی منیزیم به صورت پودر درآید به دلیل افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: به طور معمول افزایش دما، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴»: بستن در ظرف تأثیری بر سرعت واکنش ندارد، چون مواد واکنش‌دهنده به صورت جامد و محلول بوده و فشار بر آن‌ها تأثیری ندارد.

۹۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: پروپانول عضو خانواده کتون‌ها است ولی بنزوئیک اسید، عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

گزینه «۳»: به عنوان نگهدارنده از بنزوئیک اسید در صنعت استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: بنزوئیک اسید سرعت واکنش‌هایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهد.

۹۳- گزینه «۴»

گزینه «۱»: دانشمندان از یک سو به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که بتوانند فرآورده‌های گوناگونی با صرفه اقتصادی تولید کنند.

گزینه «۲»: براساس شکل‌های صفحه ۸۵ بر اثر واکنش فلز Zn با محلول، مقدار یون Cu^{2+} محلول را کاهش می‌دهد و رنگ محلول نیز کاهش می‌یابد. گزینه «۳»: براساس متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: میزان نیاز و بهره‌مندی از این منابع برای همه یکسان نیست، پس هر انسان در طول عمر خود، ردپاهای متفاوتی در محیط زیست برجای می‌گذارد.

۹۴- گزینه «۲»

گزینه «۲»: پس از 30s ، $1/5$ مول بر ماده C افزوده می‌شود.

گزینه «۳»: به دلیل کاهش شیب نمودار مول-زمان، تغییرات ماده در گستره زمانی برابر کاهش می‌یابد، پس سرعت آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: این گزینه صحیح می‌باشد، زیرا مول واکنش‌دهنده در ثانیه 30 ام به صفر می‌رسد و واکنش متوقف می‌شود.

۹۵- گزینه «۴»



$$65/98 > 64/88 \quad 1/10$$

تغییر جرم به دلیل خروج گاز CO_2 می‌باشد.



عبارت «پ»: گاز ۲ اتمی حاصل از تجزیه هیدروژن پراکسید، اکسیژن می‌باشد که جرم ۱ مول از آن ۳۲g می‌باشد نه ۱۶.

عبارت «ت»: صنعتی که به بهره‌گیری از فناوری‌های گوناگون از جمله بسته‌بندی، کنسروسازی، انجماد و ... به سرعت در سراسر جهان گسترش یافت اما هنوز شرکت‌های صنایع غذایی با چالش‌هایی در نگهداری و ماندگاری غذا روبه‌رو هستند.

۹۸- گزینه «۱»

گزینه «۱»: تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

گزینه «۲»: طبق شکل صفحه ۸۱، هم سدیم و هم پتاسیم با آب سرد واکنش می‌دهد و طبق شیمی دهم می‌دانیم پتاسیم در دوره پایین‌تری نسبت به سدیم قرار دارد، پس واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

گزینه «۳»: منظور از کاتالیزگر واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، پتاسیم یدید می‌باشد که از کاتیون و آنیون تک‌اتمی تشکیل شده است.

گزینه «۴»: منظور بنزوفنیک اسید می‌باشد که می‌تواند به عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده شود.

۹۹- گزینه «۲»

گزینه «۲»: نمی‌توان گفت رسوب زرد رنگ نقره کلرید، زیرا این رسوب سفید می‌باشد.

گزینه «۴»: هر چه زمان انجام یک واکنش بیشتر باشد، سرعت واکنش کمتر می‌باشد.

$$\overline{RCO_2} \approx \frac{1/10 \text{ mol}}{\frac{44}{30} \text{ min}} \approx \frac{1}{4} \times 10^{-1} \approx 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\overline{RCO_2} \approx \frac{\overline{RCaCO_3}}{1} \approx \overline{RCaCO_3} \approx 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۹۶- گزینه «۴»

گزینه «۱»: حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آن‌ها خواهد شد، نه اینکه از فاسد شدن آن‌ها جلوگیری کند.

گزینه «۲»: روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

گزینه «۳»: افزایش دما سبب کاهش زمان ماندگاری اغلب مواد غذایی می‌شود.

گزینه «۴»: واکنش پتاسیم پرمنگنات با یک اسید، انجام‌پذیر است و دما سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود، پس نمی‌توان گفت افزایش دما سبب انجام‌پذیر شدن واکنش می‌شود.

۹۷- گزینه «۴»

تمامی عبارت‌ها نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: منظور قند مالتوز می‌باشد که ۲۲ تا هیدروژن و ۱۲ تا کربن دارد.

عبارت «ب»: پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن بیشتر آن نسبت به گرد آهن موجود در کپسول چینی می‌شود، زیرا سطح تماس افزایش می‌یابد.



۱۰۰ - گزینه «۴»

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \approx \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} \approx \frac{0.28}{1} \approx \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2}$$

$$\bar{R}_{NO_2} \approx 0.56 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$0.56 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \uparrow \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \approx 33.6 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

