



آزمون غیر حضوری دوازدهم ریاضی (۱۶ شهریور ۱۳۹۷) (مباحث ۲۳ 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:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: مریم صالحی	مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
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»



ریاضی ۱

ریاضی ۱

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

۱- در یک دنباله حسابی $a_1 = 1$ و $a_2 = \frac{5}{3}$ است. حاصل $\frac{a_{15} + a_{17} + a_{19}}{a_{33} + a_{35} + a_{37}}$ کدام است؟

$$\frac{35}{71} \quad (1)$$

$$\frac{105}{71} \quad (2)$$

$$\frac{7}{17} \quad (3)$$

$$\frac{21}{17} \quad (4)$$

۲- به ازای کدام مقدار a ، معادله $\frac{2a}{x-x^2} + \frac{1}{x-1} = 1$ ریشه مضاعف دارد؟

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

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

$$-2 \quad (3)$$

$$(4) \text{ هیچ مقدار } a$$

۳- اگر حاصل عبارت $\sqrt[3]{2} \times \sqrt[4]{2} \times (2 + \sqrt{3})^{\frac{3}{2}} (2 - \sqrt{3})^{\frac{3}{2}}$ ، به صورت $\sqrt[3]{A}$ باشد، A کدام است؟

$$\sqrt{3} - 1 \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\sqrt{3} + 1 \quad (4)$$

۴- در دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{\sqrt{9-|2x+5|}}$ ، تعداد اعداد صحیح منفی چند برابر تعداد اعداد صحیح مثبت است؟

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

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

$$1 \quad (4)$$

۵- به ازای چه حدودی از a تابع درجه دوم $f(x) = (a-1)x^2 - 2\sqrt{3}x + (a+1)$ ، از ناحیه سوم و چهارم نمی‌گذرد؟

$$a \geq 2 \quad (1)$$

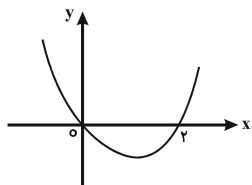
$$1 \leq a \leq 2 \quad (2)$$

$$\mathbb{R} \quad (3)$$

$$a > 1 \quad (4)$$



۶- اگر نمودار تابع f به صورت شکل مقابل باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{f(x)}$ کدام است؟

(۱) $(2, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0)$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $[2, +\infty)$

۷- در کره‌ای به شعاع ۳، استوانه قائمی با ارتفاع h محاط شده است. تابع حجم استوانه بر حسب h کدام است؟

$$V = \pi(6-h)h^2 \quad (۲)$$

$$V = \pi(6-h)h \quad (۱)$$

$$V = \pi\left(9 - \frac{h^2}{4}\right)h^2 \quad (۴)$$

$$V = \pi\left(9 - \frac{h^2}{4}\right)h \quad (۳)$$

۸- از بین ۷ نفر که a ، b و c نیز بین آن‌ها هستند، به چند طریق می‌توان یک تیم ۴ نفره تشکیل داد که a حتماً عضو تیم باشد و

از بین b و c ، حداکثر یکی انتخاب شود؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۶

(۴) ۱۰

(۳) ۲۴

۹- مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ چند زیرمجموعه ۶ عضوی شامل همه اعداد اول یک رقمی و فاقد عدد ۱ دارد؟

(۲) ۶

(۱) ۳

(۴) ۹

(۳) ۸

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

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



حسابان ۱

حسابان ۱

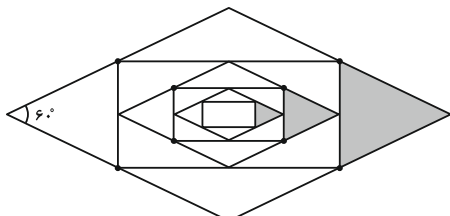
کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۵۱

۱۱- در لوزی زیر به طول ضلع ۴، وسط‌های اضلاع را به طور متوالی به هم وصل کرده‌ایم تا مستطیلی

تشکیل شود و با تکرار این کار یک لوزی دیگر ایجاد کرده‌ایم. با ادامه این کار، حد مجموع

مساحت‌های رنگ شده کدام است؟



$$\frac{4\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{4} \quad (۱)$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۱۲- در یک دنباله هندسی، a_2 ، $2a_5$ و a_8 می‌توانند به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، بزرگ‌ترین این سه عدد

چند برابر کوچک‌ترین آنهاست؟

$$۷ + 4\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$۵ + 4\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$۵ + 2\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$۲ + \sqrt{3} \quad (۱)$$

۱۳- اگر معادله $x^2 - 3x - 2 = 0$ دارای ریشه‌های $x_1 = 1 + \frac{1}{\alpha}$ و $x_2 = 1 + \frac{1}{\beta}$ باشد، در این صورت کدام معادله دارای ریشه‌های β و

α است؟

$$x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - \frac{1}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \quad (۱)$$

$$2x^2 - x - 1 = 0 \quad (۴)$$

$$4x^2 + x - 1 = 0 \quad (۳)$$

۱۴- اگر $f = \{(2, 3), (1, 2), (c, 1)\}$ و $g = \{(2, a), (b, 4), (3, 5)\}$ دو تابع باشند و $f + g = \{(2, 4), (1, 6), (d, 6)\}$ باشد، مجموع مقادیر

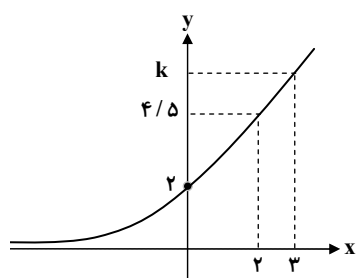
ممکن برای d کدام است؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$



۱۵- اگر نمودار تابع نمایی $f(x) = Aa^x$ به صورت زیر باشد، مقدار k کدام است؟

$$۵/۲۵ \quad (۲)$$

$$۶ \quad (۱)$$

$$۶/۷۵ \quad (۴)$$

$$۷/۲۵ \quad (۳)$$



۱۶- بانوجه به تساوی $1 - \log_4^5 = \log_4^{(2x-1)}$ ، مقدار x کدام است؟

۱/۲ (۲) ۱/۶ (۱)

۰/۷۶ (۴) ۰/۵۸ (۳)

۱۷- حاصل عبارت $A = \frac{\sin 15^\circ + \cos^2 225^\circ}{\tan^2 225^\circ + \cot^2 15^\circ}$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۱)

صفر (۴) $\frac{1}{2}$ (۳)

۱۸- ابتدای کمان α در موقعیت استاندارد مثلثاتی و انتهای کمان α در ربع دوم دایره مثلثاتی است. اگر $\sin \alpha = 0/8$ ، مقدار

$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(-\alpha)$ کدام است؟

۱/۲ (۲) -۰/۶ (۱)

صفر (۴) -۱/۲ (۳)

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

۲ (۲) ۱ (۱)

-۲ (۴) -۱ (۳)

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

جزء صحیح است.)

(۲, ۱) (۱) (۱, ۱) (۲)

(۲, ۲) (۴) (۱, ۲) (۳)

هندسه ۱

هندسه ۱

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

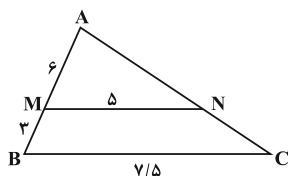
۲۱- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $AB = AC$ و $\hat{A} = 80^\circ$ است و عمود منصف‌های ساق‌ها هم‌دیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. کوچک‌ترین زاویه مثلث OBC چند درجه است؟

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

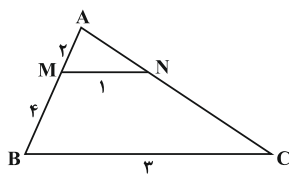
۲۲- در یک مثلث غیر متساوی الساقین، طول اضلاع برابر $2x+1$ ، $x+2$ و $7-x$ است. چند مقدار صحیح برای x وجود دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

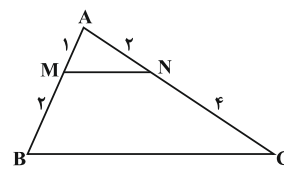
۲۳- در چه تعداد از شکل‌های زیر، MN لزوماً موازی BC است؟



صفر (۴)



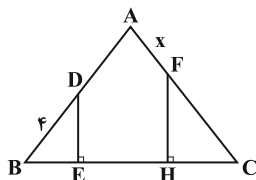
۳ (۳)



۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- در شکل مقابل، اگر $AB = AC$ و $6BE = 2EH = 3HC$ باشد، طول AF کدام است؟

 $\frac{7}{2}$ (۲)

۴ (۱)

 $\frac{5}{2}$ (۴)

۳ (۳)

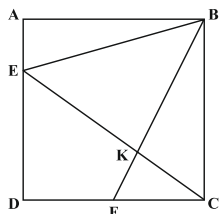
۲۵- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای به طول اضلاع قائمه ۱ و ۲، عمود منصف وتر، سطح مثلث را به کدام نسبت تقسیم می‌کند؟

- ۱/۲ (۱) ۱/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۲/۲ (۴)

۲۶- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، $AB = 2BC$ و $\hat{C} = 30^\circ$ و نقطه M وسط DC است. زاویه AMB چند درجه است؟

- ۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۷- در شکل مقابل $S_{KFC} = 4$ و $S_{KEB} = 12$ ، مساحت مربع $ABCD$ کدام است؟



۴۸ (۱)

۵۲ (۲)

۵۶ (۳)

۶۴ (۴)

۲۸- میان‌های AA' و BB' از مثلث ABC بر هم عمودند و $AB = 10$ است. فاصله مرکز ثقل مثلث از رأس C کدام است؟

- $\frac{20}{3}$ (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از هر نقطه مانند A در فضا، یک و تنها یک صفحه می‌گذرد که بر خطی مانند L عمود باشد.
 (۲) از هر نقطه مانند A در فضا، یک و تنها یک صفحه می‌گذرد که بر صفحه‌ای مانند P عمود باشد.
 (۳) از هر نقطه مانند A در فضا، یک و تنها یک خط می‌گذرد که بر صفحه‌ای مانند P عمود باشد.
 (۴) اگر P و Q دو صفحه عمود بر هم باشند، هر کدام شامل خطی است که بر دیگری عمود است.

۳۰- مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۴ را حول یکی از ضلع‌ها دوران می‌دهیم. حجم حاصل چقدر است؟

- ۱۴π (۱) ۱۵π (۲) ۱۶π (۳) ۳۲π (۴)

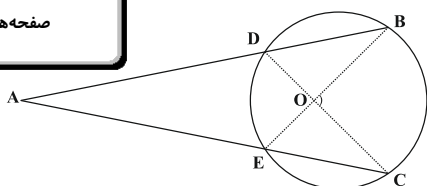


هندسه ۲

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۷۷

هندسه ۲



۳۱- در شکل مقابل $\hat{A} = \frac{\hat{B}OC}{2} = 35^\circ$ است. اندازه کمان BC کدام است؟

(۱) 75° (۲) 21° (۳) 105° (۴) 7°

۳۲- اگر طول مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع ۴ و ۸، یک واحد بیشتر از دو برابر شعاع دایره کوچکتر باشد، دو دایره نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۱) متخارج

(۲) متداخل

(۳) متقاطع

(۴) مماس خارج

۳۳- دورترین و نزدیکترین فاصله یک نقطه از یک دایره، به ترتیب برابر ۱۴ و ۳ است. طول مماس رسم شده از آن نقطه بر دایره کدام است؟

(۱) $\sqrt{42}$ (۲) 3×14 (۳) $\frac{11}{2}$ (۴) $\sqrt{43}$

۳۴- دوزنقه متساوی الساقینی به طول قاعده‌های ۴ و ۱۶ واحد، یک چهارضلعی محیطی است. مساحت این دوزنقه کدام است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۶۶

(۳) ۷۲

(۴) ۸۰

۳۵- اگر A' تصویر نقطه A تحت بازتاب نسبت به خط d باشد، حاصل $S(S(\dots(S(A))))$ کدام نقطه است؟ (نقطه A بر خط d واقع نیست.)

(۱) A (۲) A' (۳) نقطه وسط پاره خط AA' (۴) نقطه‌ای در راستای AA' و بین A و A'

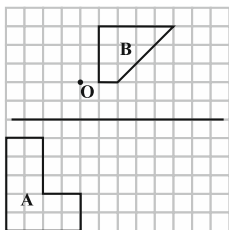
۳۶- مساحت فصل مشترک بازتاب A نسبت به خط داده شده و تصویر B تحت دوران 90° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به مرکز O کدام است؟

(۱) $\frac{7}{2}$

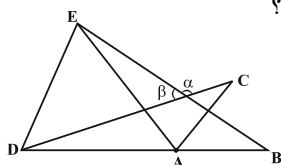
(۲) ۴

(۳) $\frac{9}{2}$

(۴) ۵



۳۷- در شکل زیر $\hat{E}AC = 80^\circ$ ، $\hat{E}AD = 65^\circ$ و $AC = AB$ و $AE = AD$ است. زاویه α کدام است؟

(۱) 120° (۲) 125° (۳) 130° (۴) 135° 

۳۸- در مثلث ABC ، $BC = 10$ ، $\hat{A} = 120^\circ$ و $AC = \frac{10\sqrt{6}}{3}$ است. زاویه C چند درجه است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۲۰

۳۹- در مثلث ABC ، در صورتی که طول میانه $AM = 6$ و اندازه‌های اضلاع مثلث به ترتیب $AC = b = 9$ و $AB = c = 6$ باشند، آنگاه طول ضلع سوم مثلث چقدر است؟

(۱) $10\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $9\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{10}$



۴۰- در مثلث ABC ، $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $BC = 7$ است. طول نیمساز زاویه A کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{8}$ (۲) $\frac{14}{8}$ (۳) $\frac{15}{8}$ (۴) $\frac{16}{8}$

آمار و احتمال

آمار و احتمال

کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۷

۴۱- اگر گزاره $p \wedge (\sim q \vee r)$ درست باشد، ارزش گزاره $(\sim p \vee q) \wedge r$ کدام است؟

- (۱) با r هم‌ارزش است. (۲) همواره نادرست است.
(۳) همواره درست است. (۴) با q هم‌ارزش است.

۴۲- اگر بدانیم $A \cup B = A - B$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) $B = \emptyset$ (۲) $A = M$ (۳) $B = M$ (۴) $A = \emptyset$

۴۳- اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ و $B = \{4, 5, 6, 7\}$ باشند، آن‌گاه چند مجموعه مانند M وجود دارد بطوریکه $(A \cap B) \subseteq M \subseteq (A \cup B)$ باشد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۱ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۴۴- ۳ نفر به تصادف از یک شهر انتخاب می‌شوند. با کدام احتمال حداقل دو نفر از آنها در یک روز از ایام هفته متولد شده‌اند؟

- (۱) $\frac{21}{49}$ (۲) $\frac{31}{49}$ (۳) $\frac{19}{49}$ (۴) $\frac{29}{49}$

۴۵- تاسی به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد اول، ۳ برابر احتمال وقوع اعداد دیگر است. اگر در یک پرتاب این تاس، A پیشامد وقوع عدد کوچکتر از ۴ باشد، $P(A)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{9}{12}$ (۴) $\frac{11}{12}$

۴۶- در کیسه‌ای ۳ مهره سبز و ۴ مهره آبی وجود دارد. ۲ مهره به‌طور متوالی از این کیسه خارج می‌کنیم. اگر مهره اول آبی باشد، با چه احتمالی مهره دوم هم آبی است؟

- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۴۷- اگر میانگین داده‌های $100 + x_1 + 1, x_2 + 2, \dots, x_{100} + 100$ مساوی ۱۰۰ باشد، میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_{100} کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) $\frac{49}{5}$ (۳) ۵۰ (۴) $\frac{50}{5}$

۴۸- داده آماری با واریانس ۱۲ موجود است. دست‌کم چند داده مساوی با مقدار میانگین به این داده‌ها اضافه کنیم تا واریانس چهار واحد کم شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۴۹- جامعه‌ای شامل داده‌های ۴, ۱, ۱, ۱, ۳, ۲, ۲ است. احتمال آن که میانگین یک نمونه تصادفی دوتایی از این جامعه، برابر میانگین جامعه باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{21}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{4}{21}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۵۰- یک نمونه تصادفی k تایی با میانگین \bar{x} از جامعه‌ای با میانگین μ و واریانس ۴ انتخاب می‌کنیم. اگر بازه اطمینان برای میانگین

جامعه با احتمال بیش از ۹۵ درصد به صورت $(\bar{x} - \frac{0}{\lambda}, \bar{x} + \frac{0}{\lambda})$ باشد، k کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

فیزیک ۱

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۸

فیزیک ۱

۵۱- خطای اندازه‌گیری یک متر لیزری دیجیتال $\pm 0.1 \text{ mm}$ است. کدام یک از طول‌های زیر را

نمی‌توان توسط این متر اندازه‌گیری کرد؟

(۱) $4/261 \text{ dm}$ (۲) $726/5 \times 10^{-4} \text{ m}$

(۳) $29/15 \text{ cm}$ (۴) 0.00081 dam

۵۲- یک لیوان خالی، با ۴۰۰ گرم آب به چگالی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب پر می‌شود. اگر بخواهیم این لیوان را با روغن به چگالی ۰/۷

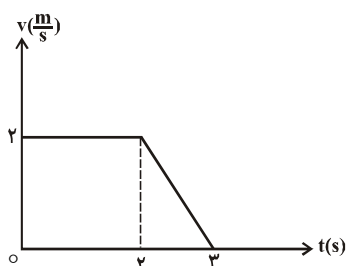
گرم بر سانتی‌متر مکعب پر کنیم، به چند گرم روغن نیاز داریم؟

(۱) ۵۲۰ (۲) ۲۸۰

(۳) ۳۴۰ (۴) ۴۶۰

۵۳- نمودار تندی بر حسب زمان متحرکی به جرم 10 kg مطابق شکل زیر است. کار برابند نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی صفر تا

۳s چند ژول است؟



(۱) ۲۰

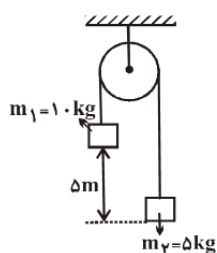
(۲) ۴۰

(۳) -۲۰

(۴) -۴۰

۵۴- در شکل زیر، اصطکاک، جرم نخ و جرم قرقره ناچیز است و دستگاه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که

وزنه‌ها در یک ارتفاع قرار می‌گیرند، انرژی جنبشی دستگاه چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

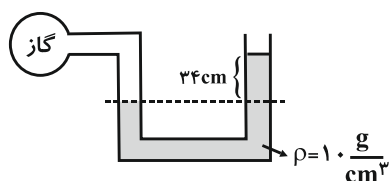


(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵

(۳) ۷۵۰ (۴) ۳۷۵

۵۵- در شکل زیر، در لوله U شکل، مایعی به چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته شده و در حال تعادل قرار دارد. اگر فشار هوای محیط 70 cmHg فرض شود، فشار

گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه می‌باشد؟ ($\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۲۵

(۲) ۷۰

(۳) ۹۵

(۴) ۱۲۰



۵۶- از یک لوله به قطر 10cm در هر ۴ ثانیه، ۱۸ لیتر آب به صورت پایا خارج می‌شود. تندی خروج آب از این لوله چند سانتی‌متر بر

ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $4/5$ (۲) $4/5 \times 10^{-3}$

(۳) $0/6$ (۴) 60

۵۷- در دمای صفر درجه سلسیوس، یک ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به 80°C

می‌رسانیم، 12cm^3 جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1/8 \times 10^{-4}\text{K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط طولی

شیشه در SI کدام است؟

(۱) $1/2 \times 10^{-4}$ (۲) 10^{-4}

(۳) 10^{-5} (۴) 3×10^{-5}

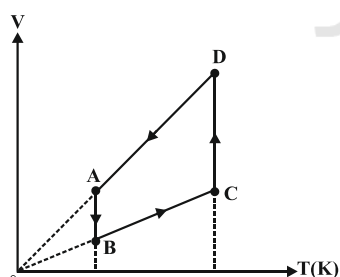
۵۸- اگر از تبادل حرارتی با محیط اطراف صرف‌نظر کنیم، چند دقیقه طول می‌کشد تا از $3/25\text{kg}$ آب 20°C در داخل یک کتری برقی

به توان 8kW مقدار $2/25\text{kg}$ آب 100°C باقی بماند؟ ($L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$)

(۱) 7 (۲) 42

(۳) 21 (۴) 3

۵۹- نمودار $V-T$ زیر، چرخه‌ای را نشان می‌دهد که مقدار معینی از یک گاز کامل طی می‌کند. در این چرخه علامت کار محیط بر روی



گاز ... است و گاز گرما

(۱) مثبت، می‌گیرد.

(۲) مثبت، می‌دهد.

(۳) منفی، می‌گیرد.

(۴) منفی، می‌دهد.

۶۰- اختلاف دمای منبع گرم و منبع سرد در یک ماشین گرمایی 200°C است. اگر بیش‌ترین بازده ممکن برای این ماشین برابر ۴۰ درصد

باشد، دمای منبع گرم چند درجه سلسیوس است؟

(۱) 500 (۲) 300

(۳) 27 (۴) 227

فیزیک ۲

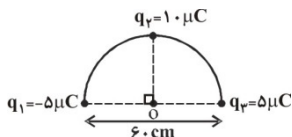
کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۳۰

فیزیک ۲

۶۱- در شکل زیر، اندازه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در نقطه O،

چند $\frac{N}{C}$ است و جهت این میدان به کدام سمت است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۲) 10^2 ، ↗

(۱) $10^6 \sqrt{2}$ ، ↗

(۴) $10^6 \sqrt{2}$ ، ↙

(۳) 10^2 ، ↙

۶۲- اگر بار الکتریکی مثبت در جهت خط‌های یک میدان الکتریکی یکنواخت حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ... و اگر بار الکتریکی منفی در خلاف جهت خط‌های یک میدان الکتریکی یکنواخت حرکت کند، پتانسیل الکتریکی نقطه‌های میدان ... می‌یابد.

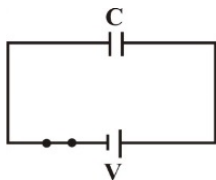
(۲) افزایش - کاهش

(۱) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

۶۳- در مدار شکل زیر، بار ذخیره شده در خازن برابر با Q و انرژی آن برابر با U می‌باشد. اگر ابتدا فاصله دو صفحه خازن را نصف کنیم و سپس کلید را باز کرده و عایقی با $\kappa = 3$ را بین دو صفحه قرار دهیم، بار و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ، چند برابر حالت اول می‌شود؟



(۲) $\frac{2}{3}, 2$

(۱) $\frac{2}{3}, \frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$

(۳) ۲, ۲

۶۴- اگر در دمای ثابت سیمی را بکشیم تا بدون تغییر حجم، قطرش نصف شود، مقاومت الکتریکی سیم چند برابر خواهد شد؟

(۴) $\frac{1}{16}$

Konkur.in

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

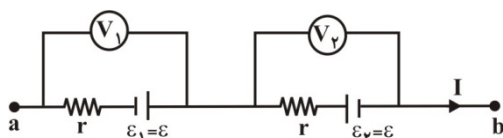
۶۵- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر عددی که ولت‌سنج ایده‌ال V_1 نشان می‌دهد، دو برابر عددی باشد که ولت‌سنج ایده‌ال V_2 نشان می‌دهد، افت پتانسیل مولد \mathcal{E}_1 چه کسری از نیروی محرکه آن است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

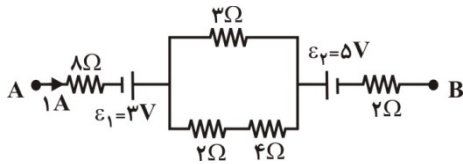
(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{4}$





۶۶- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B چند ولت می‌باشد؟



۱۱ (۲)

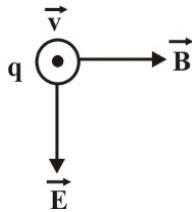
۸ (۱)

۱۸ (۴)

۱۴ (۳)

۶۷- در ناحیه‌ای از فضا دو میدان الکتریکی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 0 / \Delta T$ عمود بر هم وجود دارند. اگر مطابق شکل ذره‌ای با بار

نقطه‌ای $q = 1 \mu C$ را با سرعت $v = 10^5 \frac{m}{s}$ عمود بر هر دو میدان به داخل این فضا پرتاب کنیم، بزرگی برابند نیروهای الکتریکی و



مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

۰/۱ (۲)

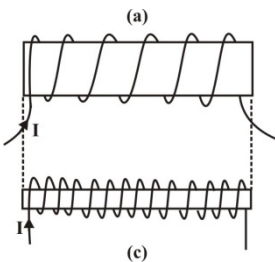
۰/۰۵ (۱)

۰/۲ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۶۸- مطابق شکل، طول مشخصی از یک سیم روکش دار را به صورت دو سیملوله هم‌طول و بدون هسته (a) و (c) پیچیده‌ایم. اگر جریان

یکسانی را از این دو سیملوله عبور دهیم:



(۱) میدان مغناطیسی در داخل سیملوله (c) قوی‌تر است و در این سیملوله انرژی ذخیره بیشتری می‌شود.

(۲) میدان مغناطیسی در داخل سیملوله (a) قوی‌تر است و در این سیملوله انرژی ذخیره بیشتری می‌شود.

(۳) میدان مغناطیسی در داخل سیملوله (c) قوی‌تر است، ولی انرژی ذخیره شده در دو سیملوله یکسان است.

(۴) میدان مغناطیسی در داخل سیملوله (a) قوی‌تر است، ولی انرژی ذخیره شده در دو سیملوله یکسان است.

۶۹- در شکل مقابل، اگر جریان گذرا از سیم افزایش یابد، جهت جریان القایی در حلقه رسانا... است و اگر جریان I ثابت بماند و حلقه رسانا را به سمت چپ حرکت دهیم، جهت جریان القایی... می‌باشد.



(۲) ساعت‌گرد، پادساعت‌گرد

(۱) ساعت‌گرد، ساعت‌گرد

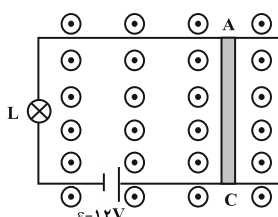
(۴) پادساعت‌گرد، پادساعت‌گرد

(۳) پادساعت‌گرد، ساعت‌گرد

۷۰- قاب مستطیل شکلی که از سیم بدون روکش ساخته شده است، مطابق شکل در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابت به بزرگی

$B = 10 T$ قرار دارد. ضلع $AC = 60 cm$ با چه سرعتی بر حسب متر بر ثانیه و در چه جهتی حرکت کند تا لامپ خاموش گردد؟

(مقاومت درونی مولد و قاب و ضلع AC ناچیز است.)



(۲) چپ، چپ

(۱) راست، راست

(۴) چپ، چپ

(۳) راست، راست



شیمی ۱
کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۳۴

شیمی ۱

۷۱- نمی توان گفت گاز آرگون

- (۱) گازی بی رنگ، بی بو و سمی می باشد که دارای واکنش پذیری ناچیز می باشد.
 (۲) قابل دستیابی از طریق تقطیر جزیه جز هوای مایع با خلوص بسیار زیاد می باشد.
 (۳) در جدول تناوبی قبل از عنصری قرار دارد که یون یک بار مثبت تشکیل می دهد.
 (۴) حاوی ۵ زیرلایه اشغال شده و پر شده از الکترون می باشد.
- ۷۲- شمار الکترون های ظرفیتی اتم Fe ۲۶، برابر شمار الکترون های ظرفیتی اتم As ۳۳ است.

(۱) ۱/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۱/۷

۷۳- اگر در یون X^{2-} ۱۲۲ تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها $\frac{1}{3}$ تعداد نوترون ها باشد، این عنصر با کدام یک از عناصر زیر در یک گروه قرار دارد؟

(۱) S (۲) Zn (۳) C (۴) N

۷۴- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

«در گستره پرتوهای الکترومغناطیس

- (الف) رنگ نیلی طول موج کوتاه تری نسبت به رنگ سبز دارد.
 (ب) ترتیب انرژی برای امواج روبه رو به درستی مطرح شده است: گاما < ریزموج < امواج رادیویی
 (پ) تنها گستره محدودی از آنها برای انسان قابل مشاهده می باشد.
 (ت) تمامی پرتوها با طول موج های متفاوت با خود انرژی حمل می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- کدام گزینه صحیح می باشد؟

- (۱) تمامی گازها نامرئی می باشند که ما توانایی مشاهده آنها را نداریم و آنها را حس نمی کنیم.
 (۲) تغییرات آب و هوایی در فاصله چندین کیلومتری از سطح زمین (مزوسفر) اتفاق می افتد.
 (۳) فشار گاز بر بدن ما در همه جهتها و به میزان یکسان وارد می شود.
 (۴) حدود ۷۵٪ از جرم هواکره در نزدیک ترین لایه زمین (استراتوسفر) قرار دارد.

۷۶- ایزوتوپ های یک عنصر

- (۱) همگی دارای خواص شیمیایی یکسانی می باشند.
 (۲) در جدول دوره ای، در مکان هایی که دارای خواص مشابهی هستند قرار می گیرند.
 (۳) دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی می باشد.
 (۴) وقتی توسط نماد همگانی اتم ها نمایش داده شوند، عدد سمت راست بالا متفاوت و سمت راست پایین یکسان می باشد.

۷۷- محلول پتاسیم هیدروکسید به درصد جرمی ۷۰ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر چند مولار می باشد؟ (KOH $56 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۰/۱۵

۷۸- جدول زیر انحلال پذیری سدیم نیترات را در برخی دماها نشان می دهد. انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $70^{\circ}C$ کدام است؟

۳۰	۲۰	۱۰	۰	$t(^{\circ}C)$	۱۱۰ (۱)
۹۶	۸۸	۸۰	۷۲	انحلال پذیری (g)	۱۱۸ (۲)
					۱۲۸ (۳)
					۱۴۰ (۴)



۷۹- فرآیند اکسایش

- (۱) در فلز آهن برخلاف فلز آلومینیوم رخ می دهد.
- (۲) می تواند سبب ترد، خرد و فرو ریختن تمامی فلزها شود.
- (۳) سبب ایجاد رنگ قهوه‌ای در اطراف بدنه کشتی آهنی می شود.
- (۴) برخلاف سوختن، واکنش با اکسیژن در سرعت پایین و بدون تولید انرژی باشد.

۸۰- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی همانند عبارت زیر می باشد؟

«یکی از کاربردهای Ne، ایجاد محیط بی اثر هنگام جوشکاری است»

- (۱) حجم زیادی از گازهای هلیوم در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد.
- (۲) در میان گازهای CO و CO_۲، گازی که ناپایدارتر است واکنش پذیری بیشتری دارد.
- (۳) برای موازنه هر واکنش شیمیایی لزوماً باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف واکنش برابر باشند.
- (۴) کاتالیزگر واکنش نوشتاری روبه‌رو، پلاتین می باشد $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

شیمی ۲

۸۱- کدام گزینه همانند سایر گزینه‌ها نادرست نمی باشد؟

- (۱) رفتار شیمیایی فلزها، از جمله تبادل الکترون با عناصر دیگر و رسانایی الکتریکی و گرمایی فلز می باشد.
- (۲) در هر تغییر شیمیایی و فیزیکی تشکیل رسوب و یا خروج گاز دیده می شود.
- (۳) تفاوت تعداد کربن‌های موجود در فرمول مولکولی گریس و وازلین، ۷ کربن می باشد.
- (۴) فلز روی و طلا برخلاف آهن، واکنش پذیری کمی دارد.

۸۲- عنصر برخلاف عنصر،

- (۱) قلع - سرب، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- (۲) کربن - سیلیسیم، شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- (۳) منیزیم - فسفر، دارای سطح درخشان می باشد.
- (۴) آهن - کالر، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می گذارد.

۸۳- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- الف) در واکنش $Na_2O(s) + Fe(s) \rightarrow FeO(s) + 2Na(s)$ واکنش پذیری Na بیشتر از Na_۲O می باشد.
- ب) از تخمیر یک تن گلوکز موجود پسماندهای گیاهی، تقریباً ۵/۰ تن سوخت سبز حاصل می شود.
- پ) بیشتر از نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت استخراج می شود برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می رود.
- ت) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس عدد اتمی آنها چیده شده‌اند.

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

۸۴- در واکنش ترمیت که در صنعت جوشکاری به کار می رود، از ۵۴ گرم آلومینیوم با درصد خلوص ۸۰٪ استفاده می کنیم و در انتها ۲۰/۴ گرم

آلومینیوم اکسید به دست می آوریم، بازده درصدی واکنش تقریباً چقدر است؟ ($Al\ N\ 27, O\ N\ 16: g.mol^{-1}$)

۲۵٪ (۱)	۷۵٪ (۲)	۳۵٪ (۳)	۳۰٪ (۴)
---------	---------	---------	---------

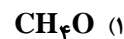
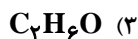
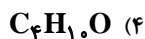
شیمی ۲

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱



۸۵- با فرض اینکه $5/6$ لیتر از بخار یک الکل سیر شده یک عاملی در شرایط استاندارد $11/5g$ جرم دارد فرمول مولکولی این الکل کدام است؟



۸۶- با توجه به جدول زیر که داده‌های مربوط به تجزیه یک نوع استر را در حضور اسید نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۷
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

(آ) سرعت متوسط تجزیه استر در بازه

زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه برابر $0/48$ مول

بر لیتر بر دقیقه است.

(ب) سرعت واکنش در بازه زمانی صفر تا ۲۰ ثانیه بیشتر از ۶۰ تا ۹۰ ثانیه است.

(پ) علت تجزیه استر در واکنش آن با آب، شکستن پیوندهای استری موجود در آن است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۷- کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

(۱) چون همه واکنش‌های سوختن گرماده است، ارزش سوختن در منابع علمی معتبر با علامت منفی گزارش شده است.

(۲) طعم و بوی گشنیز و رازیانه وابسته به وجود گروه‌های عاملی هیدروکسیل و اتری می‌باشد.

(۳) در ترکیب عالی موجود در بادام، حلقه بنزنی وجود دارد.

(۴) واکنش الماس با اکسیژن گرمای بیشتری نسبت به واکنش گرافیت با اکسیژن تولید می‌کند.

۸۸- در محاسبه UH واکنش‌های شیمیایی به صورت مستقیم نمی‌توان
 (۱) از دستگاهی به نام گرماسنج با درپوش یونولیتی استفاده کرد.
 (۲) از تفاضل گرمای اولیه و پایانی واکنش استفاده کرد.
 (۳) از جمع واکنش‌های دیگری بهره برد که پس از این UH آنها تعیین شده است.
 (۴) تغییر آنتالپی واکنش‌های شیمیایی را اندازه‌گیری کرد.

۸۹- در واکنش تجزیه مالتوز و تبدیل آن به گلوکز، پس از گذشت ۳ ثانیه، $0/1$ مولار از غلظت اولیه مالتوز کاسته می‌شود، سرعت تولید گلوکز چند

مول بر لیتر بر دقیقه می‌باشد؟

(۴) $0/5$

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۴

۹۰- کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توانیم بگوییم

(۱) گروه عاملی کربونیل به آلدئیدها و آمین‌ها خواص ویژه‌ای می‌دهد.

(۲) داد و ستد انرژی تمامی واکنش‌ها به شکل گرما ظاهر می‌شود.

(۳) ارزش سوختن چربی و کربوهیدرات برابر می‌باشد و کمتر از پروتئین‌ها می‌باشد.

(۴) در آلکان‌ها با افزایش شمار کربن اندازه آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.



ریاضی ۱

گزینه «۱» - ۱

$$\begin{cases} 9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 9 \Rightarrow |x| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \\ 9 - |2x + 5| > 0 \Rightarrow |2x + 5| < 9 \Rightarrow -9 < 2x + 5 < 9 \\ \Rightarrow -14 < 2x < 4 \Rightarrow -7 < x < 2 \end{cases}$$

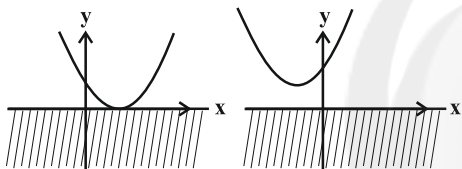
$$[-3, 3] \cap (-7, 2) = [-3, 2)$$

اعداد صحیح منفی در دامنه: ۱- و ۲- و ۳-

اعداد صحیح مثبت در دامنه: ۱

پس جواب برابر ۳ می‌باشد.

گزینه «۱» - ۵



$$(1) \quad a - 1 > 0 \Rightarrow a > 1 \Rightarrow \text{تابع باید مینیمم داشته باشد.}$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (-2\sqrt{3})^2 - 4(a-1)(a+1) \leq 0$$

$$\Rightarrow 12 - 4a^2 + 4 \leq 0 \Rightarrow 4a^2 \geq 16 \Rightarrow a^2 \geq 4$$

$$\Rightarrow a \leq -2 \text{ یا } a \geq 2 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow a \geq 2$$

گزینه «۱» - ۶

با توجه به حضور رادیکال:

$$\frac{x}{f(x)} \geq 0, f(x) \neq 0$$

پس باید بازه‌ای را پیدا کنیم که x و $f(x)$ در آن هم علامت باشند و $f(x)$ مخالف صفر باشد. این شرایط در بازه $(2, +\infty)$ صادق است.

$$d = a_7 - a_1 = \frac{5}{3} - 1 = \frac{2}{3}$$

$$\frac{a_{15} + a_{17} + a_{19}}{a_{23} + a_{25} + a_{27}} = \frac{3a_{17}}{3a_{25}} = \frac{a_{17}}{a_{25}} = \frac{a_1 + 16d}{a_1 + 24d} = \frac{1 + 16\left(\frac{2}{3}\right)}{1 + 24\left(\frac{2}{3}\right)} = \frac{35}{71}$$

گزینه «۴» - ۲

$$\frac{2a}{x(1-x)} + \frac{1}{-(1-x)} = 1 \Rightarrow \frac{2a-x}{x(1-x)} = 1$$

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

شرط وجود ریشه مضاعف:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow 4 - 4a = 0 \Rightarrow 4a = 4 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$\text{به ازای } a = \frac{1}{4}, \text{ جواب معادله } x^2 - 2x + 2a = 0 \text{ می‌شود ولی } x = 1$$

ریشه‌ی مخرج است بنابراین به ازای هیچ مقدار a معادله ریشه مضاعف ندارد.

گزینه «۱» - ۳

$$\sqrt[3]{A} = (2 - \sqrt{3})^{\frac{3}{2}} (2 + \sqrt{3})^{\frac{4}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}}$$

می‌دانیم $1 = (2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})$ ، پس $2 + \sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})^{-1}$ ، بنابراین:

$$\sqrt[3]{A} = (2 - \sqrt{3})^{\frac{3}{2}} ((2 - \sqrt{3})^{-1})^{\frac{4}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}}$$

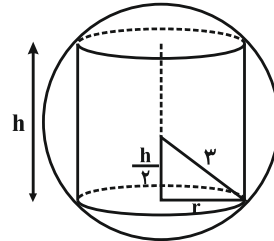
$$= \left((2 - \sqrt{3})^{\frac{3}{2}} (2 - \sqrt{3})^{-\frac{4}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}} = (2 - \sqrt{3})^{\frac{3}{2} - \frac{4}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}}$$

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

$$= ((\sqrt{3} - 1)^2)^{\frac{1}{6}} = (\sqrt{3} - 1)^{\frac{1}{3}} \rightarrow A = \sqrt{3} - 1$$



گزینه «۳» -۷

شعاع استوانه را r در نظر می‌گیریم.ابتدا حجم استوانه را بر حسب r و h می‌نویسیم:

$$V = \pi r^2 h$$

برای به دست آوردن رابطه‌ای بر حسب r و h ، در مثلث قائم‌الزاویه رسم شده

از فیثاغورس کمک می‌گیریم:

$$r^2 + \frac{h^2}{4} = 9 \Rightarrow r^2 = 9 - \frac{h^2}{4}$$

با توجه به دو رابطه به دست آمده، داریم:

$$V = \pi r^2 h = \pi \left(9 - \frac{h^2}{4}\right) h$$

گزینه «۱» -۸

حالت‌هایی که a هست را از حالت‌هایی که a و b و c با هم هستند، کم

می‌کنیم.

$$\binom{6}{3} - \binom{4}{1} = 20 - 4 = 16$$

گزینه «۲» -۹

باید ۷، ۵، ۳، ۲ در زیرمجموعه مورد نظر باشند و ۱ در آن نباشد. چون

زیرمجموعه ۶ عضوی می‌خواهیم، باید دو عضو دیگر از بین اعداد مرکب، یعنی

دو تا از اعداد ۹، ۸، ۶، ۴ را هم برداریم. تعداد حالت‌ها $\binom{4}{2} = 6$ است.

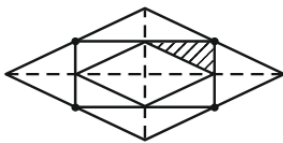
گزینه «۱» -۱۰

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

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

حسابان ۱

گزینه «۲» -۱۱



$$S_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 = \sqrt{3}$$

برای بدست آوردن اندازه ضلع مثلث دوم به طریق زیر عمل می‌کنیم:

ضلع مثلث اول برابر ۲ بوده بنابراین ضلع کوچکتر در مثلث قائم‌الزاویه مشخص

شده، نصف آن و برابر ۱ است.

با توجه به این که در این مثلث قائم‌الزاویه دو زاویه دیگر 30° و 60° هستند،ضلع بزرگتر زاویه قائمه برابر $\sqrt{3}$ خواهد بود و با استفاده از قضیه فیثاغورث:

$$(1)^2 + (\sqrt{3})^2 = (2)^2$$

بنابراین ضلع مثلث دوم برابر ۱ می‌باشد.

$$S_2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 1^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

⋮

مساحت قسمت‌های رنگ شده در هر مرحله، تشکیل یک دنباله هندسی با قدر

نسبت $\frac{1}{4}$ می‌دهد. بنابراین:

$$\Rightarrow \text{جد مجموع مساحت} = \frac{S_1}{1-q} = \frac{\sqrt{3}}{1-\frac{1}{4}} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

منتهای رنگ شده



$$P' = \alpha\beta = \frac{1}{x_1 - 1} \times \frac{1}{x_2 - 1} = \frac{1}{x_1 x_2 - (x_1 + x_2) + 1}$$

$$\left. \begin{aligned} S' &= \frac{3-2}{-2-3+1} = \frac{-1}{4} \\ P' &= \frac{1}{-2-3+1} = \frac{-1}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x^2 - S'x + P' = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow 4x^2 + x - 1 = 0$$

گزینه «۴» - ۱۴

$$(f+g)(2) = 4 \Rightarrow f(2) + g(2) = 4 \Rightarrow 3 + a = 4 \Rightarrow a = 1$$

اگر $b = c$ باشد، $f(c) + g(b) = 5$ می‌شود، ولی عدد ۵ در برد تابع $f + g$ وجود ندارد، پس باید $b \neq c$ و $b = 1$ باشد. در این صورت داریم:

$$f = \{(2, 3), (1, 2), (c, 1)\} \text{ و } g = \{(2, 1), (1, 4), (3, 5)\}$$

حال دو حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

$$(1) \quad c = d = 3 \text{ که در این صورت داریم: } f + g = \{(2, 4), (1, 6), (3, 6)\}$$

(۲) $d = 1$ که در این صورت داریم:

$$f + g = \{(2, 4), (1, 6)\}$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای d برابر است با: $1 + 3 = 4$

گزینه «۴» - ۱۵

نقاط $(0, 2)$ ، $(2, 4/5)$ و $(3, k)$ بر روی نمودار تابع f قرار دارند، پس در

ضابطه تابع صدق می‌کنند. داریم:

$$f(x) = Aa^x \xrightarrow{(0, 2) \in f} 2 = Aa^0 \Rightarrow A = 2$$

$$f(x) = 2a^x \xrightarrow{(2, 4/5) \in f} \frac{4}{5} = 2a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{2}{5} \Rightarrow a = \pm \sqrt{\frac{2}{5}}$$

باتوجه به نمودار تابع f ، تنها مقدار $a = \sqrt{\frac{2}{5}}$ قابل قبول است. پس:

$$f(x) = 2\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^x \xrightarrow{(2, k) \in f} k = 2 \times \left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2 \Rightarrow k = \frac{2 \times 2}{5} = \frac{4}{5}$$

گزینه «۴» - ۱۲

$$a_7, 2a_5, a_8$$

سه جمله متوالی دنباله حسابی‌اند، پس:

$$2a_5 = \frac{a_7 + a_8}{2}$$

$$\Rightarrow 2a_1 q^4 = \frac{a_1 q^6 + a_1 q^7}{2} \Rightarrow 4q^3 = 1 + q^7$$

$$\Rightarrow q^7 - 4q^3 + 1 = 0 \xrightarrow{q^3 = t} t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow q^3 = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow q = \sqrt[3]{2 + \sqrt{3}} \text{ یا } q = \sqrt[3]{2 - \sqrt{3}}$$

با فرض صعودی بودن دنباله، a_8 بزرگترین جمله است و در نتیجه $q = \sqrt[3]{2 + \sqrt{3}}$

پس:

$$\frac{a_8}{a_7} = \frac{a_1 q^7}{a_1 q^6} = q = (2 + \sqrt{3})^2 = 7 + 4\sqrt{3}$$

با در نظر گرفتن $q = \sqrt[3]{2 - \sqrt{3}}$ دنباله نزولی خواهد شد و a_8 کوچک‌ترین

جمله است، در نتیجه در این حالت داریم:

$$\frac{a_7}{a_8} = \frac{a_1 q^6}{a_1 q^7} = \frac{1}{q} = \left(\frac{1}{\sqrt[3]{2 - \sqrt{3}}}\right)^6 = \left(\frac{1}{\sqrt[3]{2 - \sqrt{3}} \times \sqrt[3]{2 + \sqrt{3}}}\right)^6$$

$$= \left(\sqrt[3]{2 + \sqrt{3}}\right)^6 = 7 + 4\sqrt{3}$$

گزینه «۳» - ۱۳

$$x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 3, P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} = -2$$

$$x_1 = 1 + \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{x_1 - 1}, x_2 = 1 + \frac{1}{\beta} \Rightarrow \beta = \frac{1}{x_2 - 1}$$

$$S' = \alpha + \beta = \frac{1}{x_1 - 1} + \frac{1}{x_2 - 1} = \frac{x_1 + x_2 - 2}{x_1 x_2 - (x_1 + x_2) + 1}$$



گزینه «۳» - ۱۶

$$1 - \log_7^5 = \log_7^{(7x-1)} \Rightarrow \log_7^2 - \log_7^5 = \log_7^{(7x-1)}$$

$$\Rightarrow \log_7^{\frac{2}{5}} = \frac{1}{5} \log_7^{(7x-1)} \Rightarrow 2 \log_7^{\frac{2}{5}} = \log_7^{(7x-1)}$$

$$\Rightarrow \log_7^{(\frac{2}{5})^2} = \log_7^{(7x-1)}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{25} = 7x - 1 \Rightarrow 7x = \frac{29}{25} \Rightarrow x = \frac{29}{5 \cdot 25} \Rightarrow x = \frac{29}{125}$$

گزینه «۲» - ۱۹

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

$$\xrightarrow{\text{طبق قضیه فشردگی}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + 2}{2f(x)} = 1 \Rightarrow \frac{\lim_{x \rightarrow 0} (f(x) + 2)}{\lim_{x \rightarrow 0} 2f(x)} = 1$$

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

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

گزینه «۲» - ۱۷

$$\sin 15^\circ = \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 225^\circ = \cos(270^\circ - 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan 225^\circ = \frac{\sin 225^\circ}{\cos 225^\circ} = \frac{\sin(270^\circ - 45^\circ)}{\cos(270^\circ - 45^\circ)} = \frac{-\cos 45^\circ}{-\sin 45^\circ} = 1$$

$$\cot 15^\circ = \frac{\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} = \frac{\cos(18^\circ - 3^\circ)}{\sin(18^\circ - 3^\circ)}$$

$$= \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = -\sqrt{3} \Rightarrow A = \frac{\frac{1}{2} + (-\frac{\sqrt{2}}{2})^2}{1^2 + (-\sqrt{3})^2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}{1+3} = \frac{1}{4}$$

گزینه «۲» - ۲۰

تابع f در $x_0 = 0$ پیوسته است، یعنی حد راست و چپ و مقدار تابع در آن

نقطه با هم برابرند. داریم:

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

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

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

$$\Rightarrow 2 = 1 + b = a + 1 \Rightarrow a = 1 \quad \text{و} \quad b = 1$$

گزینه «۳» - ۱۸

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$= \pm \sqrt{1 - 0/64} = \pm 0/8$$

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

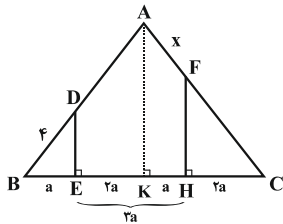
$$\cos \alpha = -0/8$$

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

$$\sin(\frac{\pi}{4} + \alpha) + \cos(-\alpha) = \cos \alpha + \cos \alpha = -0/8 - 0/8 = -1/4$$

گزینه ۱ - ۲۴

اگر $BE = a$ باشد، آن گاه $EH = 3a$ و $HC = 2a$ است.



از A بر BC عمود می‌کنیم، ABC متساوی‌الساقین است، بنابراین:

$$BK = KC = \frac{BC}{2} = 3a$$

و در نتیجه:

$$EK = 2a, KH = a$$

$$\triangle ABK : ED \parallel AK \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{4}{AD} = \frac{a}{3a}$$

$$\Rightarrow AD = 8 \Rightarrow AB = 12 \Rightarrow AC = 12$$

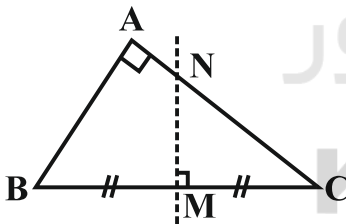
$$\triangle AKC : FH \parallel AK \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CF}{CA} = \frac{CH}{CK}$$

$$\Rightarrow \frac{CF}{12} = \frac{2}{3} \Rightarrow CF = 8 \Rightarrow AF = 4$$

گزینه ۴ - ۲۵

مطابق شکل، در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، فرض می‌کنیم $AB = 1$ و $AC = 2$ است. داریم:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{5} \Rightarrow CM = \frac{1}{2}BC = \frac{\sqrt{5}}{2}$$



همچنین داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} = \hat{C} \\ \hat{A} = \hat{M} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle ABC \sim \triangle MNC$$

$$k \text{ نسبت تشابه} = \frac{CM}{AC} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}}{2} = \frac{\sqrt{5}}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle MNC}}{S_{\triangle ABC}} = k^2 = \frac{5}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABMN}}{S_{\triangle ABC}} = 1 - \frac{5}{16} = \frac{11}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABMN}}{S_{\triangle MNC}} = \frac{11}{5} = \frac{11}{5} = 2 \frac{1}{5}$$

هندسه ۱

گزینه ۱ - ۲۱

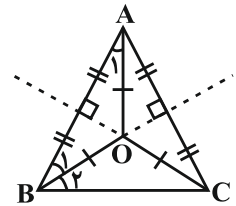
اگر از O به A وصل کنیم، به علت آن که O روی عمود منصف AB واقع است، پس $OA = OB$ و از آن جا که O روی عمود منصف AC نیز واقع است، $OA = OC$ می‌باشد. پس $OB = OC$ و در نتیجه مثلث‌های OAB ، OAC و OBC متساوی‌الساقین هستند، داریم:

$$\triangle OAB : \hat{B}_1 = \hat{A}_1 = \frac{\hat{A}}{2} = 40^\circ$$

$$\triangle ABC : \hat{A} = \frac{180^\circ - \hat{B} - \hat{C}}{2}$$

$$= \frac{180^\circ - 80^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{A} - \hat{B}_1 = 50^\circ - 40^\circ = 10^\circ$$



گزینه ۲ - ۲۲

در هر مثلث مجموع هر دو ضلع، از ضلع سوم بزرگ‌تر است:

$$\begin{cases} 2x+1+x+2 > 7-x \Rightarrow 4x > 4 \Rightarrow x > 1 \\ 2x+1+7-x > x+2 \Rightarrow 8 > 2 \\ x+2+7-x > 2x+1 \Rightarrow 2x < 8 \Rightarrow x < 4 \end{cases}$$

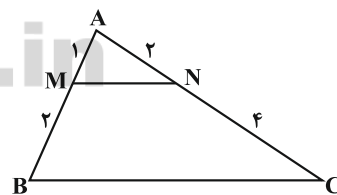
$$\Rightarrow 1 < x < 4 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 2 \text{ یا } x = 3$$

غیر قابل قبول $5, 4, 5 = x = 2$ اضلاع مثلث

$4, 5, 7 = x = 3$ اضلاع مثلث

پس تنها یک مقدار صحیح برای x وجود دارد.

گزینه ۱ - ۲۳



$$\begin{cases} \frac{AM}{MB} = \frac{1}{2} \\ \frac{AN}{NC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC$$

تذکر بسیار مهم: در شکل‌های وسط و سمت چپ، از متناسب بودن $\frac{MN}{BC}$ با

یکی از دو نسبت $\frac{AM}{AB}$ یا $\frac{AN}{AC}$ ، لزوماً نمی‌توان نتیجه گرفت که MN

موازی BC است. به بیانی دیگر عکس قضیه تالس، فقط از متناسب بودن پاره‌خط‌ها روی دو ضلع AB و AC نتیجه می‌شود.



۳۰- گزینه «۳»

دو مخروط یکسان پدید می‌آید که شعاع قاعده هر یک از مخروط‌ها برابر با

ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع، یعنی $\frac{a\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ بوده و ارتفاع هر مخروط نیز

برابر $\frac{a}{2} = 2$ می‌باشد. پس داریم:

$$V = 2 \times \frac{1}{3} \pi R^2 h \Rightarrow V = 2 \times \frac{1}{3} \pi (2\sqrt{3})^2 \times 2 = 16\pi$$

هندسه ۲

۳۱- گزینه «۳»

$$\widehat{DE} = y, \widehat{BC} = x$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{A} &= \frac{\widehat{BC} - \widehat{DE}}{2} = \frac{x - y}{2} = 35^\circ \\ \widehat{BOC} &= \frac{\widehat{BC} + \widehat{DE}}{2} = \frac{x + y}{2} = 70^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x - y = 70^\circ \\ x + y = 140^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 210^\circ \Rightarrow x = 105^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 105^\circ$$

۳۲- گزینه «۳»

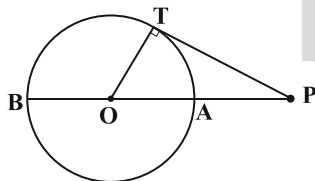
$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$$

$$9 = \sqrt{OO'^2 - (8 - 4)^2} \Rightarrow OO'^2 = 97 \Rightarrow OO' = \sqrt{97}$$

$$8 - 4 < \sqrt{97} < 8 + 4$$

$\Rightarrow |R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow$ پس دو دایره متقاطع‌اند.

۳۳- گزینه «۱»



نقطه P را به مرکز دایره وصل می‌کنیم تا دایره را در نقاط A و B قطع نماید. فرض کنید B نقطه دورتر نسبت به P باشد. داریم:

$$\begin{cases} AP = 3 \\ BP = 14 \Rightarrow AP + 2R = 14 \Rightarrow R = \frac{11}{2} = 5.5 \end{cases}$$

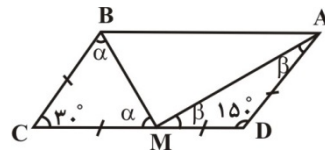
$$\Rightarrow OP = 5.5 + 3 = 8.5$$

$$PT^2 = OP^2 - OT^2 = (8.5)^2 - (5.5)^2$$

$$= (8.5 - 5.5)(8.5 + 5.5) = 3 \times 14 = 42 \Rightarrow PT = \sqrt{42}$$

۲۶- گزینه «۳»

چون M وسط DC است، لذا داریم:



$$\Delta BCM : BC = CM \Rightarrow 30^\circ + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 75^\circ$$

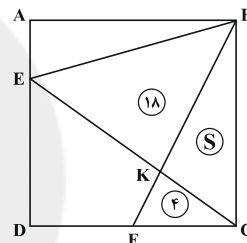
$$\Delta ADM : AD = DM \Rightarrow 15^\circ + 2\beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 15^\circ$$

در نتیجه داریم:

$$\widehat{AMB} = 180^\circ - (\alpha + \beta) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

۲۷- گزینه «۳»

فرض کنیم $S_{BKC} = S$ ، داریم:

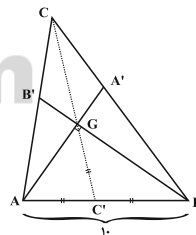


$$\left. \begin{aligned} S_{BEC} &= \frac{1}{2} S_{ABCD} \\ S_{BFC} &= \frac{1}{4} S_{ABCD} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{BEC} = 2S_{BFC}$$

$$\Rightarrow S + 18 = 2(S + 4) \Rightarrow S = 10 \Rightarrow S_{BEC} = 20$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 2 \times 20 = 40$$

۲۸- گزینه «۳»



میانۀ CC' را رسم می‌کنیم. در مثلث قائم‌الزاویه ABG ، $C'G$ میانۀ نظیر

$$\text{وتر است، پس: } C'G = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

از طرفی:

$$CG = 2C'G \Rightarrow CG = 2 \times 5 = 10$$

۲۹- گزینه «۲»

اگر از نقطه A، خطی بر صفحه P عمود کنیم، آنگاه هر صفحه‌ای که شامل این خط عمود باشد (و در نتیجه از نقطه A می‌گذرد) بر صفحه P عمود است.

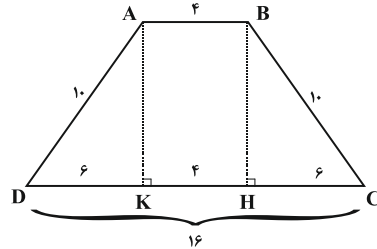


گزینه «۴» - ۳۴

محصی است $ABCD \Rightarrow AB + DC = AD + BC$

$$\xrightarrow{AD=BC} AD = BC = ۱۰$$

از A و B بر DC عمود می‌کنیم، داریم:



$$KH = AB = ۴$$

$$DK = HC = \frac{16 - 4}{2} = 6$$

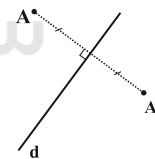
$$\triangle BHC : BH^2 = 10^2 - 6^2 \Rightarrow BH = 8$$

و در نتیجه:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(4 + 16) \times 8 = 80$$

گزینه «۲» - ۳۵

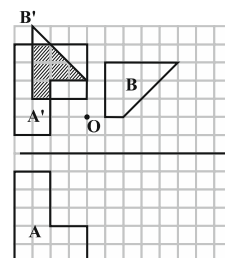
اگر بازتاب نقطه A نسبت به خط d، نقطه A' باشد $(S(A) = A')$ آنگاه بازتاب نقطه A' نسبت به خط d، همان A خواهد بود $(S(S(A)) = A)$. به همین ترتیب اگر به تعداد زوج، نقطه A را بازتاب دهیم، تصویر نهایی بر خودش منطبق می‌شود و اگر به تعداد فرد نقطه A را بازتاب دهیم، تصویر نهایی نقطه A' خواهد بود. پس داریم:



$$\underbrace{S(S(\dots(S(A))))}_{\text{بار } 1397} = A'$$

گزینه «۴» - ۳۶

تصاویر A و B را تحت تبدیل‌های داده شده A' و B' می‌نامیم. فصل مشترک A' و B' در شکل روبه‌رو مشخص شده است که مساحت آن برابر است با: $S = 5$



گزینه «۳» - ۳۷

$$\left. \begin{array}{l} AE = AD \\ \hat{AED} = 65^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{ADE} = 65^\circ \Rightarrow \hat{DAE} = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{EAC} = 80^\circ \\ AC = AB \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{CAB} = 180^\circ - (50^\circ + 80^\circ) = 50^\circ$$

یعنی نقطه C دوران یافته نقطه B به مرکز A و زاویه 50° است. D نیز دوران یافته E به مرکز A و زاویه 50° است. پس CD دوران یافته BE به مرکز A و زاویه 45° است و می‌دانیم زاویه بین هر خط و دوران یافته‌اش برابر زاویه دوران است یعنی:

$$\hat{\beta} = 50^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

گزینه «۱» - ۳۸

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = 2R \Rightarrow \frac{10}{\sin 120^\circ} = 2R \Rightarrow 2R = \frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow R = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = 2R \Rightarrow \frac{10\sqrt{6}}{3} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \hat{B} = 45^\circ \\ \hat{B} = 135^\circ \end{array} \right. \text{ غ.ق.ق.}$$

بنابراین $\hat{A} + \hat{B} = 165^\circ$ و در نتیجه $\hat{C} = 15^\circ$ است.

گزینه «۴» - ۳۹

$$b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow 9^2 + 6^2 = 2 \times 6^2 + \frac{a^2}{2}$$

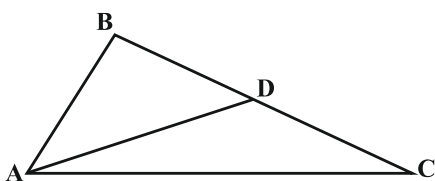
$$\Rightarrow 117 = 2 \times 6^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow 45 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow a^2 = 90 \Rightarrow a = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

گزینه «۳» - ۴۰

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{BD + CD}{CD} = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{CD} = \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{7}{CD} = \frac{8}{5} \Rightarrow CD = \frac{35}{8}, BD = 7 - \frac{35}{8} = \frac{21}{8}$$

$$\Rightarrow AD^2 = AB \times AC - BD \times CD = \frac{225}{64} \Rightarrow AD = \frac{15}{8}$$





آمار و احتمال

گزینه «۴»

گزاره $p \wedge (\sim q \vee r)$ درست است، لذا هم p و هم $(\sim q \vee r)$ درست است. برای آنکه $(\sim q \vee r)$ درست باشد، ۳ حالت داریم:

$$(1) (\sim p \vee q) \wedge r \equiv \underbrace{(F \vee F)}_F \wedge T \equiv F$$

$$(2) (\sim p \vee q) \wedge r \equiv \underbrace{(F \vee F)}_F \wedge F \equiv F$$

$$(3) (\sim p \vee q) \wedge r \equiv \underbrace{(F \vee T)}_T \wedge T \equiv T$$

بنابراین ارزش گزاره $(\sim p \vee q) \wedge r$ ، معادل ارزش گزاره q است.

گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} A \cup B &= A - B \\ A - B &\subseteq A \subseteq A \cup B \end{aligned} \right\} \Rightarrow A - B = A = A \cup B$$

$$\left. \begin{aligned} A - B &= A \Rightarrow A \cap B = \emptyset \\ A &= A \cup B \Rightarrow B \subseteq A \end{aligned} \right\} \Rightarrow B = \emptyset$$

گزینه «۴»

$$A \cap B = \{4, 5\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

آنگاه مجموعه M هر دو عضو ۵، ۴ را قطعاً خواهد داشت و هر یک از اعضای ۱، ۲، ۳، ۶، ۷ را می‌تواند داشته باشد یا نداشته باشد. بنابراین تعداد حالت‌های

مجموعه M برابر 2^5 ، یعنی ۳۲ می‌باشد.

گزینه «۳»

اگر A پیشامد متولد شدن حداقل دو نفر در یک روز از ایام هفته باشد، آنگاه A' پیشامد آن است که سه نفر در سه روز متفاوت هفته به دنیا آمده باشند. داریم:

$$P(A) = 1 - P(A')$$

$$= 1 - \left(\frac{7}{7} \times \frac{6}{7} \times \frac{5}{7} \right) = 1 - \frac{30}{49} = \frac{19}{49}$$

گزینه «۲»

$$P(1) = P(4) = P(6) = x \Rightarrow P(2) = P(3) = P(5) = 2x$$

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$\Rightarrow x + x + x + 2x + 2x + 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

$$A = \{1, 2, 3\} \Rightarrow P(A) = P(1) + P(2) + P(3)$$

$$= x + 2x + 2x = 5x = 5 \times \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

گزینه «۴»

$$P(\text{اولی و دومی آبی باشد}) = \frac{P(\text{اولی آبی باشد} \mid \text{دومی آبی باشد}) \cdot P(\text{دومی آبی باشد})}{P(\text{اولی آبی باشد})}$$

$$= \frac{\frac{4}{7} \times \frac{2}{6}}{\frac{4}{7}} = \frac{1}{3}$$

گزینه «۲»

$$\frac{(x_1 + 1) + (x_2 + 2) + \dots + (x_{100} + 100)}{100}$$

$$= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{100}}{100} + \frac{1 + 2 + \dots + 100}{100} = 100$$

$$\Rightarrow \bar{x} + \frac{100 \times 101}{2 \times 100} = 100 \Rightarrow \bar{x} = 49.5$$

گزینه «۲»

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10} = 12 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 120$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2 \times k}{10 + k} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{120}{10 + k} = 8 \Rightarrow k = 5$$

بنابراین ۵ داده مساوی با میانگین باید اضافه کنیم.

گزینه «۳»

$$\bar{x} = \frac{4 + 1 + 1 + 1 + 3 + 2 + 2}{7} = 2$$

نمونه‌های دوتایی که میانگین آنها برابر ۲ باشد، عبارتند از: $\{2, 2\}$ و $\{1, 3\}$. با توجه به وجود ۳ داده مساوی ۱، پس ۳ نمونه به صورت $\{1, 3\}$ موجود است و

در نتیجه احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{4}{\binom{7}{2}} = \frac{4}{21}$$

گزینه «۲»

بازه برآورد با اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت

$$\left(\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

می‌باشد. بنابراین:

$$\frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{2 \times 2}{\sqrt{k}} = \frac{8}{10} \Rightarrow k = 25$$



فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۲»

خطای اندازه گیری یک وسیله دیجیتالی برابر با مثبت و منفی دقت اندازه گیری آن وسیله است. یعنی دقت اندازه گیری این متر 0.1 mm است. حال بررسی می کنیم کدام گزینه دارای دقت متفاوتی با 0.1 mm است.

$$1) 4 / 261 \text{ dm} = 4 / 261 \times 10^{-1} \text{ m} = 4 / 261 \times 10^{-1} \times 10^3 \text{ mm} = 426 / 1 \text{ mm}$$

$$2) 726 / 5 \times 10^{-4} \text{ m} = 726 / 5 \times 10^{-4} \times 10^3 \text{ mm} = 72 / 65 \text{ mm}$$

$$3) 29 / 15 \text{ cm} = 29 / 15 \times 10^1 \text{ mm} = 291 / 5 \text{ mm}$$

$$4) 0.00081 \text{ dam} = 0.00081 \times 10 \text{ m} = 0.00081 \times 10 \times 10^3 \text{ mm} = 8 / 1 \text{ mm}$$

۵۲- گزینه «۲»

$$\begin{cases} m_1 = 400 \text{ g} \\ \rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \text{ آب} \quad \begin{cases} m_2 = ? \\ \rho_2 = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \text{ روغن}$$

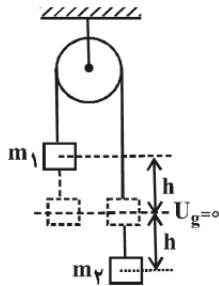
$$\rho = \frac{m}{V} \quad V_1 = V_2 \rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow \frac{400}{1} = \frac{m_2}{0.7} \Rightarrow m_2 = 280 \text{ g}$$

۵۳- گزینه «۳»

بنابر قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه جایی معین برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن جسم در آن جابه جایی است. در بازه زمانی صفر تا ۳s، تندی جسم از ۲ متر بر ثانیه به صفر می رسد، بنابراین داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 10 \times (0^2 - 2^2) = -20 \text{ J}$$

۵۴- گزینه «۲»

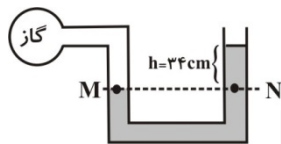


در لحظه ای که دو وزنه در یک ارتفاع قرار می گیرند، هر کدام به اندازه $2 / 5 \text{ m}$ جابه جا شده اند، اگر مکانی را که دو وزنه هم سطح می شوند مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K \Rightarrow m_1 gh - m_2 gh = K_2$$

$$K_2 = gh(m_1 - m_2) = 10 \times \frac{5}{4} \times (10 - 5) = 125 \text{ J}$$

۵۵- گزینه «۳»



با توجه به این که فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، یکسان است، می توان دریافت فشار نقاط M و N برابر است و می توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

اکنون باید فشار مایع را بر حسب سانتی متر جیوه محاسبه کنیم:

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 10 \times 34 = 13 / 6 \times h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 25 \text{ cm}$$

یعنی فشار ستونی از مایع به ارتفاع 34 cm برابر 25 cmHg است و می توان

نوشت:

$$P_{\text{گاز}} = 25 + 70 = 95 \text{ cmHg}$$



$P - V$ ساعت گرد است، گاز روی محیط کار انجام می‌دهد و بنابراین علامت

کار محیط بر روی گاز منفی است و بنابر قانون اول ترمودینامیک گاز از محیط گرما می‌گیرد.

۶۰- گزینه «۴»

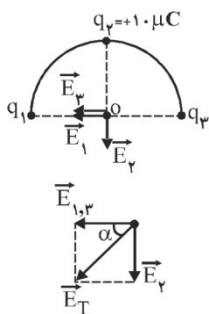
بیشترین بازده ماشین گرمایی در حالتی است که ماشین با چرخه کارنو کار کند. با توجه به رابطه بازده ماشین کارنو می‌توان نوشت:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = \frac{T_H - T_L}{T_H} \Rightarrow \eta = \frac{\Delta T}{T_H} \Rightarrow 0.4 = \frac{200}{T_H}$$

$$\Rightarrow T_H = 500 \text{ K} \Rightarrow \theta_H = 227^\circ \text{ C}$$

فیزیک ۲

۶۱- گزینه «۴»



ابتدا مطابق شکل جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از بارها را در نقطه O رسم

می‌کنیم، سپس بزرگی میدان الکتریکی هر یک از بارها را در محل نقطه O با

استفاده از رابطه میدان ناشی از یک بار نقطه‌ای به دست می‌آوریم:

$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_{1,3}| = |\vec{E}_1| + |\vec{E}_3| = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} + 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_2| = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_T| = \sqrt{|\vec{E}_2|^2 + |\vec{E}_{1,3}|^2} = 10^6 \sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت بردار \vec{E}_T مطابق شکل در جهت جنوب غربی است.

۵۶- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف آهنگ جریان شار، داریم:

$$\text{آهنگ جریان شار} = \frac{\text{حجم شار}}{\text{زمان}} = \frac{18}{4} = 4.5 \frac{\text{lit}}{\text{s}} = 4.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ جریان شار} = Av = \pi \frac{d^2}{4} v$$

$$\Rightarrow 4.5 \times 10^{-3} = 3 \times \frac{0.1^2}{4} v \Rightarrow v = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۷- گزینه «۳»

افزایش حجم ظرف از رابطه $\Delta V_{\text{ظرف}} = V_0 \beta \Delta \theta$ و افزایش حجم جیوه از رابطه

$$\Delta V_{\text{جیوه}} = V_0 \beta \Delta \theta$$

دو افزایش حجم است، می‌توان نوشت:

$$V_{\text{ظرف}} \Delta \theta = \Delta V_{\text{جیوه}} \Rightarrow V_{\text{ظرف}} = V_0 (\beta - \beta \alpha) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 12 = 1000 \times (1/8 \times 10^{-4} - \beta \alpha) \times 80 \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

۵۸- گزینه «۱»

گرمایی که کتری برقی تولید می‌کند، ابتدا دمای کل آب را از 20°C به 100°C

می‌رساند، سپس سبب تبخیر 1 kg از آن می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{بخار}} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta + m'L_v$$

$$P = 800 \text{ W}, m = 2/25 \text{ kg} \\ m' = 1 \text{ kg}$$

$$800 \times t = 3/25 \times 4200 \times (100 - 20) + 1 \times 2268 \times 10^3$$

$$\Rightarrow t = 42 \text{ s} \Rightarrow t = 7 \text{ min}$$

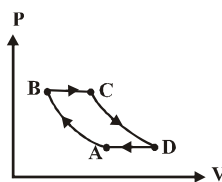
۵۹- گزینه «۳»

با توجه به نمودار $V - T$ ، فرایندهای AB و

CD هم‌دم هستند و فرایندهای BC و DA

چون روی یک خط گذرا از مبدأ هستند،

هم‌فشار هستند و نمودار $P - V$ معادل به شکل مقابل است. چون چرخه





۶۲- گزینه «۳»

$$\frac{R'}{R} = \left(\frac{\rho'}{\rho}\right) \times \left(\frac{l'}{l}\right) \times \left(\frac{A}{A'}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = 1 \times n^2 \times \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{R'}{R} = n^4$$

یعنی با n برابر شدن قطر سیم، مقاومتش n^4 برابر می شود که در این سؤال

$n = 2$ است و مقاومت سیم $16 = 2^4$ برابر شده است.

۶۵- گزینه «۳»

چون جریان از قطب منفی مولد اول وارد می شود، این مولد محرکه است و

داریم:

$$V_1 = \varepsilon - Ir$$

همچنین چون جریان از قطب مثبت مولد دوم وارد می شود، این مولد ضدمحرکه

است و داریم:

$$V_2 = \varepsilon + Ir$$

پس می توان نوشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\varepsilon + Ir}{\varepsilon - Ir} = 2 \Rightarrow Ir = \frac{\varepsilon}{2}$$

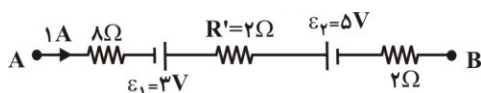
بنابراین افت پتانسیل مولد ε_1 یعنی Ir ، $\frac{1}{3}$ برابر نیروی محرکه آن است.

۶۶- گزینه «۳»

ابتدا مقاومت معادل قسمتی از مدار را که دو شاخه می شود حساب کرده و

شکل ساده تری از مدار رسم می کنیم:

$$R' = \frac{3 \times (2 + 4)}{3 + (2 + 4)} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$



اکنون از نقطه A به سمت B حرکت می کنیم و اختلاف پتانسیل دو سر اجزای

مدار را جمع جبری می کنیم:

$$V_A - 1 \times 1 + 3 - 2 \times 1 - 5 - 1 \times 2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 14V$$

با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت خطهای میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.

اما باید دقت کنید که تغییرات پتانسیل الکتریکی بستگی به نوع بار جابه جا شده در

میدان الکتریکی نخواهد داشت. به طور کلی هرگاه در جهت خطهای میدان الکتریکی

حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش یافته و هرگاه در خلاف جهت خطهای

میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.

۶۳- گزینه «۲»

در حالتی که کلید بسته است، ولتاژ خازن ثابت است. اگر فاصله دو صفحه خازن

را نصف کنیم خواهیم داشت:

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

$$Q = CV \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 2$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 2 \quad (1)$$

در حالتی که ابتدا کلید را باز می کنیم و سپس دی الکتریکی با ثابت $\kappa = 3$ را

بین صفحه های آن قرار دهیم، بار خازن همان q_2 است و ثابت می ماند و انرژی

خازن به صورت زیر تغییر می کند:

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_3}{C_2} = \frac{\kappa_3}{\kappa_2} = \frac{3}{1} = 3$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

از رابطه های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{U_3}{U_2} \times \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_1} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

۶۴- گزینه «۳»

فرض کنید در دمای ثابت سیمی را کشیده ایم و بدون تغییر حجم، قطرش را $\frac{1}{n}$

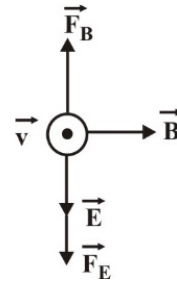
برابر کرده ایم. در این حالت سطح مقطع سیم $\frac{1}{n^2}$ برابر و طول آن n^2 برابر

می شود و با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{l}{A}$ می توان نوشت:



۶۷- گزینه «۱»

که چون μ_0 ، x ، I و I برای دو سیملوله یکسان هستند، انرژی ذخیره شده در دو سیملوله یکسان است.



مطابق شکل میدان الکتریکی نیرویی در جهت خطهای میدان بر بار مثبت وارد می کند که برابر $F_E = Eq = 10^5 \times 10^{-6} = 0.1N$ است. با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در خلاف جهت نیروی الکتریکی است و اندازه آن برابر است با:

$$F_B = qvB \sin \theta = 10^{-6} \times 10^5 \times 0.5 \times 1 = 0.05N$$

چون نیروهای الکتریکی و مغناطیسی در خلاف جهت یکدیگر هستند، داریم:

$$F_T = F_E - F_B = 0.1 - 0.05 = 0.05N$$

۶۸- گزینه «۳»

اگر طول سیم روکش دار برابر x باشد، با توجه به رابطه میدان مغناطیسی در داخل سیملوله می توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \quad N = \frac{x}{2\pi r} \rightarrow B = \frac{\mu_0 x I}{2\pi r l}$$

چون μ_0 ، x ، I و I برای دو سیملوله یکسان هستند، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله با شعاع آن نسبت عکس دارد و میدان مغناطیسی درون سیملوله (c) قوی تر از میدان مغناطیسی درون سیملوله (a) است. از طرف دیگر با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله می توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l} \rightarrow U = \frac{\mu_0 x^2 I^2}{4\pi l}$$

$$N = \frac{x}{2\pi r}, A = \pi r^2$$

۶۹- گزینه «۳»

با افزایش جریان گذرا از سیم راست، بزرگی میدان مغناطیسی درونسوی ناشی از سیم در داخل حلقه افزایش یافته و شار مغناطیسی گذرا از قاب افزایش می یابد. بنابراین بنابر قانون لنز، جهت میدان ناشی از جریان القایی در خلاف جهت میدان اصلی و برونسو خواهد بود که در این حالت بنابر قاعده دست راست جریان القایی حلقه پادساعتگرد می باشد.

از طرف دیگر با حرکت حلقه به سمت چپ، میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست به علت افزایش فاصله از سیم کاهش می یابد و در نتیجه شار گذرا از حلقه هم کاهش می یابد که در این حالت بنابر قانون لنز جهت میدان ناشی از جریان القایی در جهت میدان اصلی و درونسو است که مطابق قاعده دست راست، جریان القایی ساعتگرد خواهد بود.

۷۰- گزینه «۱»

جهت جریان القایی در ضلع AC باید از A به C باشد تا بتواند جریان تولیدی مولد را خنثی کرده و سبب خاموش شدن لامپ شود. اگر ضلع AC به سمت راست حرکت کند، شار گذرا از قاب افزایش می یابد و در نتیجه جریان القایی در قاب ساعتگرد است تا با میدان مغناطیسی درونسوی خود مانع افزایش شار گردد. پس ضلع AC باید به سمت راست منتقل شود. می دانیم اگر سیمی بر روی یک قاب به طول l با سرعت v خطهای میدان B را به صورت عمودی قطع کند، نیروی محرکه $\varepsilon = Blv$ در آن القا می شود، که این نیرو محرکه برابر با نیروی محرکه مولد است. بنابراین می توان نوشت:

$$\varepsilon = Blv \Rightarrow 12 = 10 \times 0.6 \times v \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$



شیمی ۱

۷۱- گزینه «۱»

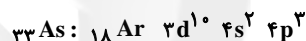
گزینه «۱»: آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی می‌باشد که دارای واکنش‌پذیری ناچیزی می‌باشد.

گزینه «۲»: گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزبه‌جز هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

گزینه «۳»: در جدول دوره‌های گاز آرگون قبل از عنصر پتاسیم می‌باشد که این عنصر در حالت یونی، یون یک بار مثبت ایجاد می‌کند.

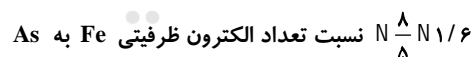
گزینه «۴»: آرایش الکترونی گاز آرگون به شکل $(1s^2/2s^2/2p^6/3s^2/3p^6)$ می‌باشد که ۵ زیرلایه آن از الکترون اشغال شده که هر ۵ زیرلایه پر شده می‌باشد.

۷۲- گزینه «۳»



$26Fe$ عنصر دسته d بوده و الکترون‌های $4s$ و $3d$ ، ظرفیتی محسوب می‌شوند که برابر ۸ الکترون است.

$33As$ عنصر دسته p است که الکترون‌های آخرین لایه یعنی $4s$ و $4p$ ظرفیتی هستند. آرسنیک ۵ الکترون ظرفیتی دارد.



۷۳- گزینه «۳»

$$n < p \quad N \quad 122$$

$$n > e \quad N \quad \frac{1}{3}n$$

$$e \quad N \quad p > 2$$

$$2n \quad N \quad \frac{1}{3}n < 120 \quad \frac{5}{3}n \quad N \quad 120 \quad n \quad N \quad 72 \quad p \quad N \quad 122 > 72 \quad N \quad 50$$

عنصر مورد نظر Sn ۵۰ است که در گروه ۱۴ قرار گرفته است و با عنصر C هم گروه است.

۷۴- گزینه «۴»

الف: (درست)

ب: (درست)

پ: (درست) انسان توانایی مشاهده گستره طول موج‌های مرئی، از امواج الکترومغناطیسی را دارد که گستره محدودی از نور و همچنین از گستره امواج الکترومغناطیس می‌باشد.

ت) درست

۷۵- گزینه «۳»

گزینه «۱»: اغلب گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم و به طور معمول وجود آن را در پیرامون خود حس نمی‌کنیم.

گزینه «۲»: تغییرات آب و هوایی در فاصله ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری از سطح زمین (لایه تروپوسفر) اتفاق می‌افتد.

گزینه «۳»: هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد. این فشار در همه جهات بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.

گزینه «۴»: حدود ۷۵٪ از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

۷۶- گزینه «۱»

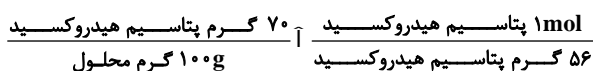
گزینه «۱»: خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (Z) آن وابسته است. از این رو ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.

گزینه «۲»: ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌های عنصرها تنها در یک مکان قرار می‌گیرند، نه مکان‌های مشابه.

گزینه «۳»: ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی متفاوت نمی‌باشند.

گزینه «۴»: نماد همگانی اتم‌ها ${}^A_Z E$ می‌باشد که A در ایزوتوپ‌ها متفاوت و Z در آنها یکسان می‌باشد.

۷۷- گزینه «۱»





۸۲- گزینه «۳»

گزینه «۱»: هر ۲ عنصر قلع و سرب، رسانای خوب گرما و الکتریسیته می‌باشند.

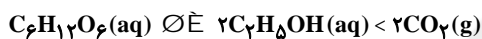
گزینه «۲»: هر ۲ عنصر کربن و سیلیسیم، شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

گزینه «۴»: آهن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

۸۳- گزینه «۲»

الف: (درست)

ب: (درست)



$$\frac{1 \text{ ton}}{180} \approx \frac{x \text{ ton}}{2146} \Rightarrow x \approx 0.5 \text{ ton}$$

پ: (نادرست) بخش اعظم نیم دیگر نفت خام یعنی کمتر از ۵۰٪ آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز به کار می‌رود.

ت: (درست)

۸۴- گزینه «۱»



$$? g Al_2O_3 \approx 54 g Al \quad \frac{101 g Al_2O_3}{100 g Al_2O_3} \approx \frac{101 g Al_2O_3}{27 g Al}$$

$$\frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{2 \text{ mol } Al} \approx \frac{102 g Al_2O_3}{101 g Al_2O_3} \approx \frac{81}{6} g Al_2O_3$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \approx 100\% \approx \frac{20/4}{81/6} \approx 25\%$$

$$\text{بازده درصدی} \approx 25\%$$

۸۵- گزینه «۳»

ابتدا جرم مولی الکل را بدست می‌آوریم که به جرم یک مول یا $22/4L$ از الکل گویند.

$$x g \approx 22/4L \times \frac{11/5g}{5/6L} \approx 46 g$$

$$14n < 18n \approx 46 \approx 14n \approx 28n \approx n \approx 2$$

$$1 > 15 \text{ mol.L}^{-1} \approx \frac{10^3 \text{ میلی لیتر محلول}}{1 \text{ میلی لیتر محلول}} \approx \frac{1/2 \text{ گرم محلول}}{1 \text{ میلی لیتر محلول}}$$

۷۸- گزینه «۳»

$$Na < b \approx 22 Na < b \approx b < 22$$

$$80 Na < 22 \approx a Na < 8 \approx 80/22 < 22$$

$$80/22 < 22 \approx 22 \approx 22 \approx 22$$

۷۹- گزینه «۳»

گزینه «۱»: آلومینیوم هم اکسایش می‌یابد و تولید Al_2O_3 در سطح آن می‌شود و سبب مقاومت آن در برابر اکسایش می‌شود و از اکسایش بخش‌های درونی آن جلوگیری می‌کند.

گزینه «۲»: مورد نقض این گزینه Al و تعدادی فلز دیگر می‌باشد.

گزینه «۴»: به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.

۸۰- گزینه «۴»

عبارت صورت سؤال نادرست می‌باشد زیرا به جای گاز Ne باید گاز Ar گفته می‌شد. پس سؤال گزینه نادرست را می‌خواهد.

گزینه «۴»: این واکنش نمادی می‌باشد نه نوشتاری

شیمی ۲

۸۱- گزینه «۳»

گزینه «۱»: رسانایی الکتریکی و گرمایی فلز، از جمله خواص فیزیکی فلز می‌باشد.

گزینه «۲»: تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

گزینه «۳»: فرمول مولکولی گریس، $(C_{18}H_{38})$ و فرمول مولکولی وازلین $(C_{25}H_{52})$ می‌باشد.

گزینه «۴»: فلز آهن و روی واکنش پذیری کم و فلز مس، نقره و طلا واکنش پذیری ناچیز دارند.



۸۶- گزینه «۳»

(آ) (صحیح)

$$\bar{R} N \frac{0/55 > 0/31}{0/5} N \frac{0/24}{0/5} N 0/48 \text{mol.L} > 1 . \text{min} > 1$$

(ب) (صحیح)

(پ) صحیح

۹۰- گزینه «۴»

گزینه «۱»: به جای آمین‌ها باید کتون‌ها گفته می‌شد.

گزینه «۲»: داد و ستد انرژی به‌طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود نه لزوماً تمامی واکنش‌ها

گزینه «۳»: چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها دارد.

گزینه «۴»: در آلکان‌ها با افزایش شمار کربن اندازه آنتالپی (چون اندازه گفته شده است از علامت منفی صرف نظر می‌شود) افزایش می‌یابد.

۸۷- گزینه «۱»

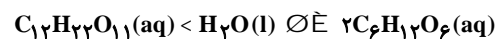
گزینه «۱»: با اینکه همه واکنش‌های سوختن گرماده است، اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است.

۸۸- گزینه «۳»

محاسبه U_H واکنش‌های شیمیایی به صورت مستقیم با استفاده از گرماسنج می‌باشد که این گرماسنج می‌تواند با درپوش یونولیتی باشد و می‌تواند با محاسبه گرمای اولیه محلول و گرمای پایانی آن و تفاضل این ۲ عدد، آنتالپی واکنش را محاسبه کرد و نیز در محاسبه U_H واکنش‌هایی که تغییر انرژی تنها به شکل داد و ستد گرما دارند می‌توان با روش مستقیم در فشار ثابت تغییر آنتالپی واکنش‌های شیمیایی را اندازه‌گیری کرد.

گزینه «۳»: این فرآیند برای قانون هس می‌باشد نه محاسبه U_H واکنش به روش مستقیم

۸۹- گزینه «۱»



$$\bar{R} N \frac{0/1 \text{mol.L} > 1}{3} N 2 \text{mol.L} > 1 . \text{min} > 1$$

$$\bar{R} N \frac{\text{گلوکز}}{4} \bar{R} N \text{گلوکز} N 2 \text{mol.L} > 1 . \text{min} > 1$$