



آزمون غیر حضوری دروس اختصاصی فارغ التحصیلان ریاضی (۵ مرداد ۱۳۹۷) (مباحث ۱۹ مرداد 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 نمایید 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 چین | حسن خرم جو |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

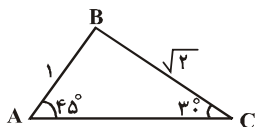
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

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

حسابان

منتئات

صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۳۰



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

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

$$-2 \quad (4)$$

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

۳- اگر x زاویه‌ای حاده باشد و $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{14}}{5}$ ، آنگاه $\sin x + \cos x$ کدام است؟

$$1/6 \quad (4)$$

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

$$1/2 \quad (2)$$

$$0/8 \quad (1)$$

۴- حاصل عبارت $A = \frac{\cos 10^\circ + \sqrt{3} \sin 10^\circ}{\sin 14^\circ}$ کدام است؟

$$\frac{1}{\sin 50^\circ} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sin 40^\circ} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۵- معادله‌ی $x \cdot \sin x = 1$ چند جواب دارد؟

$$\text{بی شمار} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۶- معادله‌ی $\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{1}{4}$ در بازه‌ی $(0, \pi)$ چند جواب دارد؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۷- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\tan\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \tan\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 2\sqrt{3}$ ، به کدام صورت است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

$$k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (4)$$

$$k\pi + \frac{\pi}{6} \quad (3)$$

$$\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{3} \quad (2)$$

$$\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \quad (1)$$

۸- حاصل عبارت $A = \cos^{-1}\left(\sin \frac{\pi}{12}\right) + \tan^{-1}\left(\cot\left(\frac{-\pi}{12}\right)\right)$ کدام است؟

$$-\frac{65\pi}{84} \quad (4)$$

$$-\frac{5\pi}{84} \quad (3)$$

$$\frac{5\pi}{84} \quad (2)$$

$$\frac{65\pi}{84} \quad (1)$$

۹- حاصل $\sin(2 \tan^{-1} x)$ کدام است؟

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

$$\frac{2x}{1+x^2} \quad (3)$$

$$\frac{x}{1+x^2} \quad (2)$$

$$\frac{2x}{1-x^2} \quad (1)$$

۱۰- حاصل $A = \cos^{-1}\left(-\frac{3}{5}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ کدام است؟

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

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

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

$$\pi \quad (1)$$

ریاضی ۲

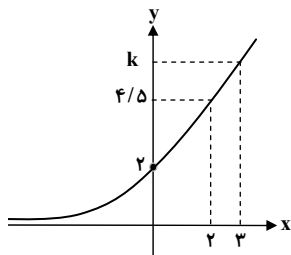
۱۱- اگر نمودار تابع نمایی $f(x) = Aa^x$ به صورت مقابل باشد، مقدار k کدام است؟

$$6 \quad (1)$$

$$5/25 \quad (2)$$

$$7/25 \quad (3)$$

$$6/75 \quad (4)$$



۱۲- دامنه‌ی تابع $y = \frac{1}{\sqrt{3^x - 5^x}}$ کدام است؟

$$\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \quad (4)$$

$$(-1, 1) \quad (3)$$

$$(-\infty, 0) \quad (2)$$

$$(0, +\infty) \quad (1)$$

ریاضی ۲

توابع نمایی و لگاریتم:

صفحه‌های ۸۵ تا ۱۱۹



۱۳- اگر تابع $y = \left(\frac{1-2m}{m+1}\right)^x$ یک تابع نمایی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-1, \frac{1}{3})$ (۲) $(-1, \frac{1}{3}) - \{\frac{1}{3}\}$ (۳) $(-1, 0) \cup (0, \frac{1}{3})$ (۴) $(-1, \frac{1}{3})$

۱۴- حاصل عبارت $A = (\log_3^{\circ}) (\log_3^{\circ}) + (\log_3^{\circ})^2$ کدام است؟

- (۱) \log_3° (۲) \log_3^2 (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵- اگر $\log_3^m = m$ باشد، مقدار $\log_{3^m}^{3^m}$ بر حسب m همواره کدام است؟

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

۱۶- اگر $\log\sqrt{2} - \log 2 = \log\left(\frac{1}{4}\right)^k$ باشد، حاصل $\log_k^{\sqrt[3]{4}}$ کدام است؟

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

۱۷- حاصل عبارت $A = \log_8(\sqrt{11} + \sqrt{12}) + \log_8(\sqrt{12} - \sqrt{11})$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۸- باتوجه به تساوی $1 - \log_3^{\circ} = \log_3^{(2^x-1)}$ مقدار x کدام است؟

- (۱) $1/6$ (۲) $1/2$ (۳) $0/58$ (۴) $0/76$

۱۹- حاصل عبارت $9^{(1-\log_3^{\circ})} + 5^{2\log_3^{\circ}}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{45}{4}$ (۳) $\frac{23}{2}$ (۴) $\frac{45}{7}$

۲۰- برد تابع $f(x) = \log_{(x-1)}^x \times \log_3^{(x-1)}$ کدام است؟

- (۱) R (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $R - \{2\}$ (۴) $(0, +\infty) - \{1\}$

جبر و احتمال

۲۱- اگر $A = \{x \in Z \mid x^2 \leq 1\}$ باشد، کدام یک از گزینه‌ها نشان دهنده یک افراز برای مجموعه A است؟

- (۱) $\{-3, 0, 1, 2, 3\}$ (۲) $\{-2, 2\}, \{-3, 3\}, \{0\}, \{-1\}$

- (۳) $\{-3, -2\}, \{1, 2, 3\}, \{0, 1, -1\}$ (۴) $\{2, -1\}, \{1, -2\}, \{-3, 3, 0\}$

۲۲- اگر $A = \{x - y, 7\}$ ، $B = \{x + y, 3\}$ و $A \times B = B \times A$ ، آنگاه حاصل $x - 2y$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۸ (۳) ۱ (۴) ۸

۲۳- رابطه $R = \{(x, y) \mid x(y+1) \leq 5\}$ روی مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ تعریف شده است. رابطه R چند عضو دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۴- رابطه S روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت $x < y \Leftrightarrow xSy$ تعریف شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) S دارای خاصیت بازتابی است.

(۲) S دارای خاصیت تقارنی است.

(۳) S دارای خاصیت تراگذری است.

(۴) S فاقد هر سه خاصیت بازتابی و تقارنی و تراگذری است.

۲۵- اگر $A = [2, 4]$ و $B = \{2, 3, 4\}$ ، نمودار روبه‌رو مربوط به کدام یک از مجموعه‌های زیر است؟

- (۱) $(A \times B) - (B \times A)$ (۲) $(A \times B) \cup (B \times A)$

- (۳) $(A \times B) \cap (B \times A)$ (۴) $(A \times B) \Delta (B \times A)$

۲۶- رابطه هم‌ارزی R روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت مقابل تعریف می‌شود. دسته‌ی هم‌ارزی ۲، کدام است؟

- (۱) $\{0, 1\}$ (۲) $\{2\}$ (۳) \emptyset (۴) $\{-1, 2\}$

۲۷- اگر $A \cap B = \{2, 3\}$ ، $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ و مجموعه $(A - B) \times (B - A)$ دارای ۶ عضو باشد، تعداد عضوهای مجموعه B کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۸- چه تعداد نقطه با مختصات صحیح در صفحه مختصات وجود دارد، به گونه‌ای که در رابطه $R = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \geq x, y \geq -x\}$ صدق نماید؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

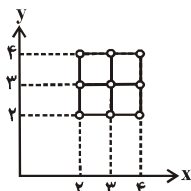
جبر و احتمال

مجموعه‌ها

(حاصل ضرب دکارتی، رابطه،

افراز، رابطه‌ی هم‌ارزی)

صفحه‌های ۵۶ تا ۶۸



$$xRy \Leftrightarrow x^2 - y^2 = x - y$$



۲۹- روابط زیر همگی روی R^2 تعریف شده‌اند. کدام رابطه هم‌ارزی نیست؟

$$(a,b)R(c,d) \Leftrightarrow a^d = c^b \quad (۲) \quad (a,b)R(c,d) \Leftrightarrow |a+b| = |c+d| \quad (۱)$$

$$(a,b)R(c,d) \Leftrightarrow a^2 - d^2 = c^2 - b^2 \quad (۴) \quad (a,b)R(c,d) \Leftrightarrow ac = bd \quad (۳)$$

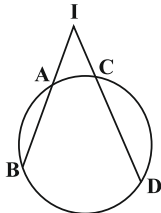
۳۰- چند افرز متمایز از مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ وجود دارد که شامل یک مجموعه‌ی ۳ عضوی باشد؟

$$۲۰ \quad (۴) \quad ۱۵ \quad (۳) \quad ۱۰ \quad (۲) \quad ۵ \quad (۱)$$

هندسه ۲

دایره

(زاویه ظلی، کمان درخور،
زاویه‌ی بین دو وتر، رابطه‌ی
طول، ترسیم‌های هندسی)
صفحه‌های ۶۰ تا ۸۲



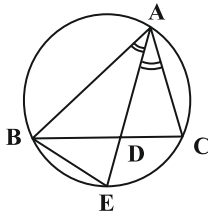
۳۱- مطابق شکل، امتداد وترهای AB و CD در نقطه‌ی I متقاطعند. اگر $IC = AB = 2$ و $CD = 2IA$ طول پاره‌خط IA کدام است؟

$$2 - \sqrt{2} \quad (۱) \quad \sqrt{5} - 1 \quad (۲)$$

$$2 + \sqrt{2} \quad (۳) \quad 1 + \sqrt{5} \quad (۴)$$

۳۲- دو دایره به شعاع‌های $R = 1$ و $R' = 3$ مماس خارج هستند. زاویه‌ی بین مماس مشترک خارجی این دو دایره با امتداد خط مرکزین، چند درجه است؟

$$۱۵ \quad (۱) \quad ۳۰ \quad (۲) \quad ۴۵ \quad (۳) \quad ۶۰ \quad (۴)$$



۳۳- اگر مطابق شکل، AD نیمساز زاویه‌ی A باشد، کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

$$\triangle ADC \sim \triangle ABE \quad (۱)$$

$$AB \cdot AC = AD \cdot AE \quad (۲)$$

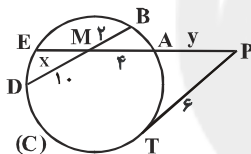
$$AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC \quad (۳)$$

$$BD \cdot BC = AD \cdot DE \quad (۴)$$

۳۴- مطابق شکل، PT بر دایره‌ی C مماس است. حاصل $x + y$ کدام است؟

$$۴ \quad (۱) \quad ۶ \quad (۲)$$

$$۸ \quad (۳) \quad ۱۰ \quad (۴)$$



۳۵- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ضلع BC همواره ثابت است. اگر مکان رأس A تغییر کند، کدام نقطه در مثلث ثابت می‌ماند؟

(۱) نقطه‌ی هم‌رسی سه ارتفاع

(۳) نقطه‌ی هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع

(۴) نقطه‌ی هم‌رسی نیمسازهای داخلی

(۲) نقطه‌ی هم‌رسی سه میانه

۳۶- دایره‌ی C به مرکز O و نقطه‌ی M را در خارج این دایره در نظر می‌گیریم. دایره‌ای که به قطر OM رسم می‌شود، دایره‌ی C را در دو نقطه‌ی T و T' قطع می‌کند. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) OM نیمساز زاویه‌ی بین MT و MT' است.

(۲) MT دایره‌ی C را در دو نقطه قطع می‌کند.

(۳) زاویه‌ی OTM قائمه است.

(۴) چهارضلعی MTOT' محاطی است.

۳۷- کمان درخور زاویه‌ی 30° روبه‌رو به پاره‌خط $AB = 4$ را در نظر بگیرید. فاصله‌ی مرکز دایره‌ای که این کمان درخور بخشی از آن می‌باشد، تا پاره‌خط AB کدام است؟

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

۳۸- نقطه‌ی C بر روی وتر AB به طول ۹ واحد از دایره‌ای چنان قرار دارد که آن وتر را به نسبت ۱ و ۲ تقسیم کرده است. طول کوتاه‌ترین وتر از این دایره که از نقطه‌ی C می‌گذرد، کدام است؟

$$۸ \quad (۱) \quad ۵\sqrt{3} \quad (۲) \quad ۶\sqrt{2} \quad (۳) \quad ۴\sqrt{5} \quad (۴)$$

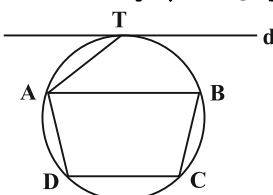
۳۹- دو دایره‌ی $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مفروض‌اند. اگر با سه پاره‌خط به طول‌های R و R' و OO' بتوان یک مثلث تشکیل داد، آن‌گاه این دو دایره، چند مماس مشترک دارند؟

$$۱ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

۴۰- در شکل زیر $CD \parallel AB$ و خط d در نقطه‌ی T بر دایره مماس است. اگر $\widehat{CD} = 100^\circ$ و $\hat{ABC} = 85^\circ$ باشند، اندازه‌ی زاویه‌ی TAB چقدر است؟

$$۳۰^\circ \quad (۱) \quad ۳۲/۵^\circ \quad (۲)$$

$$۳۵^\circ \quad (۳) \quad ۳۷/۵^\circ \quad (۴)$$



هندسه ۱

تشابه تا ابتدای محیط
و مساحت شکل های متشابه
صفحه های ۶۸ تا ۹۷

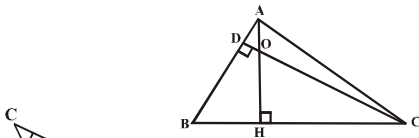
هندسه ۱

۴۱- مثلث ABC به اضلاع ۶، ۱۰ و ۱۴ با مثلثی به اضلاع ۸، ۲x و ۲y متشابه است. اگر $x > 4$ و $y < 4$ باشد، حاصل $x + y$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۷

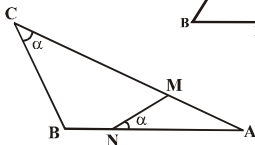
۴۲- در شکل زیر AH و CD دو ارتفاع مثلث ABC هستند. اگر $OH = AD = \Delta OD = 12$ باشد، طول HC کدام است؟

- (۱) ۱۶۵ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۱۸۰



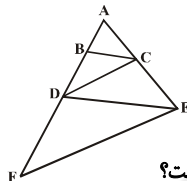
۴۳- در شکل روبه رو، اگر $AN = 6$ ، $NB = 2$ و $AC = 10$ ، آنگاه طول پاره خط AM کدام است؟

- (۱) ۴/۸ (۲) ۴/۶ (۳) ۶/۴ (۴) ۵/۲



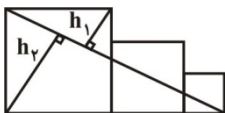
۴۴- در شکل روبه رو داریم: $AB = 2$ ، $BD = 3$ ، $CD \parallel EF$ و $BC \parallel DE$. طول DF کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵



۴۵- در شکل روبه رو، سه مربع به اضلاع ۳، ۴ و ۵ در کنار یکدیگر قرار گرفته اند. نسبت h_1 به h_2 چقدر است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۳/۶ (۴) ۱/۸

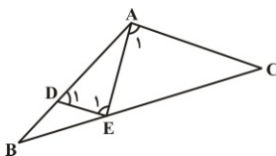


۴۶- در مثلث ABC، زاویه A قائمه است، اگر فاصله وسط وتر از اضلاع زاویه A قائمه ۱/۵ و ۲ باشد، آنگاه فاصله نقطه A از وتر کدام است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۸ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

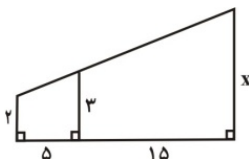
۴۷- در شکل مقابل، اگر $\hat{A}_1 = \hat{E}_1 = \hat{D}_1$ ، $AE = 4$ و $AB = 7$ ، آنگاه نسبت $\frac{BE}{CE}$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱/۲ (۲) ۳/۴ (۳) ۴/۷ (۴) ۱/۳



۴۸- در مثلث متساوی الساقین ABC، نقطه P روی ضلع BC طوری قرار دارد که فاصله آن از ساق AC، ۲ برابر فاصله آن از ساق AB است. طول BC چند برابر طول BP است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۹- با توجه به شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۵۰- در دوزنقه ABCD طول های دو قاعده DC و AB به ترتیب ۶ و ۹ سانتی متر است. اگر O نقطه تلاقی دو قطر و فاصله نقطه O از قاعده بزرگ، ۴ سانتی متر باشد، مساحت دوزنقه، چند سانتی متر مربع است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۲ (۳) ۵۵ (۴) ۶۰

فیزیک ۳

۵۱- جرم یک سیم مسی هشت برابر جرم یک سیم مسی دیگر است. اگر قطر سیم اول دو برابر قطر سیم دوم باشد، مقاومت الکتریکی آن چند برابر مقاومت الکتریکی سیم دوم است؟

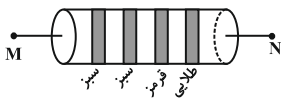
- (۱) ۱/۲ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱/۸

۵۲- اگر ضریب دمایی مقاومت ویژه یک رسانا برابر با $4 \times 10^{-4} K^{-1}$ باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، مقاومت الکتریکی این رسانا، ۲۰ درصد بیش تر از مقاومت الکتریکی آن در دمای صفر درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲۰۰۰

فیزیک ۳

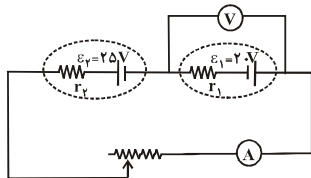
جریان الکتریکی
صفحه های ۸۳ تا ۱۱۴



۵۳- با توجه به کد رنگ‌ها، مقاومت کربنی شکل روبه‌رو، برابر چند اهم است؟ (۵=سبز، ۲=قرمز)

- (۱) ۵۵۰۰ (۲) ۲۲۰۰ (۳) ۵۵×10^5 (۴) ۲۲×10^5

۵۴- در مدار شکل زیر، با حرکت لغزنده‌ی رثوستا به سمت راست، چه تغییری در اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به وجود می‌آید؟



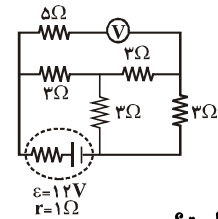
(۱) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۵۵- در مدار شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ ولتسنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد و گرمای تولید شده در مولد در مدت یک دقیقه چند ژول است؟



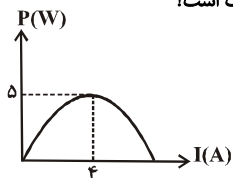
(۱) ۴, ۱۲

(۲) ۲۴۰, ۱۰

(۳) ۲۴۰, ۸

(۴) ۱۶, ۴

۵۶- نمودار تغییرات توان خروجی یک مولد برحسب شدت جریان گرفته شده از آن، مطابق شکل زیر است. نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟



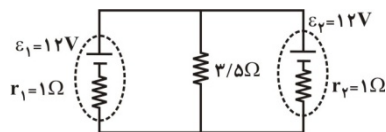
(۱) ۰/۸

(۲) ۱/۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۵

۵۷- در مدار شکل مقابل، جریان گذرنده از مقاومت ۳/۵ اهمی چند آمپر است؟



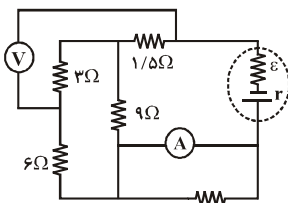
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۳

۵۸- در مدار شکل مقابل، عددی که ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد برابر با ۱۲V است. آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



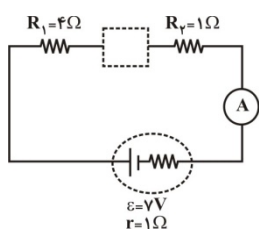
(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳/۵

(۴) ۴

۵۹- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل $\frac{1}{4}A$ را نشان دهد و جهت جریان مدار ساعت‌گرد باشد، داخل مستطیل خط‌چین کدام وسیله‌ی الکتریکی ذکر شده در



گزینه‌ها می‌تواند وجود داشته باشد؟

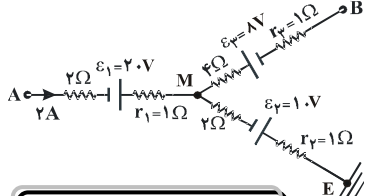
(۱) مقاومت الکتریکی ۸ اهمی

(۲) مولدی با نیروی محرکه‌ی $\frac{3}{5}V$ و مقاومت درونی ۱Ω

(۳) مولدی با نیروی محرکه‌ی ۴V و مقاومت درونی صفر

(۴) تمامی گزینه‌ها صحیح است.

۶۰- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر $V_A = ۶V$ باشد، توان خروجی مولد ε_3 چند وات است؟ B



(۱) ۲۲

(۲) صفر

(۳) ۳۲

(۴) ۴۲

فیزیک ۲

فیزیک ۲

کار و انرژی

صفحه‌های ۷۷ تا ۹۴

۶۱- اتومبیلی با سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر سرعت این اتومبیل را $۱۰ \frac{m}{s}$ افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن $۲ \times 10^5 J$

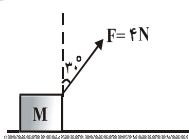
افزایش می‌یابد. جرم این اتومبیل چند کیلوگرم است؟

(۱) ۷۵۰

(۲) ۱۳۳۳

(۳) ۴۰۰

(۴) ۸۰۰



۶۲- در شکل روبه‌رو، نیروی ثابت $F = 4\text{N}$ وزنه M را روی سطح افقی در هر ثانیه ۵ متر جابه‌جا می‌کند. کار این نیرو در مدت ۴ ثانیه برابر با چند ژول است؟

- (۱) ۴
(۲) $4\sqrt{3}$
(۳) ۴۰
(۴) $40\sqrt{3}$

۶۳- جسمی به جرم $m = 2\text{kg}$ تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} حرکت می‌کند به طوری که معادله‌ی حرکت آن در SI به صورت $x = -\frac{3}{4}t^2 - 2t - 10$ می‌باشد. کار برابند نیروهای وارد بر جسم در ثانیه‌ی سوم حرکت چند ژول است؟

- (۱) ۱۱۷
(۲) -۱۱۷
(۳) ۵۷
(۴) -۵۷

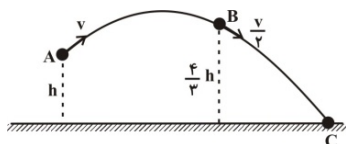
۶۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم هنگامی افزایش می‌یابد که زمین بر جسم کار مثبت انجام دهد.
(۲) انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم هنگامی افزایش می‌یابد که زمین بر جسم کار منفی انجام دهد.
(۳) کار نیروی عمودی سطح همواره برابر صفر است.
(۴) کار کمیتی برداری است.

۶۵- گلوله‌ی آونگی به جرم m و طول l ، با سرعت $\frac{4m}{s}$ از حالتی که نخ آن در راستای قائم است، می‌گذرد. گلوله‌ی این آونگ حداکثر تا چه ارتفاعی برحسب متر نسبت به وضعیت قائم بالا می‌رود؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{N}{kg}$ فرض شود).

- (۱) $\frac{1}{8}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۶۶- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه‌ی A و با سرعت v از ارتفاع h نسبت به زمین پرتاب می‌شود و در نقطه‌ی B در ارتفاع $\frac{4}{3}h$ از سطح زمین، سرعت آن برابر با $\frac{v}{4}$ می‌گردد. اگر انرژی جنبشی جسم در نقطه‌ی A برابر با $80J$ باشد، انرژی جنبشی جسم در نقطه‌ی C (در لحظه‌ی برخورد به سطح زمین) چند ژول است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

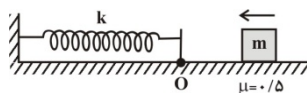


- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۸۰
(۳) ۲۶۰
(۴) ۲۰۰

۶۷- گلوله‌ای به جرم 2kg را با سرعت $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه‌ی متوسط نیروی مقاومت هوا برابر با $3N$ باشد، این گلوله حداکثر چند متر از محل پرتاب بالاتر می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴۵
(۲) ۳۰
(۳) ۱۸
(۴) ۲۵

۶۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m بر روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن با جسم $0/5$ است، با سرعت $3 \frac{m}{s}$ در نقطه‌ی O (که فنر طول عادی خود را دارد) به فنر برخورد کرده و فنر را حداکثر 10cm فشرده کرده و سپس برمی‌گردد. سرعت جسم در لحظه‌ی بازگشت در نقطه‌ی O چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $\sqrt{5}$
(۲) $\sqrt{7}$
(۳) $\sqrt{11}$
(۴) $\sqrt{6}$

۶۹- توان کل یک پمپ الکتریکی ۲ کیلووات و بازدهی آن ۷۵٪ است. با این پمپ در هر دقیقه، چند کیلوگرم آب را با سرعت ثابت می‌توان از عمق ۱۵ متری به سطح زمین آورد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲۵۰
(۲) ۳۵۰
(۳) ۴۵۰
(۴) ۶۰۰

۷۰- مولد A نسبت به مولد B دارای توان کم‌تر ولی بازدهی بیش‌تر است. این بدان معنی است که مولد A نسبت به مولد B با مقدار سوخت مساوی کار ... انجام می‌دهد.

- (۱) بیش‌تری را در زمان بیش‌تری
(۲) بیش‌تری را در زمان کم‌تری
(۳) کم‌تری را در زمان کم‌تری
(۴) کم‌تری را در زمان بیش‌تری



اختیاری - شیمی ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۴

۷۱- مخلوطی از یک مول گاز پروپان و یک مول گاز اتن را در یک سیلندر با پیستون متحرک می‌سوزانیم. اگر همه‌ی فراورده‌ها گاز باشند، تغییرات انرژی درونی و کار انجام شده به ترتیب چه علامتی خواهند داشت؟

(۱) مثبت- مثبت (۲) منفی- منفی (۳) مثبت- منفی (۴) منفی- مثبت

۷۲- در کدام گزینه مقایسه درست است؟

(۱) در واکنش سوختن گاز متان در دمای 120°C و فشار 1atm : $\Delta H > \Delta E$

(۲) دمای شعله: اتین > اتان

(۳) آنتالپی استاندارد ذوب و تبخیر: $\text{Hg} > \text{H}_2\text{O}$

(۴) در واکنش تجزیه نیتروگلیسرین: $\Delta H > \Delta E$

۷۳- در یک آزمایش مقدار x گرم متانول را سوزانده تا دمای ۱ کیلوگرم آب را 25°C افزایش دهد. در آزمایش دیگری مقدار y گرم کلسیم کلرید را در ۵۰۰ گرم آب حل کرده و دمای آب 40°C افزایش یافته است. نسبت $\frac{y}{x}$ کدام است؟ (ΔH° سوختن

متانول $-70\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، ΔH انحلال کلسیم کلرید $-35\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $c_{\text{آب}} = 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$)

(۱) $13/9$ (۲) $27/75$ (۳) $55/5$ (۴) 111

۷۴- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در واکنش سوختن کامل پروپان در دمای 150°C و فشار 1atm ، محیط روی سامانه کار انجام داده است.

(۲) آنتالپی یک واکنش، کمیتی شدتی است.

(۳) با انحلال 2g کلسیم کلرید خشک در 30mL آب، دمای آن از 5°C به 100°C می‌رسد.

(۴) از میان گرافیت و الماس، گرافیت به‌عنوان حالت استاندارد انتخاب شده و تشکیل ΔH° کم‌تری دارد.

۷۵- تقریباً چند گرم آلومینیم در واکنش $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{l})$ استفاده شود تا گرمای آزادشده حاصل از آن،

۵ کیلوگرم آب صفر درجه سلسیوس را به آب 100°C درجه سلسیوس برساند؟ ($\text{Al} = 27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ ، آنتالپی

استاندارد تشکیل آهن (III) اکسید، آلومینیم اکسید و آهن مذاب به ترتیب -822 ، -1669 و $+12/5$ کیلوژول بر مول است.)

(۱) 69 (۲) 92 (۳) 84 (۴) 138

۷۶- از بین مطالب زیر، چند مورد درست است؟

• مرز سامانه، ممکن است حقیقی و یا مجازی باشد.

• با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان ΔE واکنش‌های سوختن را به‌دست آورد.

• به مخلوطی از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید گاز آب می‌گویند.

• در گرماسنج بمبی، محفظه انجام واکنش یک سامانه منزوی است.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۷۷- آنتالپی استاندارد سوختن اوره جامد برابر $-632\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است که در نتیجه این واکنش، $\text{N}_2(\text{g})$ ، $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ تولید می‌شود. با توجه به این که آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به ترتیب برابر $-393/5$ و -286 کیلوژول

بر مول است، آنتالپی استاندارد تشکیل اوره کدام است؟

(۱) $-47/5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (۲) $-48/5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(۳) $-335/5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (۴) $-333/5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- گرمای مبادله شده در حجم ثابت را آنتالپی واکنش می نامند.
- قانون اول ترمودینامیک همان قانون پایستگی جرم و انرژی است.
- حجم سامانه تنها به حالت آغازی و پایانی سامانه بستگی دارد.
- گرمای واکنش در فشار ثابت را انرژی درونی سامانه می گویند.

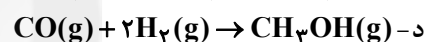
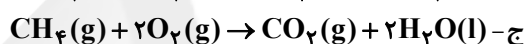
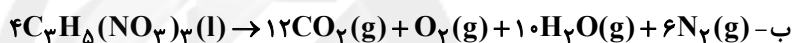
۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۹- با توجه به ΔH° واکنش های زیر، ΔH° تبدیل یک مول C به D چه قدر است؟



۱ (۴) $a + b + c$ ۳ (۳) $\frac{a + b + c}{2}$ ۲ (۲) $a - b + c$ ۱ (۱) $\frac{2a - b + 2c}{2}$

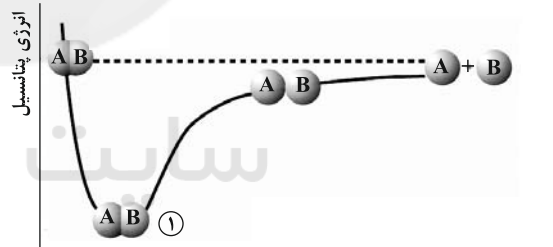
۸۰- در چند مورد از واکنش های زیر، $|\Delta H|$ بزرگ تر از $|\Delta E|$ است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

اجباری - شیمی ۲: صفحه های ۶۵ تا ۸۲

۸۱- با توجه به شکل زیر کدام مورد (ها) درست می باشد؟



فاصله ی موجود بین هسته ی اتم ها

- آ- مولکول AB برای حفظ پایداری، همیشه در حالت ثابت ۱ قرار می گیرد.
 ب- با کاهش فاصله اتم های A و B، همواره انرژی پتانسیل کاهش می یابد.
 پ- طول پیوند نشان دهنده جایگاه اتم ها در پایین ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.
 ت- در حالت ۱، نیروی جاذبه بین الکترون ها و پروتون ها با نیروی دافعه بین الکترون های دو اتم برابر است.
- ۱) پ و ت ۲) آ و ت ۳) فقط پ ۴) آ و ب

۸۲- کاتیون XO_4^+ دارای ۱۶ الکترون ظرفیتی است و اتم X در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد. کدام نتیجه گیری در مورد X صحیح است؟

- ۱) در مولکول X_2O_7 یک پیوند داتیو وجود دارد.
 ۲) در XO ، XO_2 ، XO_3^- اتم مرکزی به هشتایی پایدار نرسیده است.
 ۳) شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در X_3^- و X_2O یکسان است.
 ۴) برای XO_2Cl نمی توان ساختار رزونانسی در نظر گرفت.



۸۳- در عبارتهای زیر، جاهای خالی را به ترتیب با عبارتهای کدام گزینه می توان پر کرد تا مفاهیم درست حاصل شوند؟
 آ- انرژی پیوند با طول پیوند رابطه‌ی وارونه دارد.

ب- وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ تر از $1/7$ باشد آن پیوند را یونی در نظر می گیریم.

پ- در چراغ‌های کاربیدی کلسیم کاربید، با آب واکنش می دهد و گاز استیلن را تولید می کند.

(۱) اغلب - اغلب - CaC_2 (۲) اغلب - همواره - CaC_2

(۳) همواره - اغلب - Ca_2C (۴) همواره - همواره - Ca_2C

۸۴- کدام عبارت درست است؟

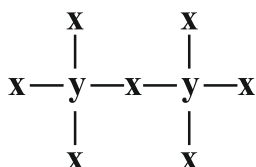
(۱) در مولکول SO_3 شمار ساختارهای رزونانسی با شمار پیوندهای داتیو برابر است.

(۲) یون‌های کربنات و سولفیت فاقد پیوند داتیو می باشند.

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول SO_3 با شمار پیوندهای داتیو در یون پرکلرات (ClO_4^-) یکسان است.

(۴) پیوند داتیو همواره بین دو اتم غیریکسان تشکیل می شود.

۸۵- با توجه به ساختار ترکیب مقابل، اگر اتم y ، مربوط به گروه هفدهم جدول تناوبی باشد، اتم x با کدام عنصر هم گروه است؟



(تمام اتم‌ها به آرایش هشتایی رسیده اند و ساختار مقابل بدون بار است.)

(۱) As (۳۳) (۲) Te (۵۲)

(۳) P (۱۵) (۴) Sn (۵۰)

۸۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

آ- نقطه ذوب و جوش پایین برخی مواد جامد مانند شمع و نفتالن، نشان دهنده قدرت اندک پیوندهای کووالانسی در این مواد است.

ب- شمار کمی از ترکیب‌های شیمیایی دارای پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی ناقطبی اند.

پ- طول پیوند نشان دهنده جایگاه اتم‌ها در بالاترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

ت- در هنگام نزدیکی دو اتم برم قبل از تشکیل پیوند، تأثیر نیروهای جاذبه بیش از نیروهای دافعه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

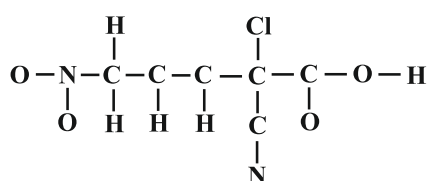
۸۷- در ساختار لوویس کدام گزینه نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی با بقیه متفاوت است؟

(۱) SO_2 (۲) SO_3 (۳) SO_3^{2-} (۴) NO_3^-

۸۸- در مولکول زیر، ساختار لوویس به طور کامل رسم نشده است (اگر پیوند بین دو اتم، دوگانه و یا سه گانه باشد، به صورت یگانه

نشان داده شده است). اگر پیرامون هر اتم (به غیر از هیدروژن)، هشت الکترون وجود داشته باشد، پس از کامل شدن ساختار

لوویس نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟



(۱) $\frac{11}{7}$ (۲) $\frac{22}{13}$

(۳) $\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{21}{13}$

۸۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) طول پیوند $Br-I$ بیش تر از $I-I$ است.

(۲) پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای جاذبه بیش تر از دافعه هستند که باعث می شود اتم‌ها در فاصله تعادلی باقی بمانند.

(۳) نقطه ذوب و جوش I_2 از $NaCl$ بسیار کم تر است.

(۴) فاصله میان نقطه ذوب و جوش در $NaCl$ کم تر از I_2 است.

۹۰- شمار پیوندهای داتیو در کدام دو گونه‌ی شیمیایی برابر است؟

(۱) ClO_4^- , PO_4^{3-} (۲) SO_4^{2-} , N_2O_4 (۳) BeF_4^{2-} , NO_2Cl (۴) SO_4^{2-} , NO_2Cl



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه دروس اختصاصی

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان ریاضی

(۵ مرداد ۱۳۹۷)

(مباحث ۱۹ مرداد ۹۷)

سایت کنکور

گروه فنی و تولید:

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| محمد اکبری | مسئول تولید آزمون غیر حضوری |
| نرگس غنی زاده | مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری |
| مدیر گروه: مریم صالحی | گروه مستند سازی |
| مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری | حروف چین |
| حسن خرم جو | ناظر چاپ |
| سوران نعیمی | |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



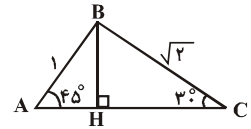
حسابان

-۱ گزینهی «۳»

اگر ارتفاع BH را رسم کنیم، داریم:

$$\triangle ABH: \cos 45^\circ = \frac{AH}{AB} = \frac{AH}{1} \quad (1)$$

$$\triangle CBH: \cos 30^\circ = \frac{HC}{BC} = \frac{HC}{\sqrt{2}} \quad (2)$$



$$(1), (2) \Rightarrow AC = AH + HC = \cos 45^\circ + \sqrt{2} \cos 30^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$$

-۲ گزینهی «۳»

$$y = \cos 2x - 2 \cos x = 2 \cos^2 x - 2 \cos x - 1 = 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{3}{2}$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq \cos x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \leq \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 \leq \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 0 \leq 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 \leq \frac{9}{2} \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{3}{2} \leq 3 \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq y \leq 3$$

-۳ گزینهی «۲»

$$\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{14}}{5}$$

$$\frac{14}{25} \text{ طرفین به توان ۲} \Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{14}{25}$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \sin x \cos x = \frac{14}{25} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{11}{25}$$

$$A = \sin x + \cos x \Rightarrow A^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$= 1 + \frac{11}{25} = \frac{36}{25} \Rightarrow A = \frac{6}{5} = 1.2$$

توجه: چون $0 < x < \frac{\pi}{4}$ ، بنابراین $\sin x > 0$ و $\cos x > 0$ و در نتیجه $A > 0$.

-۴ گزینهی «۲»

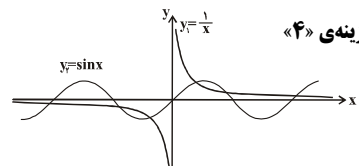
$$A = \frac{\cos 1^\circ + \tan 6^\circ \sin 1^\circ}{\sin 14^\circ} = \frac{\cos 1^\circ + \frac{\sin 6^\circ}{\cos 6^\circ} \sin 1^\circ}{\sin 14^\circ}$$

$$= \frac{\cos 1^\circ \cos 6^\circ + \sin 6^\circ \sin 1^\circ}{\cos 6^\circ \sin 14^\circ} = \frac{\cos(6^\circ - 1^\circ)}{\frac{1}{2} \sin 14^\circ}$$

$$= \frac{\cos 5^\circ}{\frac{1}{2} (\sin(9^\circ + 5^\circ))} = \frac{2 \cos 5^\circ}{\cos 5^\circ} = 2$$

-۵ گزینهی «۴»

$$x \sin x = 1 \Rightarrow \frac{\sin x}{\frac{1}{x}} = \frac{1}{y_2}$$



با توجه به شکل مشاهده می‌شود که معادله بی‌شمار جواب دارد.

-۶ گزینهی «۳»

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

$$\Rightarrow \cos^2 x - \sin^2 x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\frac{x \in (0, \pi)}{\rightarrow} x = \frac{\pi}{6} \text{ و } x = \frac{5\pi}{6}$$

این معادله، فقط دو جواب در بازه‌ی $(0, \pi)$ دارد.

-۷ گزینهی «۱»

$$\tan \left(x + \frac{\pi}{4} \right) + \tan \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = 2\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\tan x + 1}{1 - \tan x} + \frac{\tan x - 1}{1 + \tan x} = 2\sqrt{3}$$

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

$$\Rightarrow \frac{4 \tan x}{1 - \tan^2 x} = 2\sqrt{3} \Rightarrow \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \tan 2x = \tan \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{3} \quad k \in \mathbb{Z} \rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$$

-۸ گزینهی «۲»

$$\cos^{-1} \left(\sin \frac{\pi}{12} \right) = \cos^{-1} \left(\cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{12} \right) \right) = \cos^{-1} \left(\cos \left(\frac{5\pi}{12} \right) \right) = \frac{5\pi}{12} \quad (1)$$

$$\tan^{-1} \left(\cot \left(\frac{\pi}{4} \right) \right) = \tan^{-1} \left(\tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \right) \right)$$

$$= \tan^{-1} \left(\tan \frac{9\pi}{4} \right) = \frac{9\pi}{4} - \pi = \frac{5\pi}{4} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow A = \frac{5\pi}{12} - \frac{5\pi}{4} = \frac{5\pi}{12} - \frac{15\pi}{12} = -\frac{10\pi}{12} = -\frac{5\pi}{6}$$

-۹ گزینهی «۳»

ابتدا از رابطه‌ی $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ استفاده می‌کنیم:

$$\sin(2 \tan^{-1} x) = 2 \sin(\tan^{-1} x) \cos(\tan^{-1} x)$$

$$\sin(\tan^{-1} x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \text{ و } \cos(\tan^{-1} x) = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \text{ از طرفی داریم.}$$

$$\text{بنابراین: عبارت} = 2 \left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \right) \left(\frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \right) = \frac{2x}{1+x^2}$$

-۱۰ گزینهی «۲»

$$\cos^{-1}(-x) \quad -1 \leq x \leq 1 \quad \pi - \cos^{-1}(x) \Rightarrow \cos^{-1} \left(-\frac{3}{5} \right) = \pi - \cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$$

$$\Rightarrow A = \pi - \cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right) - \sin^{-1} \left(\frac{3}{5} \right) = \pi - \left(\cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right) + \sin^{-1} \left(\frac{3}{5} \right) \right)$$

$$\frac{\sin^{-1}(x) + \cos^{-1}(x) = \frac{\pi}{2}}{-1 \leq x \leq 1} \rightarrow A = \pi - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$



ریاضی ۲

گزینه ۴»

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

$$f(x) = 2\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^x \xrightarrow{(3,k) \in f} k = 2\left(\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^3 \Rightarrow k = \frac{2\sqrt{2}}{5} = 6/75$$

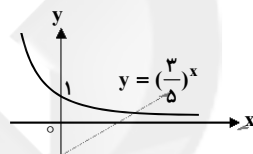
گزینه ۲»

باتوجه به ضابطه‌ی تابع، عبارت زیر رادیکال باید مثبت باشد.

$$3^x - 5^x > 0 \Rightarrow 3^x > 5^x \Rightarrow \frac{3^x}{5^x} > \frac{5^x}{5^x} \Rightarrow \left(\frac{3}{5}\right)^x > 1$$

باتوجه به نمودار تابع $y = \left(\frac{3}{5}\right)^x$ ، تنها به

ازای $x < 0$ ، مقادیر تابع از ۱ بیش‌تر هستند و در نتیجه نامعادله‌ی فوق برقرار است.



گزینه ۳»

برای این که تابع داده شده نمایی باشد، لازم است که داشته باشیم:

$$\begin{cases} \frac{1-2m}{m+1} > 0 \Rightarrow -1 < m < \frac{1}{2} \\ \frac{1-2m}{m+1} \neq 1 \Rightarrow m \neq 0 \end{cases}$$

| | | | | |
|--------------------|-----------|------|---------------|-----------|
| m | $-\infty$ | -1 | $\frac{1}{2}$ | $+\infty$ |
| $\frac{1-2m}{m+1}$ | $+$ | $+$ | $+$ | $-$ |
| $\frac{1-2m}{m+1}$ | $-$ | $+$ | $+$ | $+$ |
| $\frac{1-2m}{m+1}$ | $-$ | $+$ | $+$ | $-$ |

ت. ن.

پس محدوده‌ی m عبارت است از $(0, \frac{1}{2}) \cup (-1, 0)$. پس گزینه‌ی «۳» صحیح

می‌باشد.

گزینه ۳»

$$\begin{aligned} A &= (\log_{10}^1)(\log_{10}^1 + \log_{10}^5) + (\log_{10}^5)^2 = \log_{10}^1 + \log_{10}^1 \times \log_{10}^5 + (\log_{10}^5)^2 \\ &= \log_{10}^1 + \log_{10}^5 (\log_{10}^1 + \log_{10}^5) = \\ \log_{10}^1 + (\log_{10}^5)(\log_{10}^1) &= \log_{10}^1 + \log_{10}^5 = \log_{10}^{10} = 1 \end{aligned}$$

گزینه ۲»

ابتدا، لگاریتم‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\log_3^m = m \Rightarrow \frac{\log 2}{\log 3} = m \Rightarrow \log 2 = m \log 3 \quad (1)$$

$$\log_{\sqrt{2}}^{4A} = \log_{(\sqrt{2} \times \sqrt{2})}^{(\sqrt{2} \times \sqrt{2})} = \frac{\log(\sqrt{2} \times \sqrt{2})}{\log(\sqrt{2} \times \sqrt{2})} = \frac{\log \sqrt{2} + \log \sqrt{2}}{\log \sqrt{2} + \log \sqrt{2}} = \frac{2 \log \sqrt{2} + \log 2}{2 \log \sqrt{2} + \log 2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \log_{\sqrt{2}}^{4A} = \frac{2(m \log \sqrt{2}) + \log 2}{2 \log \sqrt{2} + 2(m \log \sqrt{2})} = \frac{(2m+1) \log \sqrt{2}}{(2+2m) \log \sqrt{2}} \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{4A} = \frac{2m+1}{2m+2}$$

گزینه ۲»

$$\log \sqrt{2} - \log 2 = \log \left(\frac{1}{2}\right)^k$$

$$\Rightarrow \log 2^{\frac{1}{2}} - \log 2 = \log 2^{-(2k)} \Rightarrow \frac{1}{2} \log 2 - \log 2 = -2k \log 2$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \log 2 = -2k \log 2 \Rightarrow 2k = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \frac{1}{4}$$

$$\log_k \sqrt{2} \xrightarrow{k=\frac{1}{4}} \log_{\frac{1}{4}} \sqrt{2} = \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

گزینه ۴»

$$A = \log_{\lambda}(\sqrt{11} + \sqrt{12}) \times (\sqrt{12} - \sqrt{11}) = \log_{\lambda}(12 - 11) = \log_{\lambda} 1 = 0$$

گزینه ۳»

$$1 - \log_2^{\delta} = \log_2^{(2x-1)} \Rightarrow \log_2^{\frac{1}{2}} - \log_2^{\delta} = \log_2^{(2x-1)}$$

$$\Rightarrow \log_2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_2^{(2x-1)} \Rightarrow 2 \log_2^{\frac{1}{2}} = \log_2^{(2x-1)} \Rightarrow \log_2^{(1/2)^2} = \log_2^{(2x-1)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = 2x - 1 \Rightarrow 2x = \frac{7}{4} \Rightarrow x = \frac{7}{8} = 0.875$$

گزینه ۲»

$$9(1 - \log_3^{\delta}) = 9 \times 9^{-\log_3^{\delta}} = 9 \times 3^{-2 \log_3^{\delta}} = 9 \times 3^{\log_3^{\delta^{-2}}} = 9 \times \delta^{-2} = \frac{9}{4}$$

$$\delta^2 \log_3^{\delta} = \delta \log_3^{\delta^2} = \delta \log_3^{\delta} = 9$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{9}{4} + 9 = \frac{9 + 36}{4} = \frac{45}{4}$$

گزینه ۴»

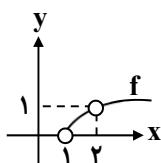
$$\log_b^a \log_c^b = \log_c^a$$

می‌دانیم:

در نتیجه ضابطه‌ی تابع f به صورت $f(x) = \log_2^x$ ساده می‌شود و دامنه‌ی آن نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$D_f = \{x \mid (x-1) > 0, x-1 \neq 1, x > 0\} \Rightarrow D_f = \{x > 1\} - \{2\}$$

تابع f به صورت زیر است:



در نتیجه برد تابع f برابر با $\{1\} - (0, +\infty)$ است.



جبر و احتمال

۲۱- گزینهی «۴»

$$A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 \leq 10\} = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

در گزینهی (۱) مجموعه‌ی تهی وجود دارد که تهی نمی‌تواند یکی از مجموعه‌های افراز کننده باشد. اجتماع مجموعه‌های گزینهی (۲) با A برابر نیست. در گزینهی (۳) مجموعه‌ها اشتراک دارند.

۲۲- گزینهی «۳»

نکته: اگر A و B دو مجموعه‌ی غیر تهی باشند و داشته باشیم $A \times B = B \times A$ ، آنگاه $A = B$ خواهد بود.

پس با توجه به فرض سؤال داریم:

$$A = B \Rightarrow \{x - y, \gamma\} = \{x + y, \beta\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - y = \beta \\ x + y = \gamma \end{cases} \Rightarrow x = 5, y = 2 \Rightarrow x - 2y = 5 - 2(2) = 1$$

۲۳- گزینهی «۲»

با توجه به رابطه‌ی R $(xRy \Leftrightarrow x(y+1) \leq 5)$. این رابطه روی مجموعه‌ی A شامل اعضای روبه‌روست:

$$R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1)\}$$

۲۴- گزینهی «۳»

خاصیت بازتابی ندارد. $\forall a \in \mathbb{R} : a \not\prec a - 2 \Rightarrow a \not\prec a$

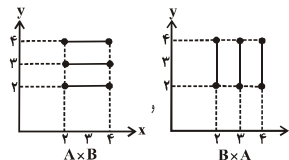
$$\begin{cases} 3 < 1 \dots - 2 \\ 1 \dots \not\prec 3 - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 \not\prec 1 \dots \\ 1 \dots \not\prec 3 \end{cases} \Rightarrow \text{خاصیت تقارنی ندارد.}$$

$$\begin{cases} xSy \\ ySz \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < y - 2 \\ y < z - 2 \end{cases} \Rightarrow x < y - 2 < z - 4$$

خاصیت تراگذری دارد. $\Rightarrow x < z - 4 \Rightarrow x < z - 2 \Rightarrow xSz$

۲۵- گزینهی «۴»

با تعیین مجموعه‌های $A \times B$ و $B \times A$ داریم:



همچنین می‌دانیم:

$$(A \times B) \Delta (B \times A)$$

$$= [(A \times B) \cup (B \times A)] - [(A \times B) \cap (B \times A)]$$

بنابراین نمودار مطلوب از اجتماع نمودارهای فوق منهای اشتراک آن‌ها حاصل می‌شود.

۲۶- گزینهی «۴»

$$|Z| = \{x \in \mathbb{R} \mid xRZ\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 4 = x - 2\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - x - 2 = 0\} = \{-1, 2\}$$

۲۷- گزینهی «۲»

$$|A| = 5, |A \cap B| = 2$$

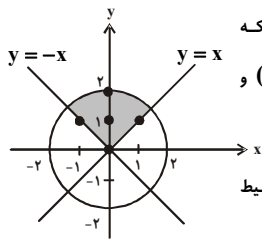
$$|A - B| = |A| - |A \cap B| = 5 - 2 = 3$$

$$|(A - B) \times (B - A)| = (A - B) \times (B - A)$$

$$= 3 \times |B - A| = 6 \Rightarrow |B - A| = 2$$

$$|B| = |B - A| + |A \cap B| = 2 + 2 = 4$$

۲۸- گزینهی «۳»



منطقه‌ی هاشور خورده، نمودار رابطه‌ی R است که شامل ۵ نقطه‌ی $(-1,1)$ و $(0,2)$ و $(0,1)$ و $(0,0)$ و $(1,1)$ با مختصات صحیح می‌باشد. دقت کنید که نمودار $x^2 + y^2 \leq 4$ ، نقاط روی محیط و داخل دایره‌ای به مرکز مبدأ و شعاع ۲ است.

۲۹- گزینهی «۳»

$$(1,2)R(1,2) \Leftrightarrow 1 = 4$$

گزینه‌ی ۳ خاصیت بازتابی ندارد زیرا:

که به وضوح اشتباه است، پس رابطه هم‌ارزی نیست.

۳۰- گزینهی «۴»

اگر یک افراز از مجموعه‌ی پنج عضوی A بخواهد شامل یک مجموعه‌ی ۳ عضوی باشد، بخش دیگر افراز یا باید دو مجموعه‌ی یک عضوی باشد یا یک مجموعه‌ی دو عضوی،

همچنین می‌دانیم به $\binom{5}{3} = 10$ صورت می‌توان یک زیرمجموعه‌ی ۳ عضوی از مجموعه‌ی

۵ عضوی انتخاب کرد. یکی از این زیرمجموعه‌ها را به دلخواه انتخاب می‌کنیم مثلاً

$\{2, 4, 5\}$ یا این زیرمجموعه دو افراز متمم‌ایز

$[\{2, 4, 5\}, \{1\}], [\{3\}], [\{2, 4, 5\}, \{1, 3\}]$ را می‌توان تشخیص داد به طریق مشابه با

هر کدام از ۹ زیرمجموعه دیگر نیز می‌توان دو افراز دیگر نوشت بنابراین به تعداد

$2 \times 10 = 20$ افراز متفاوت وجود دارد که در آن‌ها یک مجموعه‌ی ۳ عضوی وجود

داشته باشد.



هندسه ۲

۳۱- گزینهی «۴»

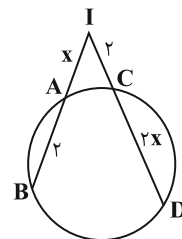
چنانچه $IA = x$ در نظر بگیریم آنگاه با توجه به شکل و فرض سؤال داریم:

$$IA \times IB = IC \times ID \Rightarrow x(x+2) = 2(2+2x)$$

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

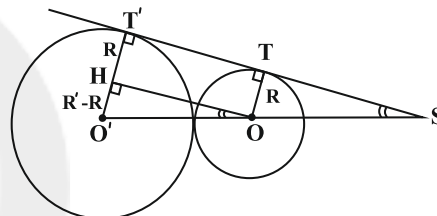
$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4+16}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \sqrt{5} \\ x_2 = 1 - \sqrt{5} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$



۳۲- گزینهی «۲»

TT' (مماس مشترک خارجی این دو دایره) را رسم می‌کنیم، اگر از نقطه O ، عمودی بر پاره خط $O'T'$ رسم کنیم، داریم:



$$\begin{cases} ST' \parallel OH \\ \text{مورب } O'S \end{cases} \Rightarrow \widehat{HOO'} = \widehat{TSO}$$

$$\Delta HOO': \sin(\widehat{HOO'}) = \frac{O'H}{OO'} = \frac{R' - R}{R' + R}$$

$$= \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \widehat{HOO'} = \widehat{TSO} = 30^\circ$$

۳۳- گزینهی «۴»

مطابق مسأله‌ی ۳ صفحه‌ی ۷۸ کتاب درسی، گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» درست هستند و تنها گزینه‌ی «۴» نادرست است. طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$BD \cdot DC = AD \cdot DE$$

۳۴- گزینهی «۳»

طبق رابطه‌ی طولی در دایره داریم:

$$ME \cdot MA = MB \cdot MD \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5 \quad (1)$$

$$PT^2 = PA \cdot PE \Rightarrow 6^2 = y(x+y+4) \xrightarrow{(1)} 36 = y(y+9)$$

$$\Rightarrow y^2 + 9y - 36 = 0 \Rightarrow y = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} x + y = 8$$

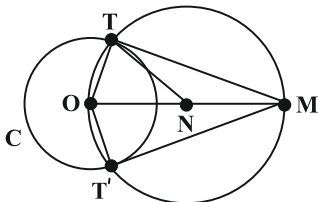
۳۵- گزینهی «۳»

مکان هندسی رأس A ، کمان درخور زاویه‌ی ثابت \hat{A} روبه‌رو به ضلع BC است. این کمان درخور، قسمتی از دایره‌ی محیطی مثلث ABC است که مرکز آن، محل هم‌رسی

عمودمنصف‌های اضلاع مثلث است. چون $\hat{A} = 90^\circ$ ، پس BC قطر دایره‌ی محیطی بوده و مرکز دایره‌ی محیطی، دقیقاً وسط ضلع BC است.

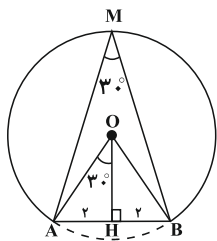
۳۶- گزینهی «۲»

نقطه‌ی M خارج دایره‌ی C و N نقطه‌ی وسط پاره خط OM است. مطابق شکل روبه‌رو، دایره‌ی به مرکز N و شعاع ON ، دایره‌ی C را دو نقطه‌ی T و T' قطع کرده است.



در دایره‌ی سمت راست، زاویه‌ی OTM روبه‌رو به قطر OM است، پس $\widehat{OTM} = 90^\circ$ و در نتیجه MT بر دایره‌ی C مماس است. هم‌چنین به طریق مشابه ثابت می‌شود که $\widehat{OT'M} = 90^\circ$ است و در نتیجه چهارضلعی $MTOT'$ محاطی است. همچنین طبق تمرین ۲ صفحه‌ی ۵۲ کتاب درسی، OM نیمساز زاویه‌ی بین MT و MT' است.

۳۷- گزینهی «۴»



مطابق شکل از مرکز دایره‌ی مورد نظر O عمود OH را بر پاره خط AB رسم می‌کنیم، داریم:

$$\hat{M} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AOH} = \frac{\widehat{AOB}}{2} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 30^\circ$$

$$\Delta OHA: \widehat{AOH} = 30^\circ, AH = \frac{AB}{2} = 2 \Rightarrow \cot 30^\circ = \frac{OH}{2} \Rightarrow OH = 2\sqrt{3}$$

۳۸- گزینهی «۳»

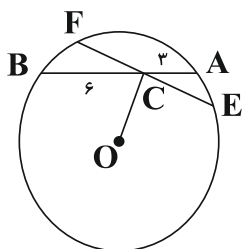
اگر نقطه‌ی C وتر AB را به نسبت ۱ و ۲ تقسیم کرده باشد، آنگاه $CA = 3$ و $CB = 6$ خواهد بود.

نکته: کوچک‌ترین وتر گذرا از نقطه‌ی C ، وتری است که بر OC عمود می‌شود. طبق روابط طولی داریم:

$$CA \times CB = CE \times CF$$

$$\xrightarrow{CE=CF} 3 \times 6 = CE \times CE$$

$$\Rightarrow CE = \sqrt{18} \Rightarrow EF = 2CE = 2\sqrt{18} = 6\sqrt{2}$$





۳۹- گزینهی «۲»

چون R, R', OO' تشکیل مثلث می‌دهند، پس $|R - R'| < OO' < R + R'$ و در نتیجه دو دایره متقاطع‌اند و دو دایره‌ی متقاطع، فقط دو مماس مشترک خارجی دارند.

۴۰- گزینهی «۱»

می‌دانیم زاویه‌ی محاطی، نصف کمان مقابل آن است، پس داریم:

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{AD} + \widehat{DC}}{2} \Rightarrow 85^\circ = \frac{\widehat{AD} + 10^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{AD} = 70^\circ$$

از طرفی $AB \parallel CD$ ، پس $\widehat{BC} = \widehat{AD} = 70^\circ$ و در نتیجه داریم:

$$\widehat{ATB} = 36^\circ - (10^\circ + 70^\circ + 70^\circ) = 12^\circ$$

چون $d \parallel AB$ ، پس $\widehat{AT} = \widehat{BT} = 6^\circ$ و در نتیجه:

$$\widehat{TAB} = \frac{\widehat{BT}}{2} = 3^\circ$$

هندسه ۱

۴۱- گزینهی «۳»

با توجه به آن که $x > 4$ پس $x > 8$ و چون $y < 4$ پس $y < 8$ است. پس در این دو مثلث متشابه نسبت ضلع‌های نظیر به نظیر به صورت زیر است.

$$\begin{cases} 6, 14 \\ 2y, 8, 2x \end{cases} \Rightarrow \frac{6}{2y} = \frac{14}{8} = \frac{14}{2x} \Rightarrow x = \frac{28}{5}, y = \frac{12}{5} \Rightarrow x + y = \frac{40}{5} = 8$$

۴۲- گزینهی «۴»

$$OD = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}, OH = 36, AD = 12$$

$$\left. \begin{matrix} \widehat{O}_1 = \widehat{O}_2 \\ \widehat{D} = \widehat{H} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle OAD \sim \triangle OHC \Rightarrow \frac{OD}{OH} = \frac{AD}{HC}$$

$$\Rightarrow \frac{2/5}{36} = \frac{12}{HC} \Rightarrow HC = \frac{12 \times 36}{2/5} = 180$$

۴۳- گزینهی «۱»

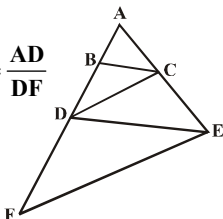
$$\begin{cases} \widehat{A} \text{ مشترک} \\ \text{تساوی زاویه‌ها} \end{cases} \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{AM}{6+2} \Rightarrow AM = 4/8$$

۴۴- گزینهی «۴»

$$\begin{cases} \triangle ADE : BC \parallel DE \Rightarrow \frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE} \\ \triangle AFE : CD \parallel EF \Rightarrow \frac{AC}{CE} = \frac{AD}{DF} \end{cases} \Rightarrow \frac{AB}{BD} = \frac{AD}{DF}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{5}{DF} \Rightarrow DF = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$$

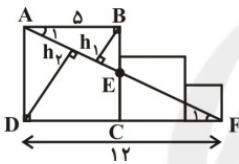


۴۵- گزینهی «۱»

مثلث‌های ABE و ADF به حالت برابری دو زاویه متشابهند، زیرا:

$$\left. \begin{matrix} AB \parallel DF \\ \text{مورب AF} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{A}_1 = \widehat{F}_1 \\ \widehat{B} = \widehat{D} = 90^\circ \end{cases} \rightarrow \triangle ABE \sim \triangle ADF$$

می‌دانیم که نسبت ارتفاع‌های متناظر در دو مثلث متشابه برابر با نسبت تشابه است:



$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{DF}{AB} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

۴۶- گزینهی «۱»

مطابق شکل، از آن‌جا که MN و BA هر دو بر AC عمودند، با هم موازیند، بنابراین از آن‌جا که M وسط BC است، طبق عکس قضیه‌ی تالس N نیز وسط AC است و طبق نتیجه‌ی قضیه‌ی تالس $AB = 2MN = 3$.

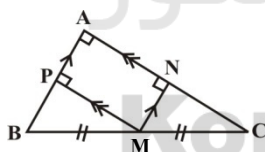
به طریق مشابه $AC = 2MP = 4$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

اگر AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، آنگاه:

$$S(\triangle ABC) = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{AB \times AC}{2}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{3 \times 4}{5} = 2\frac{2}{5}$$



۴۷- گزینهی «۲»

$$\widehat{D}_1 = \widehat{E}_1 \Rightarrow AD = AE = 4, BD = 7 - 4 = 3$$

(بنا به عکس قضیه‌ی خطوط موازی و مورب) $\widehat{A}_1 = \widehat{E}_1 \Rightarrow AC \parallel DE$

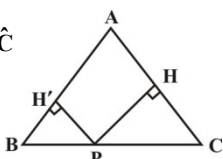
$$\frac{BD}{AD} = \frac{BE}{CE} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{BE}{CE}$$

طبق قضیه‌ی تالس:

۴۸- گزینهی «۳»

$\triangle ABC$ متساوی‌الساقین است $\Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C}$

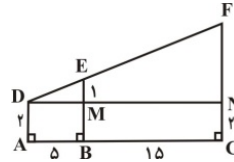
$$\begin{aligned} \widehat{H} = \widehat{H}' &\rightarrow \triangle HPC \sim \triangle H'BP \\ \frac{HP}{H'P} = \frac{PC}{BP} &= \frac{HP}{H'P} = \frac{2}{1} = \frac{PC}{BP} \\ \Rightarrow \frac{2+1}{1} = \frac{PC+BP}{BP} &\Rightarrow 3 = \frac{BC}{BP} \Rightarrow BC = 3BP \end{aligned}$$





۴۹- گزینهی «۲»

از نقطه‌ی D، خطی به موازات AB رسم می‌نماییم. داریم:

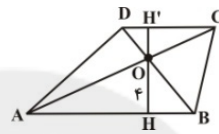


$$\triangle DNF : ME \parallel NF \Rightarrow \frac{DM}{DN} = \frac{ME}{NF} \Rightarrow \frac{\delta}{20} = \frac{1}{NR} \Rightarrow NF = 4$$

$$CF = CN + NF = 2 + 4 \Rightarrow x = 6$$

۵۰- گزینهی «۱»

دو مثلث OAB و OCD به حالت تساوی زاویه‌ها متشابه‌اند و نسبت دو ارتفاع متناظر با نسبت تشابه برابر است.



$$\frac{OH'}{OH} = \frac{DC}{AB} \Rightarrow \frac{OH'}{4} = \frac{6}{9} \Rightarrow OH' = \frac{8}{3}$$

$$\text{سانتی‌متر} \quad \text{سانتی‌متر} \quad \text{سانتی‌متر} \quad \text{سانتی‌متر} \quad \text{سانتی‌متر} \quad \text{سانتی‌متر}$$

$$S = \frac{1}{2}(AB + DC) \times h$$

$$= \frac{1}{2}(9 + 6) \times \frac{20}{3} = 50 \text{ سانتی‌متر مربع}$$

فیزیک ۳

۵۱- گزینهی «۱»

با توجه به هم جنس بودن سیم‌ها، چگالی سیم‌ها با هم برابر است و بنابراین طبق رابطه‌ی

$$m = \rho V$$

$$V_1 = \lambda V_1 \Rightarrow A_1 L_1 = \lambda \times A_2 L_2 \Rightarrow \frac{\pi}{4} D_1^2 \times L_1 = \lambda \times \frac{\pi}{4} D_2^2 \times L_2$$

$$\frac{D_1 = 2D_2}{\Rightarrow (2D_2)^2 \times L_1 = \lambda D_2^2 \times L_2 \Rightarrow L_1 = 2L_2$$

حال با توجه به رابطه‌ی مقاومت یک رسانا با عوامل ساختمانی آن می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho_2 = \rho_1 \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{L_1}{L_2}\right) \times \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

۵۲- گزینهی «۱»

$$R_2 = R_1 + \frac{20}{100} R_1 \Rightarrow R_2 = 1.2 R_1$$

با استفاده از رابطه‌ی اثر دما بر مقاومت رساناهای فلزی داریم:

$$R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow 1.2 R_1 = R_1(1 + 4 \times 10^{-4} \Delta T)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-4} \Delta T$$

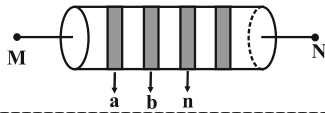
$$\Rightarrow \Delta T = 50 \text{ K} \Rightarrow \Delta \theta = 50 \text{ } ^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 50 \text{ } ^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_2 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

۵۳- گزینهی «۱»

با توجه به قاعده‌ی نام‌گذاری مطرح شده در کتاب درسی، مقاومت کربنی شکل زیر برابر

$$R = \overline{ab} \times 10^{-n}$$

$$R = 55 \times 10^{-2} \Omega \text{ و یا } 550 \cdot \Omega \text{ می‌باشد.}$$



۵۴- گزینهی «۴»

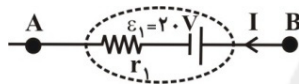
با حرکت لغزنده به سمت راست، طول کم‌تری از رئوستا در مدار قرار می‌گیرد، پس

مقاومت معادل مدار کم می‌شود و جریان اصلی افزایش می‌یابد و آمپرسنج عدد

بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. با مقایسه‌ی پایانه‌ها و اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی مولدها متوجه

می‌شویم که جریان به‌طور پادساعت‌گرد در مدار برقرار است. اگر از نقطه‌ی A به سمت

نقطه‌ی B حرکت کنیم، می‌توان نوشت:



$$V_A + Ir_1 + \epsilon_1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = \epsilon_1 + Ir_1$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، با افزایش جریان مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مولد \epsilon_1

افزایش می‌یابد و ولت‌سنج ایده‌آل عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

۵۵- گزینهی «۳»

مقاومت ۵ اهمی با ولت‌سنج ایده‌آل متوالی است و جریان آن صفر است. پس مقاومت

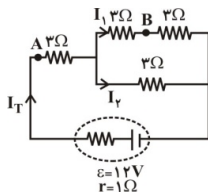
معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{(3+3) \times 3}{(3+3)+3} + 3 = 5 \Omega$$

و جریان شاخه‌ی اصلی مدار برابر است با:

$$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{5+1} = 2A$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ی A و B را نشان می‌دهد و مقدار آن برابر است با:



$$I_1 = \frac{3}{6+3} \times 2 = \frac{2}{3} A$$

$$V_A - 3I_T - 3I_1 = V_B \Rightarrow V_A - 3 \times 2 - 3 \times \frac{2}{3} = V_B$$

$$\Rightarrow |V_{AB}| = 8V$$

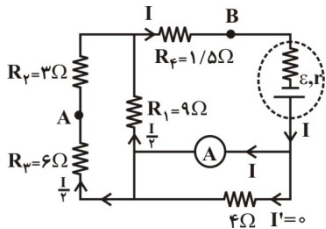
گرمای اتلافی در مولد، در مقاومت درونی آن ایجاد می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$U' = rI^2 t = 1 \times 2^2 \times 60 = 240J$$



$$V_A - \frac{I}{\gamma} \times 3 - I \times 1 / 5 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 3I \xrightarrow{V_A - V_B = 12V} I = \frac{12}{3} = 4A$$



۵۶- گزینهی «۳»

با توجه به این که توان خروجی یک مولد هنگامی بیشینه می‌شود که مقاومت درونی مولد با مقاومت خارجی مدار برابر شود ($R = r$) و با استفاده از این که مختصات نقطه‌ی بیشینه در نمودار سؤال داده شده است، می‌توان نوشت:

$$P_{\text{مفید}} = RI^2 \Rightarrow 5 = 16R \Rightarrow R = \frac{5}{16} \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \xrightarrow{R=r} 4 = \frac{\epsilon}{R+R} \Rightarrow \epsilon = 4 \times 2R = 8 \times \frac{5}{16} = 2.5V$$

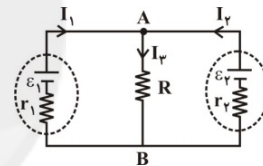
۵۷- گزینهی «۴»

با توجه به تقارن مدار می‌توان نتیجه گرفت که:

$$I_1 = I_2$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 2I_1$$

اگر در حلقه‌ی سمت چپ از نقطه‌ی A و در جهت ساعت‌گرد حرکت کرده و اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار را جمع جبری کنیم، داریم:



$$V_A - RI_3 - I_1 r_1 + \epsilon_1 = V_A \Rightarrow 3 / 5 I_3 + I_1 - 12 = 0$$

$$\xrightarrow{I_3 = 2I_1} 3 / 5 (2I_1) + I_1 - 12 = 0 \Rightarrow I_1 = 1 / 5 A$$

$$I_3 = 2I_1 = 2A$$

۵۸- گزینهی «۴»

در حل سؤال باید به نکات زیر توجه کنیم:

(۱) در صورتی که آمپرسنج ایده‌آل به صورت موازی با یک مقاومت در مدار بسته شود، آن مقاومت و تمامی مقاومت‌های موازی با آن از مدار حذف می‌شوند. بنابراین مقاومت 4Ω از مدار حذف می‌شود.

(۲) ولت‌سنج ایده‌آل جریانی از خود عبور نمی‌دهد و همواره اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ای که در آن نقاط به مدار متصل شده را نشان می‌دهد. (نقاط A و B در شکل زیر)

$$R_{\gamma, 3} = R_{\gamma} + R_3 = 3 + 6 = 9\Omega$$

چون $R_1 = R_{\gamma, 3}$ است و این دو مقاومت با هم موازی هستند، جریان عبوری از آن‌ها یکسان است.

از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B حرکت می‌کنیم تغییرات پتانسیل الکتریکی دو سر اجزای مدار را جمع جبری می‌کنیم، داریم:

۵۹- گزینهی «۴»

چون جهت جریان تولیدی توسط مولد ϵ هم‌جهت با جهت جریان مدار است، اگر فرض کنیم داخل مستطیل خط‌چین وسیله‌ای الکتریکی وجود نداشته باشد و دو سر آن با یک سیم بدون مقاومت به هم متصل شده باشد، با استفاده از رابطه‌ی جریان الکتریکی در مدارهای تک‌حلقه، داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{V}{5 + 1} = \frac{V}{6} A$$

چون در این حالت جریان عبوری از مدار بیش‌تر از $\frac{1}{6} A$ است، بنابراین باید داخل مستطیل خط‌چین، مقاومت الکتریکی و یا مولدی که جریان تولیدی توسط آن در خلاف جهت جریان اصلی مدار است (مولد ضد‌محرکه)، قرار داشته باشد. اگر مقاومت R' در مدار باشد، مقدار آن برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + R' + r} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{V}{5 + R' + 1} \Rightarrow R' = 8\Omega$$

که این مقدار در گزینه‌ی «۱» وجود دارد. برای اعداد گزینه‌ی «۲» می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon - \epsilon'}{R_T + (r + r')} \Rightarrow I = \frac{V - 3/5}{5 + (1 + 1)} = \frac{1}{2} A$$

و برای اعداد گزینه‌ی «۳» می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon - \epsilon''}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{V - 4}{5 + 1} = \frac{1}{2} A$$

بنابراین گزینه‌ی «۴» پاسخ این سؤال است.

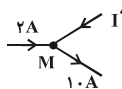
۶۰- گزینهی «۲»

فرض می‌کنیم جریان در شاخه‌ی ME برابر I و از M به طرف E باشد. اگر از نقطه‌ی A شروع به حرکت کنیم و اختلاف پتانسیل اجزای مدار را جمع جبری کنیم، خواهیم داشت:

$$V_A - 2 \times 2 + 2 \times 0 - 2 \times 1 - 2I + 1 \times 0 - I = V_E$$

$$\xrightarrow{V_A = 6V} 6 - 4 + 2 \times 0 - 2 - 2I + 1 \times 0 - I = 0$$

$$\Rightarrow I = 1.0 A$$



اکنون قانون شدت جریان‌ها را برای نقطه‌ی M به کار می‌بریم و جریان شاخه‌ی BM یعنی I' را به دست می‌آوریم:



اکنون به کمک قضیه کار و انرژی کار برآیند نیروهای وارد بر جسم را در ثانیه سوم حرکت آن به دست می آوریم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} m (v_3^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (121 - 64) = 57 \text{ J}$$

۶۴- گزینهی «۲»

بنابر تعریف، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم برابر منفی کار نیروی وزن بر

جسم هنگام جابه جایی جسم است و چون هنگام بالا رفتن جسم، کار زمین منفی

و برابر $-mgh$ است، پس تغییر انرژی پتانسیل آن برابر

$$\Delta U = -(-mgh) = mgh$$

افزایش می یابد. از طرف دیگر کار نیروی عمودی سطح تنها هنگامی صفر است

که این نیرو عمود بر جابه جایی جسم باشد. در نهایت کار کمیتی نرده ای

می باشد و کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم، مجموع جبری کار تک تک

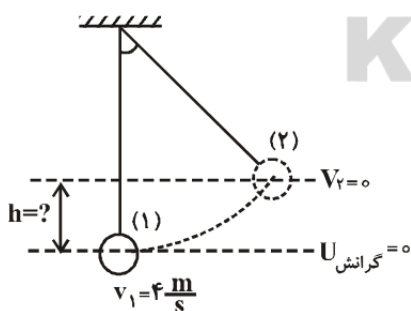
نیروهای وارد بر آن است.

۶۵- گزینهی «۱»

چون اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی گلوله ای آونگ پایسته می ماند. اگر مبدأ انرژی

پتانسیل گرانشی را وضعیت قائم گلوله ای آونگ در نظر بگیریم، با استفاده از قانون

پایستگی انرژی می توان نوشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow 0 + \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh + 0$$

$$\Rightarrow h = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{4^2}{2 \times 10} \Rightarrow h = 0.8 \text{ m}$$

$$I' + 2 = 10 \Rightarrow I' = 8 \text{ A}$$

در نهایت با استفاده از رابطه توان خروجی یعنی $P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I - I^2 r$ می توان نوشت:

$$8 \text{ W} = P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I' - I'^2 r \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 8 \times 8 - 8^2 \times 1$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 0$$

یعنی توان تولیدی مولد 8 W ، با توان مصرفی آن برابر است، بنابراین توان خروجی آن برابر با صفر است.

فیزیک ۲

۶۱- گزینهی «۱»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K_2 - K_1 = 2 \times 10^5 \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = 2 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow m = \frac{4 \times 10^5}{3.2^2 - 2.2^2} = 80 \text{ kg}$$

۶۲- گزینهی «۳»

چون جسم در هر ثانیه ۵ متر در راستای افقی جابه جا می شود، بنابراین سرعت آن در

راستای افقی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و جابه جایی آن در مدت ۴ s برابر است با:

$$d = vt \Rightarrow d = 5 \times 4 \Rightarrow d = 20 \text{ m}$$

حال کار نیروی \vec{F} را محاسبه می کنیم:

$$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{F=4 \text{ N}, d=20 \text{ m}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}} W_F = 4 \times 20 \times \frac{1}{2} = 40 \text{ J}$$

۶۳- گزینهی «۳»

با توجه به این که حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم است، می توان نوشت:

$$\begin{cases} x = -\frac{3}{2}t^2 - 2t - 10 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } v_0 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v = -3t - 2$$

ثانیه سوم بین دو لحظه $t = 2 \text{ s}$ و $t = 3 \text{ s}$ است، بنابراین می توان نوشت:

$$\begin{cases} t = 2 \text{ s} \Rightarrow v_1 = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t = 3 \text{ s} \Rightarrow v_2 = -11 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$



۶۶- گزینهی «۳»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ ، چون در نقطه‌ی B سرعت جسم

نصف شده، پس انرژی جنبشی آن $\frac{1}{4}$ می‌گردد، یعنی $K_B = \frac{80}{4} = 20 \text{ J}$ و طبق قانون

پایستگی انرژی، بقیه انرژی جنبشی جسم به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل شده است،

یعنی $U_B - U_A = 80 - 20 = 60 \text{ J}$. این انرژی پتانسیل گرانشی مربوط به اختلاف

ارتفاع دو نقطه‌ی A و B از هم یعنی ارتفاع $h_B - h_A = \frac{4}{3}h - h = \frac{1}{3}h$ است و

چون طبق رابطه‌ی $U = mgh$ ، انرژی پتانسیل گرانشی با ارتفاع متناسب است، بنابراین

انرژی پتانسیل در نقطه‌ی A به ارتفاع h برابر با $U_A = 60 \times 3 = 180 \text{ J}$ است. انرژی

جنبشی در نقطه‌ی C با جمع انرژی‌های پتانسیل گرانشی و جنبشی جسم در نقطه‌ی A

برابر است، بنابراین داریم:

$$K_C = 80 + 180 = 260 \text{ J}$$

دقت کنید در این سؤال سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شده است.

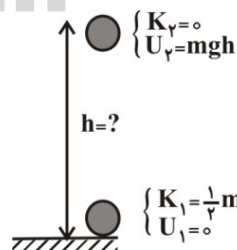
۶۷- گزینهی «۳»

با در نظر گرفتن محل پرتاب به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در لحظه‌ی پرتاب،

گلوله دارای انرژی جنبشی و در نقطه‌ی اوج دارای انرژی پتانسیل گرانشی است. با توجه

به این که تغییرات انرژی مکانیکی گلوله برابر کار نیروی مقاومت هوا می‌باشد، می‌توان

نوشت:



$$E_p - E_1 = W_f \Rightarrow (K_v + U_v) - (K_1 + U_1) = \bar{f} d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow (0 + mgh) - (\frac{1}{2}mv_1^2 + 0) = -\bar{f}h \frac{v_1 = 3 \cdot \frac{m}{s}, m = 0.2 \text{ kg}}{\bar{f} = 3 \text{ N}}$$

$$0.2 \times 10 \cdot h - \frac{1}{2} \times 0.2 \times 900 = -3h \Rightarrow \Delta h = 90 \Rightarrow h = 18 \text{ m}$$

۶۸- گزینهی «۲»

چون جسم از نقطه‌ی O گذشته و به همان نقطه‌ی O باز می‌گردد، نیروی فنر کاری را

انجام نمی‌دهد. لذا بین دو نقطه‌ی O و O' داریم:

$$\sum W = \Delta K \xrightarrow{\sum W = W_f} W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\xrightarrow{W_f = -\mu mgd} -\mu mgd = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\xrightarrow{\frac{d = 2x \cdot 10^{-2} \text{ m}}{v_1 = \frac{m}{s}}} -0.5 \times 10 \times \frac{2}{10} = \frac{1}{2}(v_f^2 - 9) \Rightarrow v_f = \sqrt{v} \frac{m}{s}$$

۶۹- گزینهی «۴»

توان کل پمپ 2 kW است و توان مفید پمپ همان کاری است که در واحد زمان انجام

می‌دهد تا m کیلوگرم آب را با سرعت ثابت از عمق ۱۵ متری به سطح زمین بیاورد،

بنابراین:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{P}{2000} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1500 \text{ W}$$

چون آب با سرعت ثابت به بالا آورده می‌شود، اندازه‌ی کار نیروی وزن با اندازه‌ی کار

پمپ برابر است و بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$\xrightarrow{g = 10 \frac{N}{kg}, h = 15 \text{ m}} \frac{1500}{t = 6 \text{ s}, P_{\text{مفید}} = 1500 \text{ W}} = \frac{15 \cdot m}{6} \Rightarrow m = 60 \cdot \text{kg}$$

۷۰- گزینهی «۱»

چون بازدهی مولد A بیش‌تر از بازدهی مولد B است، با مقدار معینی سوخت، یعنی به

ازای یک مقدار معین انرژی ورودی، کار مفید بیش‌تری انجام خواهد داد.

هم‌چنین چون توان مولد B بیش‌تر از توان مولد A است، برای انجام مقدار کار معینی به

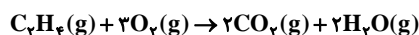
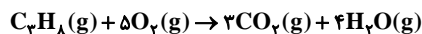
زمان کوتاه‌تری نیاز دارد و بنابراین گزینه‌ی «۱» صحیح می‌باشد.



شیمی ۳

۷۱- گزینه «۲»

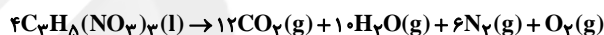
واکنش‌های انجام شده عبارتند از:



حاصل جمع مول گازی فرآورده‌ها در دو واکنش بیش‌تر از حاصل جمع مول گازی واکنش‌دهنده‌هاست و پس علامت کار منفی است و چون تمامی واکنش‌های سوختن گرماده هستند، q نیز منفی است. بنابراین تغییرات انرژی درونی نیز منفی است.

۷۲- گزینه «۴»

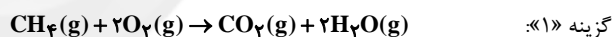
واکنش تجزیه نیتروگلیسرین به صورت زیر می‌باشد:



$$n \text{ واکنش‌دهنده (g)} > n \text{ فرآورده‌ها (g)} \Rightarrow \Delta V > 0 \Rightarrow w < 0$$

$$\Rightarrow \Delta H = \Delta E - w \Rightarrow \Delta H > \Delta E$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



$$n \text{ واکنش‌دهنده (g)} = n \text{ فرآورده‌ها (g)} \Rightarrow \Delta V = 0$$

$$\Rightarrow w = 0 \Rightarrow \Delta H = \Delta E$$

گزینه «۲»: اتین < اتان: دمای شعله

گزینه «۳»: آنتالپی استاندارد ذوب $Hg < H_2O$ است.

۷۳- گزینه «۳»

برای متانول (CH_3OH):

$$q = mc\Delta T \Rightarrow q = 1000 \times 4 / 2 \times 25 = 105000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$$

$$\frac{xg}{32g} = \frac{105 \text{ kJ}}{70 \cdot \text{kJ}} \Rightarrow x = 4 / 8g$$

برای کلسیم کلرید ($CaCl_2$):

$$q' = m'c'\Delta T' \Rightarrow q' = 500 \times 4 / 2 \times 40 = 84000 \text{ J} = 84 \text{ kJ}$$

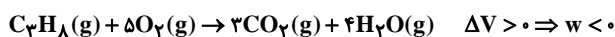
$$\frac{yg}{111g} = \frac{84 \text{ kJ}}{35 \text{ kJ}} \Rightarrow y = 266 / 4g$$

$$\frac{y}{x} = \frac{266 / 4g}{4 / 8g} = 55 / 5$$

۷۴- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.

گزینه «۲»: آنتالپی یک واکنش، کمیتی مقداری است.

گزینه «۳»: با انحلال ۲g کلسیم کلرید خشک در ۵mL آب، دمای آن از

۳۰°C به ۱۰۰°C می‌رسد.

۷۵- گزینه «۴»

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(-1669) + 2(12 / 5)] - [-822] = -822 \text{ kJ}$$

$$q = 5000 \times 4 / 2 \times 100 = 2 / 1 \times 10^6 \text{ J} = 2100 \text{ kJ}$$

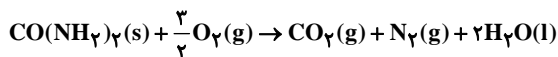
$$?gAl = 2100 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{822 \text{ kJ}} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol Al}} \approx 138gAl$$

۷۶- گزینه «۲»

ΔE واکنش‌های سوختن در گرماسنج بمبی اندازه‌گیری می‌شود و بمب

فولادی در گرماسنج بمبی یک سامانه بسته است.

۷۷- گزینه «۴»



$$-632 = [-393 / 5 + 2(-286)] - [x] \Rightarrow x = -323 / 5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

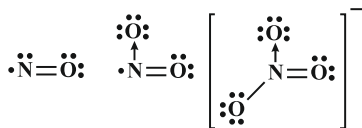
۷۸- گزینه «۴»

قانون اول ترمودینامیک فقط قانون پایستگی انرژی است و گرمای واکنش در

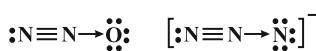
فشار ثابت را آنتالپی می‌گویند.

۷۹- گزینه «۲»

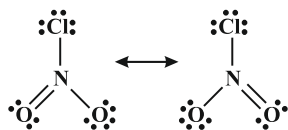
گزینه «۲»: در NO_2 و NO اتم مرکزی به هشتایی پایدار نرسیده و رادیکال است. یعنی در لایه ظرفیتی خود تک الکترون دارند. اما در NO_3^- اتم مرکزی به هشتایی پایدار رسیده است.



گزینه «۳»: در این دو ترکیب، به ترتیب چهار جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



گزینه «۴»: NO_2Cl ، ۲ ساختار رزونانسی دارد.



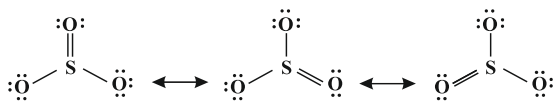
۸۳- گزینه «۱»

طبق متن کتاب درسی صفحه ۶۹، انرژی پیوند اغلب با طول پیوند رابطه عکس دارد. در صفحه ۷۱ کتاب درسی می خوانیم وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگتر از $1/7$ باشد، اغلب آن را در گروه پیوندهای یونی قرار می دهیم.

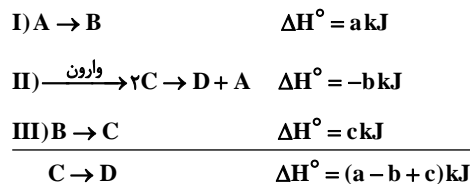
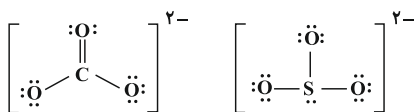
در چراغ های کلریدی کلسیم کلرید، CaCl_2 ، در واکنش با آب گاز استیلن، C_2H_2 ، تولید می کند.

۸۴- گزینه «۳»

گزینه «۱»: نادرست است- مولکول SO_3 دارای ۲ پیوند داتیو و ۳ ساختار رزونانسی است.



گزینه «۲»: نادرست است- یون کربنات فاقد پیوند داتیو می باشد اما یون سولفیت دارای یک پیوند داتیو می باشد.



۸۰- گزینه «۲»

هرگاه گرمای مبادله شده و کار هم علامت نباشند، $|\Delta H|$ بزرگتر از $|\Delta E|$ است.

$$\text{الف) } \Delta H < 0, |\Delta E| > |\Delta H| \Leftrightarrow w < 0$$

$$\text{ب) } \Delta H < 0, |\Delta E| > |\Delta H| \Leftrightarrow w < 0$$

$$\text{ج) } \Delta H < 0, |\Delta E| < |\Delta H| \Leftrightarrow w > 0$$

$$\text{د) } \Delta H < 0, |\Delta E| < |\Delta H| \Leftrightarrow w > 0$$

شیمی ۲

۸۱- گزینه «۳»

بررسی موارد:

آ) غلط است. زیرا طول پیوند کووالانسی بین دو اتم به علت نوسان دو اتم حول محور پیوند، کم و زیاد می شود.

ب) غلط است. زیرا پس از حالت ۱، انرژی پتانسیل با کاهش فاصله ی اتم های A و B، افزایش می یابد.

پ) صحیح است، حاشیه ی صفحه ی ۶۸ کتاب درسی

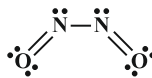
ت) غلط است. باید دافعه ی بین پروتون ها را نیز در نظر گرفت.

۸۲- گزینه «۳»

$$16 = x + 2(6) - 1 \Rightarrow x = 5$$

پس X در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد و به گروه ۱۵ تعلق دارد یعنی نیتروژن است.

گزینه «۱»: N_2O_2 پیوند داتیو ندارد.

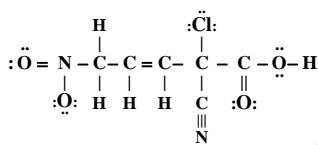




نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ برابر $\frac{1}{4}$ است. در حالی که این نسبت در گزینه‌ی «۳» برابر $\frac{1}{3}$ است.

۸۸- گزینه «۲»

ساختار لوویس کامل مولکول داده شده به صورت زیر است:



همان طور که ملاحظه می‌کنید، ۲۲ پیوند کووالانسی و ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی در این ترکیب وجود دارد.

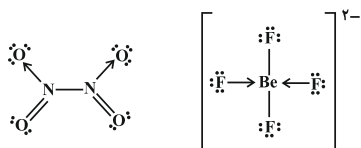
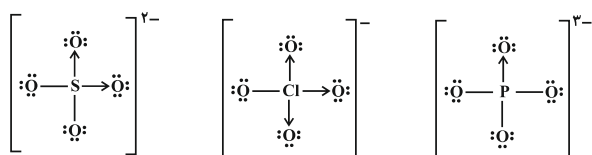
۸۹- گزینه «۳»

گزینه‌ی «۱»: طول پیوند BrI کم‌تر از I_2 است زیرا Br شعاع اتمی کم‌تری نسبت به I دارد.

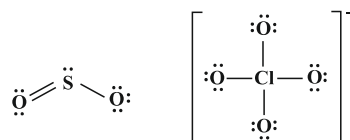
گزینه‌ی «۲»: پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای جاذبه و دافعه با یکدیگر برابر هستند.

گزینه‌ی «۴»: فاصله میان نقطه‌ی ذوب و جوش در NaCl بیش‌تر از I_2 است.

۹۰- گزینه «۲»



گزینه «۳»: درست است- در مولکول SO_3 سه جفت الکترون پیوندی و دو یون پرکلرات (ClO_4^-)، ۳ پیوند داتیو موجود است.



گزینه «۴»: نادرست است- پیوند داتیو هم بین دو اتم یکسان وهم بین دو اتم غیریکسان تشکیل می‌شود.

دو اتم یکسان $\text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}$ و دو اتم غیر یکسان $\text{O}=\ddot{\text{S}}-\ddot{\text{O}}$: مثال

۸۵- گزینه «۲»

با توجه به این که همه اتم‌ها اوکتت بوده و بار ترکیب صفر است، بنابراین شماره گروه اتم X را به‌دست می‌آوریم:



(تعداد کل الکترون‌ها) - (مجموع شماره یکان گروه اتم‌ها) = بار ترکیب

$$\Rightarrow 0 = (2 \times 7) + (7 \times x) - (56e^-) \Rightarrow x = 6$$

۱۶ = شماره گروه اتم $x \Leftarrow$ بنابراین اتم x ، با اتم 52Te هم گروه است.

۸۶- گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند اما عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «آ»: نقطه ذوب و جوش پایین برخی مواد، نشان‌دهنده وجود نیروهای ضعیف بین مولکولی در آن‌هاست.

عبارت «پ»: طول پیوند نشان‌دهنده جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

۸۷- گزینه «۳»

