



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۵ - جامع - دوازدهم ریاضی

دفترچه سوال

۱۴۰۲/۱۱/۲۶

۶۵۷۳۰۸۳



فہرست

۱.....ریاضیات

۵.....فیزیک

۱۰.....شیمی

ریاضیات

تابع $y = \sqrt[2]{\sqrt{3x+1}}$ در بازه $(\infty, 0)$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

- ۱) ۳ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) صفر

تابع $f(x) = \begin{cases} (ax+b)[x] + 3x & |x| < 1 \\ ax^3 + cx^2 + 2 & |x| \geq 1 \end{cases}$ در مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. مقدار $2a + c$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

خط $y = 3x + 1$ در نقطه $x = 1$ بر نمودار وارون‌پذیر f مماس است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f^{-1}(x) - 1}{x^2 + x - 2}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{27}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{9}$ ۴) $\frac{1}{6}$

هر گاه $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{2x - [x]}$ و $f'_+(1) - f'_-(1) = 3$ باشد حاصل $f(a)$ کدام است؟

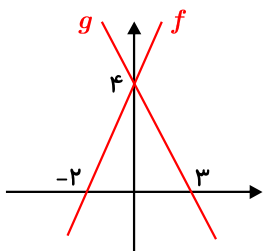
- ۱) $\frac{23}{4}$ ۲) $\frac{25}{4}$ ۳) $\frac{27}{4}$ ۴) $\frac{29}{4}$

با فرض $f(x) = \frac{|x^2 + 2x - 3|}{2 - \sqrt{3 - 2x}}$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1 - 3h) + f(2h - 3)}{h}$ برابر کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۲۰ ۴) -۲۰

اگر $f(x) = x^3 \sqrt{\frac{(x+7)^2}{x-2}}$ باشد مقدار $f'(1)$ چقدر است؟

- ۱) $-\frac{7}{3}$ ۲) $-\frac{17}{3}$ ۳) ۳ ۴) -۳



نمودار تابع f و g به صورت مقابل است. حاصل مشتق تابع $\frac{f+g^{-1}}{g+f^{-1}}$ در نقطه $x = 2$ چقدر است؟

- ۱) ۷۵ ۲) ۶۴ ۳) ۵۵ ۴) ۴۸

تابع $f(x) = x^2|x-3|$ مفروض است. نمودار توابع $f'(x)$ و $f''(x)$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

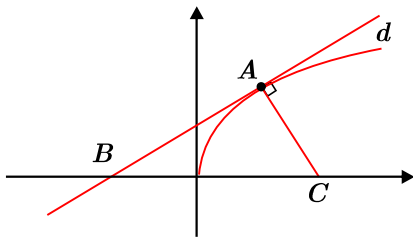
فرض کنید $g(x) = \frac{\cos 2x}{1 + \sin x}$ و $g(x) = xf(x) + ax + 1$ باشد. اگر $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 3$ باشد مقدار a کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۱ ۳) -۲ ۴) -۴

اگر $f(x) = \frac{1}{\pi}x^2 + \sin x$ و $g(x) = \frac{1}{\pi}x^2 + \cos x$ باشد حاصل مشتق تابع $f \circ g'$ در $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

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

۱۱) در شکل مقابل، خط d در نقطه A بر نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ مماس است. اگر مساحت مثلث ABC برابر $۱٫۲۵$ باشد طول نقطه A چقدر است؟



۲ (۲)

 $\sqrt{۲}$ (۴)

۱ (۱)

 $\frac{۱}{۲}$ (۳)

۱۲) ریشه پنجم عدد مثبت x برابر $۸x^{\frac{۶}{۵}}$ است. اگر یکی از ریشه‌های مرتبه دوم x برابر $\frac{۱}{a^۲ - ۳}$ باشد مقدار a کدام است؟

 $\sqrt{۳} \pm ۱$ (۴) $۲\sqrt{۲} \pm ۱$ (۳) $\sqrt{۲} \pm ۱$ (۲) $۲\sqrt{۳} \pm ۱$ (۱)

۱۳) اگر $A = ۳ + ۲\sqrt{۲}$ و $B = ۳ - ۲\sqrt{۲}$ و $P = \frac{۱}{1+A^۳} + \frac{۱}{1+B^۳}$ باشد حاصل $\sqrt[۳]{p} + \sqrt[۳]{p^۲}$ کدام است؟

 $۲\sqrt{۳}$ (۴) $۲\sqrt{۲}$ (۳)

۲ (۲)

 $۲\sqrt{۲}$ (۱)

۱۴) ساده شده عبارت $\frac{۲۴\sqrt{۳} + ۱}{۱۳ - ۲\sqrt{۳}} + \frac{۴}{(\sqrt{۳} + ۱)^۲}$ کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

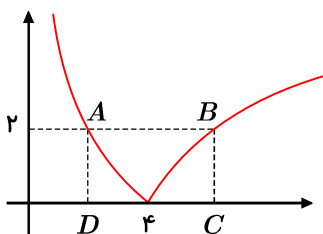
۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵) با فرض $a^{۲۹} = ۷۲۹$ حاصل \log_a^a کدام است؟

 $\frac{۳}{۴}$ (۴) $\frac{۲}{۳}$ (۳) $\frac{۳}{۲}$ (۲) $\frac{۴}{۳}$ (۱)

۱۶) نمودار تابع $f(x) = |a - \log_p^x|$ به صورت مقابل است. مساحت مستطیل $ABCD$ چقدر است؟



۲۸ (۲)

۳۰ (۴)

۱۸ (۱)

۲۴ (۳)

۱۷) اگر $\log_p^{\alpha+\beta} = ۱ + \log_p^\alpha = ۲ + \log_p^\beta$ باشد مجموع ریشه‌های معادله $\alpha\beta x^۲ - (\alpha + \beta)x + ۱ = ۰$ کدام است؟

۲۴ (۴)

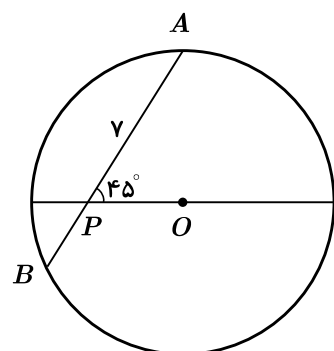
۳۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

۱۸) در دایره $C(O, ۵)$ داریم؛ $AP = ۷$ و $\widehat{APO} = ۴۵^\circ$

در این صورت $PB + PO$ کدام است؟

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

۱۹) دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۹ متخارج هستند. اگر کمترین فاصله بین نقاط دو دایره ۱۴ باشد آن‌گاه طول مماس مشترک خارجی دو دایره کدام است؟

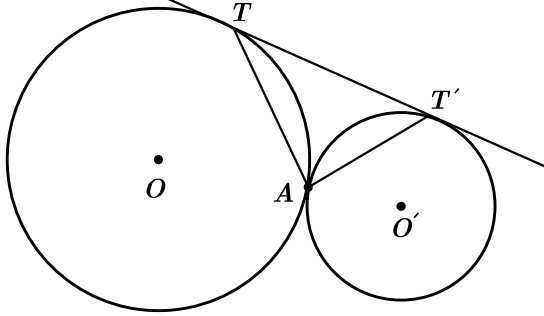
۲۵ (۴)

۲۲ (۳)

۱۶ (۲)

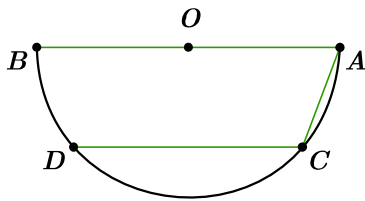
۲۴ (۱)

۲۰ دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ در نقطه A مماس خارج‌اند. اگر TT' مماس مشترک خارجی آنها باشد آن‌گاه مجموع اندازه‌های کمان‌های AT' و AT چند درجه است؟



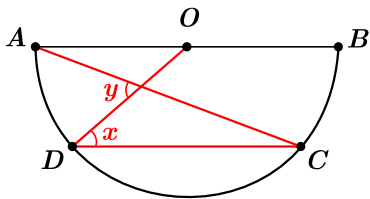
- ۱) 150°
- ۲) 90°
- ۳) 180°
- ۴) 120°

۲۱ در شکل مقابل وتر $CD = 8$ موازی با قطر نیم‌دایره رسم شده است. اگر شعاع نیم‌دایره ۵ باشد، طول AC کدام است؟



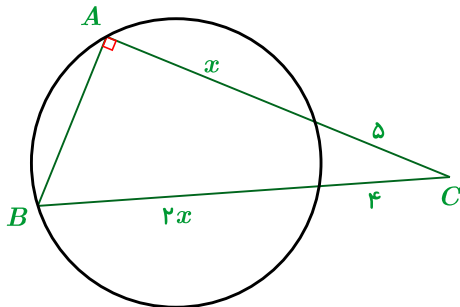
- ۱) $2\sqrt{2}$
- ۲) $\sqrt{10}$
- ۳) ۳
- ۴) ۲٫۵

۲۲ در شکل مقابل O مرکز نیم‌دایره است و $CD \parallel AB$. اگر $x + y = 120^\circ$ آن‌گاه کمان CD چند درجه است؟



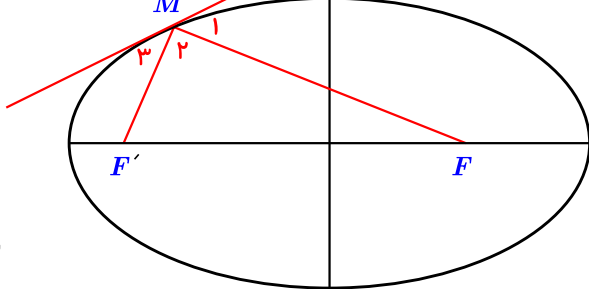
- ۱) 90°
- ۲) 60°
- ۳) 70°
- ۴) 80°

۲۳ در شکل مقابل، مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABC کدام است؟



- ۱) ۳۰
- ۲) ۱۸
- ۳) ۲۴
- ۴) ۳۶

۲۴ در نقطه M خطی مماس بر بیضی به کانون‌های F و F' رسم شده است. اگر قطرهای بزرگ و کوچک بیضی به ترتیب ۱۲ و ۶ بوده و $MF = 9$ آن‌گاه، سینوس زاویه M_1 کدام است؟



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

۲۵ نقاط $A \left| \begin{matrix} 1 \\ -4 \end{matrix} \right|$ و $A' \left| \begin{matrix} 1 \\ -3 \end{matrix} \right|$ دو سر قطرهای یک بیضی و نقاط $F \left| \begin{matrix} 1 \\ -3 \end{matrix} \right|$ و $F' \left| \begin{matrix} 1 \\ -3 \end{matrix} \right|$ کانون‌های آن بیضی هستند. از F خطی عمود بر قطر بزرگ بیضی می‌کشیم تا بیضی را در نقاط M و N قطع کند. اندازه پاره خط MN کدام است؟

- ۱) ۱٫۶
- ۲) ۳٫۲
- ۳) ۱٫۴
- ۴) ۲٫۸

۲۶) در یک بیضی با قطرهای $\sqrt{42}$ و $\sqrt{6}$ ، دایره به قطر FF' بیضی را در M قطع می‌کند. فاصله M تا قطر بزرگ بیضی چقدر است؟ (F' و F)
کانون‌های بیضی هستند.)

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) $\frac{1}{2}$

۲) ۱

۱) $\sqrt{3}$

۲۷) اگر کانون سهمی $x^2 + mx + 6y + n = 0$ روی محور x ‌ها باشد، معادله خط هادی آن کدام است؟

۴) $x = 3$

۳) $y = 6$

۲) $y = -3$

۱) $y = 3$

۲۸) رأس‌های مثلث ABC روی محورهای مختصات قرار دارند. این رئوس از نقطه $F(-3, 2)$ و خط $x + 5 = 0$ به یک فاصله اند. مساحت مثلث ABC کدام است؟

۴) ۱۲

۳) ۱۸

۲) ۱۵

۱) ۲۴

۲۹) از نقطه F ، کانون سهمی، خط دلخواهی رسم می‌کنیم تا سهمی را در نقاط A و B قطع کند. اگر $AF = 1$ و $BF = 2$ آن‌گاه فاصله کانون تا خط هادی سهمی چقدر است؟

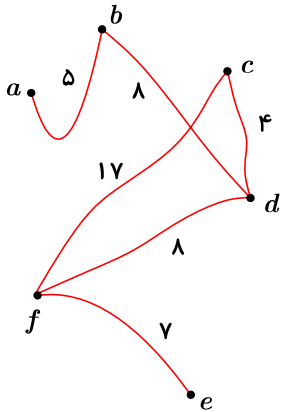
۴) $\frac{7}{6}$

۳) $\frac{4}{3}$

۲) $\frac{6}{5}$

۱) $\frac{3}{2}$

۳۰) در شکل مقابل ۶ روستا و تمام جاده‌های موجود در طول جاده‌ها مشخص شده‌اند. قصد داریم در بعضی از روستاها بیمارستان احداث کنیم به طوری که فاصله هر روستا تا نزدیک‌ترین بیمارستان از ۱۴ کیلومتر بیشتر نباشد. در مدل سازی آن با گرافی متناسب، اندازه گراف به دست آمده کدام خواهد بود؟



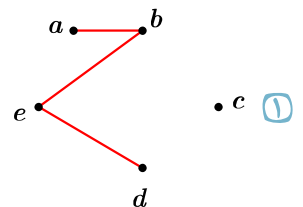
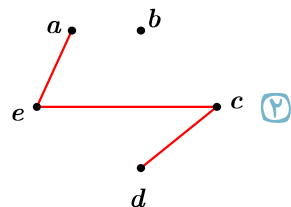
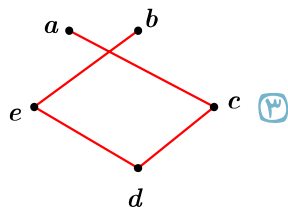
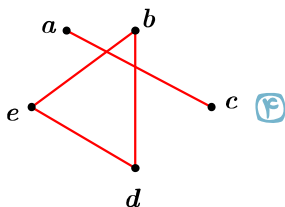
۲) ۶

۱) ۵

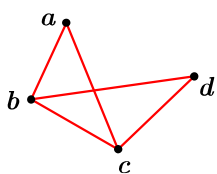
۴) ۸

۳) ۷

۳۱) کدام یک از گراف‌های زیر، مجموعه احاطه‌گری دارد که فاقد هر دو عنصر a و c باشد؟



۳۲) گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر دارد؟

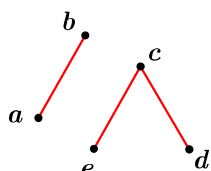


۲) ۱۳

۱) ۱۲

۴) ۱۰

۳) ۱۱



۲) ۱

۱) ۰

۴) ۳

۳) ۲

۳۳) گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیر مینیمم دارد؟

۳۴) مجموع ارقام عدد حاصل از $A = 3\gamma(C_4) + 7\gamma(P_4) + 3\gamma(K_6) + 4\gamma(\overline{K_5})$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۳۵) اگر $\gamma(P_n) + \gamma(\overline{P_n}) = 12$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۳۶) در پرتاب دو تاس متمایز با یکدیگر احتمال رخداد کدام یک از پیشامدهای زیر از مابقی بیشتر است؟

- ۱) مجموع اعداد رو شده برابر ۷ باشد. ۲) اعداد رو شده یکسان باشند.
 ۳) هیچ یک از تاس‌ها عددی اول نباشند. ۴) تفاضل اعداد رو شده برابر ۳ باشد.

۳۷) در یک کلاس، ۹ نفر در سه نیمکت سه نفری نشسته‌اند (بر روی هر نیمکت دقیقاً ۳ نفر). چهار نفر به تصادف فرا خوانده می‌شود، احتمال آن که از هر نیمکت حداقل یک نفر فرا خوانده شود حدوداً چند درصد است؟

- ۹۵ (۱) ۸۰ (۲) ۶۵ (۳) ۵۰ (۴)

۳۸) در یک کلاس، ۱۰ نفری که A و B نیز دو نفر از آن نفرات هستند معدل هیچ دو دانش آموزی با هم مساوی نیست. اگر بدانیم A شاگرد اول نیست احتمال شاگرد اول بودن B را x در نظر می‌گیریم و اگر بدانیم معدل B از معدل A بیشتر است آن‌گاه احتمال شاگرد اول بودن B را y در نظر می‌گیریم. حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است؟

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

۳۹) تاسی چنان ساخته شده است که احتمال آمدن ۱ برابر $\frac{1}{7}$ بوده و احتمال آمدن هر عدد مرکبی ۳ برابر احتمال آمدن هر عدد اولی است. احتمال رو شدن عددی فرد کدام است؟

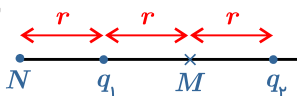
- $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴)

۴۰) جعبه‌های A ، B و C هر کدام به ترتیب ۵، ۶، ۵ مهره دارند که از مهره‌های جعبه A ، به تعداد ۲ مهره، از مهره‌های جعبه B ، به تعداد ۱ مهره و از مهره‌های جعبه C به تعداد ۲ مهره قرمز هستند. دو مهره از A و سه مهره از B برداشته و در درون جعبه C انداخته و سپس از درون C مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال قرمز بودن مهره اخیر حدوداً چند درصد است؟

- ۲۳ (۱) ۲۷ (۲) ۳۱ (۳) ۳۵ (۴)

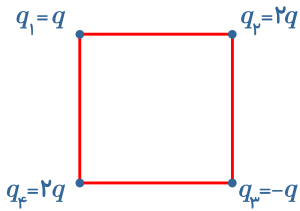
فیزیک

۴۱) دو بار الکتریکی $q_1 = 2q$ و $q_2 = -3q$ در نقاط شکل زیر ثابت شده‌اند، میدان الکتریکی نقطه M چند برابر N است؟



- ۳ (۱) +۳ (۲) +۶ (۳) -۶ (۴)

۴۲) ۴ بار الکتریکی q_1 و q_2 و q_3 و q_4 مطابق شکل در رئوس یک مربع مطابق شکل ثابت شده‌اند. نیروی خالص وارد بر بار q_1 چند برابر نیروی خالص وارد بر بار q_2 است.



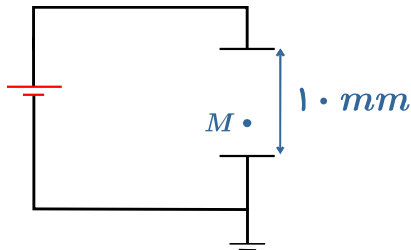
$$\frac{4\sqrt{2+1}}{4\sqrt{3}} \quad (2)$$

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

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

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

۴۳) پتانسیل الکتریکی نقطه M در فاصله $4mm$ از صفحه پایینی خازن متصل به مولد الکتریکی ۱۲ ولتی مطابق شکل زیر چند ولت است؟



$$7,2 \quad (4)$$

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

$$4,6 \quad (2)$$

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

۴۴) میدان الکتریکی $E = \delta i - 4j \left(\frac{N}{C}\right)$ به طور یکنواخت در یک صفحه xy برقرار است و با حرکت از نقطه M با مختصات $(-3, 2)$ به نقطه N با مختصات $(1, 4)$ در SI پتانسیل الکتریکی چند ولت تغییر می‌کند؟

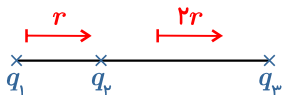
$$3 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۴۵) سه بار الکتریکی q_1 و q_2 و q_3 در نقاط خاصی مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص بر q_2 و \vec{F} باشد با حذف بار q_1 نیروی خالص وارد به بار q_2 قرینه و نصف می‌شود نسبت $\frac{q_1}{q_3}$ کدام گزینه است؟



$$3 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۴۶) با نزدیک کردن یک جسم باردار با بار منفی به کلاهک یک الکتروسکوپ تیغه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند، بار الکتروسکوپ چه وضعیتی دارد؟

$$(4) \text{ ت خنثی}$$

$$(3) \text{ پ بار مثبت}$$

$$(2) \text{ ب خنثی یا بار منفی}$$

$$(1) \text{ الف خنثی یا بار مثبت}$$

۴۷) خازن تختی از صفحاتی به مساحت 200 cm^2 که در فاصله d از هم قرار دارند ساخته شده است. فاصله بین صفحات خازن خالی است. زمانی که این خازن را به اختلاف پتانسیل 100 V متصل می‌کنیم انرژی 10^{-11} kWh روی آن ذخیره می‌شود. d چند میلی‌متر است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-11}$)

$$0,75 \quad (4)$$

$$0,5 \quad (3)$$

$$0,25 \quad (2)$$

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

۴۸) فاصله صفحات خازنی را در حالی که به ولتاژ V متصل است ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم انرژی ذخیره شده در خازن و میدان الکتریکی بین صفحات خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

$$\frac{5}{4}, \frac{25}{16} \quad (4)$$

$$\frac{5}{4}, \frac{5}{4} \quad (3)$$

$$\frac{4}{5}, \frac{16}{25} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5}, \frac{4}{5} \quad (1)$$

۴۹) یک خازن تخت به ولتاژ V متصل است و بار $36 \mu\text{C}$ روی آن ذخیره شده است. اگر فاصله بین صفحات خازن را با دی الکتریکی به ثابت ۲ پر کنیم و ولتاژ دو سر خازن $2V$ تغییر کند بار ذخیره شده در خازن تغییر نمی‌کند. V چند ولت است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۵۰) از سیمی به طول L جریان I می‌گذرد. اگر نیمی از سیم را ببریم و کنار بگذاریم و نیم دیگر را از وسط تا بنیم و از آن جریان I بگذرانیم ولتاژ دو سر سیم و انرژی مصرف شده در سیم در یک زمان معین از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

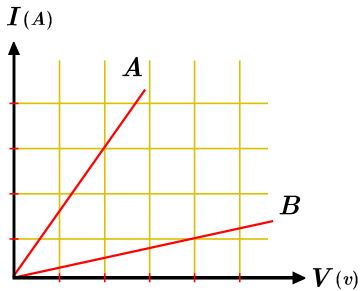
۴) $\frac{9}{32}, \frac{3}{16}$

۳) ۱۸, ۱۲

۲) $\frac{9}{16}, \frac{3}{8}$

۱) ۹, ۶

۵۱) نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای دو رسانا A و B مطابق شکل روبه‌روست. اگر A را به ولتاژ V و B را به ولتاژ $2V$ متصل کنیم توان مصرفی A چند برابر توان مصرفی B است؟



۴) ۲۴

۳) $\frac{2}{3}$

۲) $\frac{1}{24}$

۱) $\frac{3}{2}$

۵۲) کره رسانا A را که بار $-2mc$ دارد با یک سیم به کره رسانای B که کاملاً شبیه کره A است متصل می‌کنیم. جریان الکتریکی $2A$ به مدت 0.8×10^{-8} s از A به B برقرار می‌شود تا بار دو کره برابر شود. بار اولیه کره B چند میلی‌کولن است؟

۴) ۱۴

۳) ۳۰

۲) -۱۶

۱) -۳۴

۵۳) نیروی محرکه مولدی $12V$ و بیشینه توان خروجی آن $48W$ است. اگر این مولد را به مقاومت 2.25Ω متصل کنیم توان تلف شده در مولد چند W خواهد بود؟

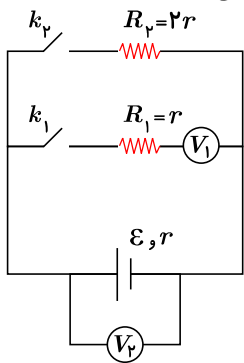
۴) ۱۶

۳) ۱۲

۲) ۸

۱) ۴

۵۴) در شکل مقابل ابتدا کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز است. در ادامه کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته می‌شود. عددی که ولت سنج V_p نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟ (ولت سنج‌ها آرمانی هستند)



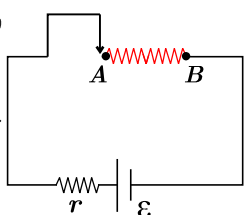
۲) $\frac{2}{3}$

۱) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$

۳) ۳

۵۵) در شکل مقابل مقاومت رتوستا حداقل صفر و حداکثر $4r$ است. اگر لغزنده رتوستا با سرعت ثابت در مدت $1s$ از A به B حرکت کند کدام جملات زیر صحیح هستند؟



الف- در لحظه صفر ولتاژ دو سر مولد بیشینه است.

ب- در لحظه صفر توان تولیدی مولد بیشینه است.

ج- در $t = 8s$ توان خروجی مولد رو به کاهش است.

د- در $t = 2s$ توان تلف شده در مولد رو به کاهش است.

۴) ج و ب

۳) الف و ب

۲) ب و د

۱) الف و ج

۵۶ روی یک لامپ اعداد $100W$ و $220V$ نوشته شده است. اگر این لامپ به مدت یازده ساعت به ولتاژ $180V$ متصل باشد انرژی مصرفی آن چند kWh است؟

۴ $\frac{100}{99}$

۳ $\frac{99}{100}$

۲ $\frac{81}{110}$

۱ $\frac{110}{81}$

۵۷ اگر نیروی کشش در تار را ۲۱ درصد افزایش و جرم واحد طول را ۱۹ درصد کاهش دهیم سرعت انتشار موج در تار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

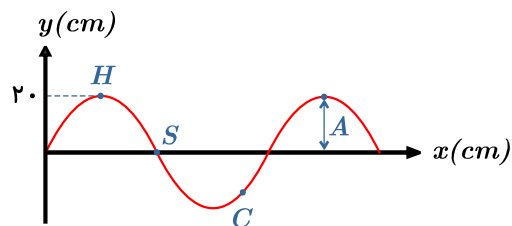
۴ بیشتر از ۱۰ درصد افزایش

۳ بیشتر از ۲ درصد افزایش

۲ کمتر از ۱۰ درصد افزایش

۱ ۲ درصد افزایش

۵۸ در نقش موج شکل مقابل $\frac{T}{2}$ بعد از لحظه نشان داده، مسافت طی شده توسط ذره H چند سانتی‌متر بیشتر از جابه‌جایی ذره S است؟



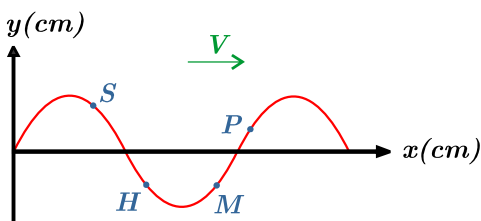
۱ ۱۰

۲ ۲۰

۳ ۳۰

۴ ۴۰

۵۹ با توجه به شکل مقابل کدام نقطه تندی بیشتری دارد و به طرف مرکز نوسان حرکت می‌کند؟



۱ S

۲ H

۳ P

۴ M

۶۰ چند گزینه در باره موج الکترومغناطیس درست است؟

الف - جهت انتشار میدان \vec{E} و میدان \vec{B} بر هم عمود است.
ب - از نوع عرضی هستند.

ج - در همه محیطها با سرعت $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ منتشر می‌شوند.

د - انرژی موج با مجذور بسامد متناسب است.

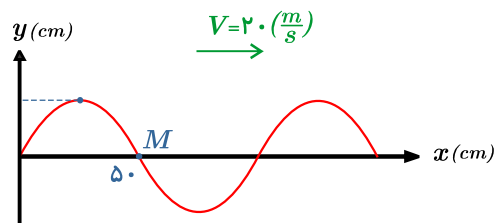
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۶۱ با توجه به نقش موج مقابل نوع حرکت ذره M در بازه زمانی $\frac{1}{80} < t < \frac{3}{80}$ چگونه است؟



۱ همواره تند شونده

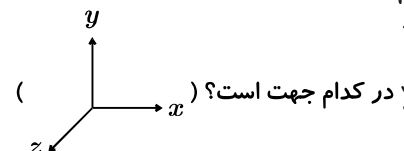
۲ همواره کند شونده

۳ ابتدا تند شونده و سپس کند شونده

۴ ابتدا کند شونده و سپس تند شونده

۶۲ در شرایط خلاء برای یک موج الکترومغناطیس در لحظه t_1 جهت \vec{E} در راستای $+x$ و انتشار در جهت $+y$ است. در لحظه $t_1 + \frac{T}{2}$ جهت \vec{B}

در کدام جهت است؟



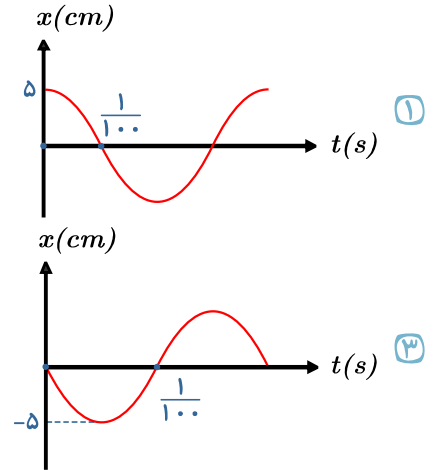
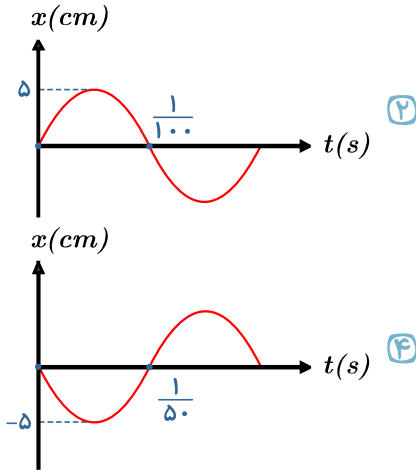
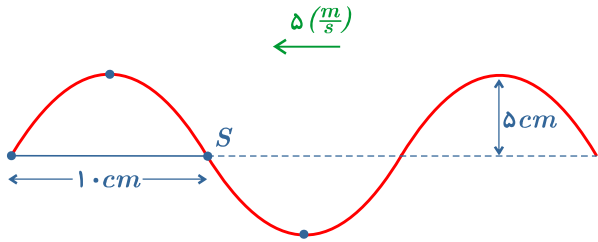
۴ $+x$

۳ $-y$

۲ $+z$

۱ $-z$

۶۳ با توجه به نقش موج مقابل نمودار مکان - زمان ذره S کدام است؟



۶۴ چند گزینه درباره موج درست است؟

- الف) در موج عرضی راستای انتشار موج بر راستای ارتعاش ذرات، عمود است.
- ب) در موج الکترومغناطیسی در لحظه‌ای که انرژی میدان \vec{B} صفر می‌شود، انرژی میدان \vec{E} بیشتر است.
- ج) در آب‌های کم عمق، سرعت انتشار موج در سطح آب با عمق رابطه مستقیم دارد.
- د) در امواج لرزه‌ای موج اولیه، عرضی است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵ یک دستگاه لرزه نگار نخستین امواج P را، ۳ دقیقه قبل از نخستین امواج S دریافت می‌کند. اگر فاصله بین محل زمین لرزه تا دستگاه زلزله

نگار ۲۴۰۰ کیلومتر و اختلاف سرعت تا $3 \frac{km}{s}$ باشد. سرعت موج P چند $\frac{km}{s}$ است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰ (۴)

۶۶ در موج نشان داده شده چند گزینه درست است؟ ($x^2 = 10$)

- الف - ذرات این موج با سرعت 20π از مرکز نوسان عبور می‌کنند.
- ب - شتاب ذره M پس از $\frac{1}{400}$ ثانیه به بیشترین مقدار می‌رسد.
- ج - پس از $\frac{1}{200}$ ثانیه سرعت ذره M قرینه سرعت ذره S خواهد بود.
- د - شتاب ذره N و P همواره هم اندازه است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷ با نزدیک شدن به یک منبع صوتی که ساکن است طول موج و بسامد دریافتی توسط شنونده نسبت به حالت ساکن به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

- ۱ (۱) افزایش - افزایش ۲ (۲) ثابت - افزایش ۳ (۳) ثابت - کاهش ۴ (۴) کاهش - افزایش

۶۸) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) افزایش دما باعث افزایش تندی موج صوتی در مایعات می‌شود.

ب) ایجاد میدان الکتریکی با تغییر میدان مغناطیسی توسط ماکسول کشف شده است.

پ) هرتز نشان دهنده سرشت امواج مرئی و رادیویی یکسان است.

ت) تندی امواج P از امواج S زمین لرزه کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹) شنونده‌ای در فاصله ده متری یک منبع صوتی قرار دارد. این شنونده چند متر به این منبع نزدیک شود تا تراز شدت صوت که دریافت می‌کند ۶

دسی بل افزایش یابد. ($\log^2 = 0.3$)

۱۲m (۴)

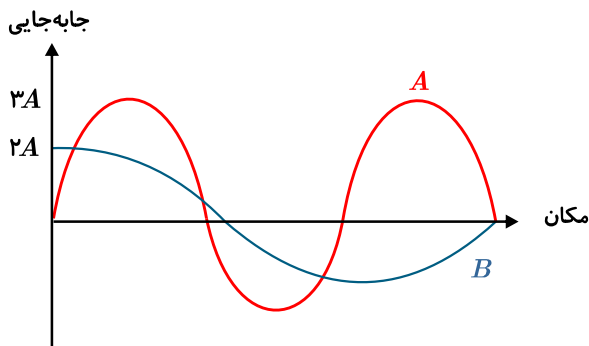
۷m (۳)

۱۰m (۲)

۵m (۱)

۷۰) شکل زیر نمودار مکان - جابه‌جایی دو منبع صوتی A و B را نمایش می‌دهد. در فاصله یکسان از این دو محیط در محیط یکسان شدت صوت

دریافتی از منبع A چند برابر B است.



۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

شیمی

۷۱) اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در فرمول آلکانی برابر ۱۰ باشد، چند ایزومر شاخه‌دار با حداقل ۳ شاخه فرعی برای آن می‌توانیم در

نظر بگیریم؟

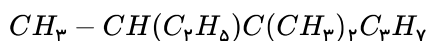
۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۷۲) در نام‌گذاری آلکان زیر مطابق با روش آیوپاک در مجموع چند شاخه فرعی متیل قابل مشاهده است؟



۷ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷۳) مقدار بخار آب حاصل از سوختن کامل ۱۴ گرم از سومین آلکن، از سوختن کامل چند گرم از دومین آلکن به دست می‌آید؟

$$(H = 1, C = 12 \frac{g}{mol})$$

۴۵ (۴)

۵۲ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۷۴) مخلوطی از ۲، ۳- دی متیل بوتان و ۱- پنتین به جرم ۸۰ گرم با مقداری گاز هیدروژن در یک ظرف به طور کامل واکنش می‌دهند و در پایان

۸۱٫۶ گرم ترکیب سیر شده در ظرف باقی می‌ماند. چند درصد جرم مخلوط اولیه را ترکیب ۱- پنتین تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12 \frac{g}{mol}$)

۴۸ (۴)

۲۵ (۳)

۶۰ (۲)

۳۴ (۱)

۷۵) کدام یک از موارد زیر نادرست‌اند؟ ($C = 12, H = 1 \text{ gr} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) جرم مولی آلکانی با ۱۲ هیدروژن، ۵ برابر جرم مولی ساده‌ترین آلکن است.
 ۲) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است. از این رو آلکان‌ها در آب حل نمی‌شوند.
 ۳) قرار دادن فلزها در آلکان مایع، مانع خوردگی فلز می‌شود.
 ۴) هگزان یک آلکان ۶ کربنه است که از آن به عنوان رقیق کننده رنگ (تینر) استفاده می‌شود.

۷۶) چند مورد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

- الف) نقطه جوش: نفت کوره < نفت سفید
 ب) نیروی بین مولکولی: گازوئیل > بنزین
 پ) اندازه مولکول: نفت سفید > نفت کوره
 ت) قیمت: نفت سنگین ایران > نفت سنگین کشورهای عربی
 ث) میزان درصد نفت کوره: نفت سنگین عربی < نفت سنگین ایران < نفت سبک عربی < نفت برنت دریای شمال

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۷) دگزامتازون دارویی از خانواده کورتیکواستروئیدها (کورتون‌ها) می‌باشد که برای درمان بیماری‌هایی مانند آرتروز، اختلالات خونی یا هورمونی، واکنش‌های آلرژیک و اختلالات سیستم ایمنی بدن استفاده می‌شود.

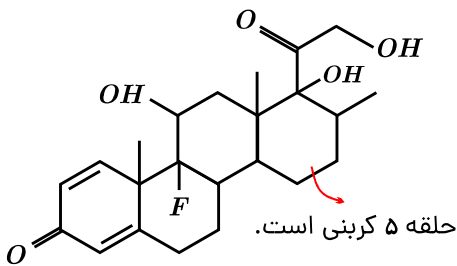
با توجه به ساختار آن چند مورد از عبارات زیر به درستی بیان شده است؟

- دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل، هیدروسیل و کربونیل است.

- از سوختن هر مول از آن 261 g بخار آب تولید می‌شود.

- در ساختار آن ۶۴ جفت الکترون پیوندی حضور دارد.

- فرمول شیمیایی آن $C_{27}H_{37}FO_5$ است.



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸) چند مورد از عبارات زیر به درستی بیان شده است؟

- مجموع ضرایب ترکیبات اکسیژن‌دار در واکنش ترمیت برابر ۳ است.

- فلز فعال تر در این واکنش در لایه آخر خود دارای $3e^-$ می‌باشد.

- نسبت مواد با حالت فیزیکی مایع به مواد به حالت فیزیکی جامد در واکنش ترمیت برابر $\frac{1}{3}$ است.

- ضریب استوکیومتری اکسید آهن در این واکنش با ضریب اکسید آهن در خالص سازی آهن به کمک کربن مونوکسید برابر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹) چند مورد از عبارات زیر حتماً درست هستند؟

- اگر دمای ماده A و B با هم برابر باشد، میانگین تندی ذرات دو نمونه با هم برابر است.

- انرژی گرمایی یک نمونه آب با دمای 37°C کمتر از انرژی گرمایی یک نمونه آب با دمای 43°C است.

- برای افزایش دمای روغن زیتون به اندازه ۵۰ سانتی گراد گرمای کمتری در مقایسه با گرمای لازم برای ایجاد همین تغییر در آب نیاز است.

- ظرفیت گرمایی یک نمونه از ماده A از گرمای ویژه آن نمونه ماده بزرگ‌تر است

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۸۵) کدام مطالب از موارد زیر نادرست‌اند؟

الف) مقدار گرمای آزاد شده در واکنش سوختن مقدار معینی گلوکز در آزمایشگاه، با مقدار گرمای آزاد شده در واکنش اکسایش همان مقدار گلوکز در شرایط مشابه برابر است.

ب) گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی همواره ناشی از تفاوت انرژی جنبشی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌هاست.

پ) در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q > 0$ است.

ت) منظور از انرژی شیمیایی یک ماده، مجموع انرژی پتانسیل ذره‌های سازنده آن است.

الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

۸۱) چند مورد از عبارات زیر مفهوم مشابهی با جمله زیر دارد:

«تغییر در شیره اتصال اتم‌ها به یکدیگر تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن ایجاد می‌کند،

– گرمای آزاد شده از واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، 91 kJ کمتر از تولید آمونیاک به کمک هیدروژن‌دار کردن هیدرازین است.

– الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند که گرافیت از پایداری شیمیایی بیشتری برخوردار است.

– اگر بدانیم $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484 \text{ kJ}$ می‌توانیم پیش بینی کنیم که $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 572 \text{ kJ}$

– فرایندهای میعان و چگالش گرماده و فرایندهای فرازش و دوب گرمگیر هستند.

الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

۸۲) در کدام واکنش بر اثر سوختن یک مول پنتان، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟



۸۳) یک ماده خوراکی دارای ۲۰ درصد پروتئین، ۲۰ درصد چربی و ۴۰ درصد کربوهیدرات است و سایر مواد تشکیل دهنده این ماده فاقد ارزش

سوختی هستند. برای مصرف انرژی ناشی از خوردن ۲۰۰ گرم از این ماده، باید چند دقیقه به فعالیتی پرداخت که آهنگ مصرف انرژی آن

$4000 \text{ kJ} \cdot \text{h}^{-1}$ است؟

ماده	چربی	پروتئین	کربوهیدرات
ارزش سوختی ($\text{KJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	۳۸	۱۷	۱۷

الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

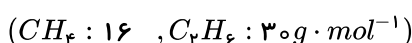
۸۴) با گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن کامل 1.44 گرم گرافیت مطابق معادله $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.5 \text{ kJ}$ می‌توان

دمای 24 مول نقره را به اندازه 77.7°C افزایش داد، گرمای ویژه نقره به ترتیب چند $^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{J}$ است؟ ($C = 12$, $Ag = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

۸۵) از سوختن کامل مخلوطی به جرم 250 گرم که 60 درصد جرم آن را اتان و 40 درصد جرم آن را متان تشکیل می‌دهد، 13125 کیلو ژول گرما

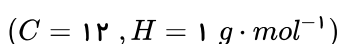
آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن اتان در این شرایط 1500 کیلو ژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن متان در این شرایط چند کیلو ژول بر مول است؟



الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

۸۶) از سوختن یک گرم از کدام هیدروکربن در دمای 25° ، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن C_2H_6 ، C_3H_8 ، C_4H_{10} ، C_2H_4 ، C_2H_2 در

دمای 25° را به ترتیب 1560 ، 2058 ، 1410 ، 1300 کیلو ژول بر مول در نظر بگیرید.)



الف و ب ۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴)

۸۷) آنتالپی پیوند بین دو اتم کربن و اکسیژن در کدام ترکیب کمتر است؟

- ۱) کربن مونوکسید ۲) کربن دی‌اکسید ۳) هپتانون ۴) دی‌متیل‌اتر

۸۸) تفاوت آنتالپی استاندارد سوختن اتانول و دی‌متیل‌اتر (فرمول شیمیایی هر دو C_2H_6O) در شرایطی که هر دو در حالت گازی باشد، کدام گزینه است؟

پیوند	$C-C$	$C-O$	$C-H$	$O-H$
میانگین آنتالپی پیوند $kJ.mol^{-1}$	۳۴۸	۳۸۰	۴۱۵	۴۶۳

- ۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

۸۹) در نوعی از کودهای شیمیایی مخلوطی از آمونیاک و اوره استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی نیتروژن در این نوع کود برابر ۳۵٪ باشد، چند درصد کود شیمیایی را آمونیاک تشکیل می‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1 gmol^{-1}$)

- ۱) ۴۰٫۱۶ ۲) ۱۹٫۶۹ ۳) ۵۹٫۸۴ ۴) ۸۰٫۳۱

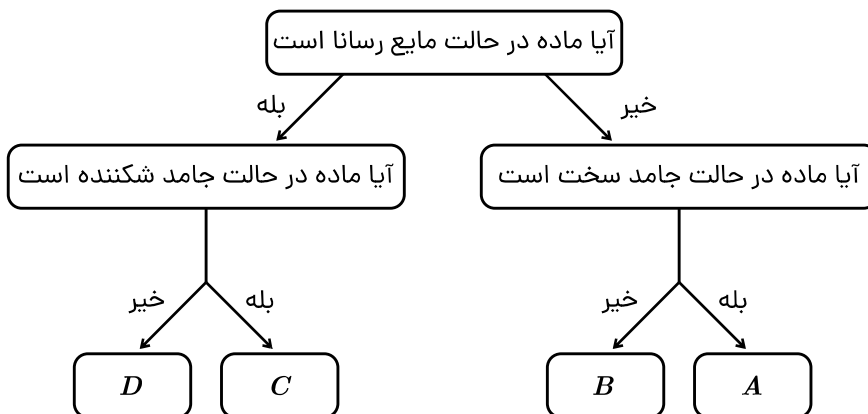
۹۰) با توجه به نمودار مقابل، برای جامدات A, B, C, D چند ماده به صورت صحیح نوشته شده است؟

A : الماس، گرافن، کوارتز

B : سیلیسیم کاربید، یخ، یخ خشک

C : گرافیت، سدیم کلرید، سیلیسیم

D : طلا، سولفات مس، سیلیس



- ۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۹۱) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) با توجه به اینکه آنتالپی پیوند $C=O$ بیشتر از $C-C$ است، کربن بر خلاف کربن دی‌اکسید در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

ب) همانند پلیمرها، به علت تعداد بسیار زیاد اتم‌های سازنده، برای سیلیس هم نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی تعیین کرد.

پ) مقایسه انرژی لازم برای شکستن پیوندهای کووالانسی در ساختار یخ خشک، سیلیسیم، سیلیس و سیلیسیم کربید به صورت: یخ خشک < سیلیسیم کربید < سیلیس < سیلیسیم است.

ت) سازه فلزی ارتودنسی، ترکیبی خالص از فلزی با مقاومت عالی در برابر سایش است.

- ۱) مورد ۱ ۲) مورد ۲ ۳) مورد ۳ ۴) مورد ۴

۹۲) کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) میانگین آنتالپی پیوند: یخ خشک < الماس
 ۲) تعداد پیوندها در هر حلقه شش ضلعی: گرافیت = سیلیس
 ۳) تعداد ترکیب‌های ساخته شده از عنصر: کربن < سیلیسیم
 ۴) درصد جرمی سیلیسیم در ترکیب سیلیسیم - کربید < سیلیس

۹۳) کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف) ستون باریکی از مایع کربن تتراکلرید، همانند کلروفرم توسط میله شیشه‌ای باردار منحرف می‌شود.
 ب) مولکولی که در آن اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است، اما به اتم‌های یکسانی متصل است، می‌تواند قطبی باشد.
 پ) اگر در مولکول فرضی AB_3 که در آن همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند، به جای یکی از اتم‌های B ، اتم دیگری قرار گیرد، انحلال‌پذیری ترکیب جدید در آب از مولکول اولیه کمتر می‌شود.
 ت) نوع بار جزئی روی اتم اکسیژن در مولکول اکسیژن دی‌فلوئورید، همانند اتم گوگرد در SCl_2 است.

- ۱) ب و ت ۲) الف و ت ۳) الف و ب و پ ۴) ب و پ و ت

۹۴) چند مورد از مطالب زیر را می‌توان به واکنش تشکیل سدیم کلرید از عناصر سازنده آن نسبت داد؟

الف) واکنش دهنده‌های شرکت کننده در واکنش، یک فلز نرم و بسیار واکنش پذیر و یک گاز سمی و زرد رنگ هستند.
 ب) مقایسه شعاع اتم‌ها و یون‌های موجود در واکنش به صورت: $Na^+ < Na < Cl < Cl^-$
 پ) در این واکنش، مولکول‌های دو اتمی نقش کاهنده را دارند و در اثر تبادل الکترون بین کاهنده و اکسنده، مقدار زیادی گرما و نور ایجاد می‌شود.
 ت) فراورده‌های این واکنش یک ترکیب سفید رنگ است که شبکه بلور سه بعدی و منظمی از یون‌ها دارد.
 ث) واکنش دهنده‌های این واکنش همانند فراورده‌های آن، در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۵) اگر با مصرف ۱۹۵۱۲ کیلو ژول انرژی در فشار ثابت، $302/4$ گرم آلومینیم فلئورید به یون‌های گازی سازنده‌اش تبدیل شود، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور این ترکیب چند کیلو ژول بر مول است و اگر انرژی حاصل از سوختن کامل $21/68$ گرم گاز اتان صرف فروپاشی شبکه بلور آلومینیم فلئورید شود، چند گرم یون فلئورید گازی تولید می‌شود؟ (آنتالپی سوختن اتان را 1500 - کیلو ژول در نظر بگیرید.)

$$\left(Al = 27, F = 19 \frac{g}{mol} \right)$$

- ۱) $11,4 - 2968$ ۲) $7,6 - 2968$ ۳) $11,4 - 5420$ ۴) $7,6 - 5420$

۹۶) تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب کمتر است؟

- ۱) پتاسیم برمید و لیتیم کلرید ۲) لیتیم کلرید و پتاسیم فلئورید ۳) سدیم کلرید و پتاسیم برمید ۴) پتاسیم فلئورید و سدیم کلرید

۹۷) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- توزیع ابرالکترونی در مولکول‌های سه اتمی خطی به گونه‌ای است که این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- مواد مولکولی در دما و فشار اتاق به حالت مایع یا گاز هستند.
- در گونه‌هایی مانند CO_2 با اینکه توزیع ابرالکترونی در پیوند دو اتم متقارن است ولی تراکم بار در کل مولکول توزیع یکنواخت و همگنی ندارد.
- در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آمونیاک اتم مرکزی با رنگ آبی نشان داده می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸) کدام یک از عبارات زیر با فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی هم‌خوانی ندارد؟

- ۱) شاره بسیار داغی که باعث تولید بخار داغ می‌شود می‌تواند دمایی بیشتر از $850^\circ C$ داشته باشد.
 ۲) شاره‌ای که توربین را به حرکت در می‌آورد، اگر در فاز جامد خود باشد ساختاری شبیه اکسید سیلیسیم داشته باشد.
 ۳) هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده آن مایع قوی‌تر است.

۴) برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است از این رو تنها در برخی کشورهای توسعه یافته انجام می‌شود.

۹۹ چند مورد از عبارات زیر با جمله «گرافیت بر خلاف الماس رسانای الکتریکی است» هم مفهوم است؟

- برای ذوب یک قطعه سیلیسیم خالص باید بر پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های آن غلبه کرد.
- مولکول‌های اوزون بر خلاف مولکول‌های اکسیژن می‌توانند در میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند.
- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است که ویژگی منحصر به فردی نسبت به هر کدام از فلزات دارد.
- در مولکول‌های یخ، پیوندهای هیدروژنی در فواصل نزدیک‌تر تشکیل شده و ساختاری شبیه به سیلیس تشکیل می‌دهند.

۴ صفر

۳

۲

۱

۱۰۰ کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- الف) عناصر دسته S در گروه جامدات فلزی جای دارند.
- ب) عناصر گروه چهاردهم می‌توانند جامدهای کووالانسی و جامدهای فلزی را به وجود آورند.
- پ) تمامی عناصر گروه ۳ تا ۱۲ رسانای جریان الکتریسیته و چکش‌خوار هستند.
- ت) هر چه به سمت راست و بالای جدول دوره‌ای حرکت کنیم احتمال اینکه تراکم ابرالکترونی اطراف عنصر بیشتر شود، بالاتر است.

۴ ب و ت

۳ ب و پ

۲ الف و ت

۱ الف و ب



انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۵ - جامع - دوازدهم ریاضی

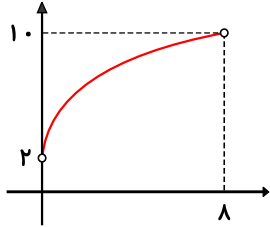
دفترچه پاسخ

۱۴۰۲/۱۱/۲۶

۶۵۷۳۰۸۳



پاسخنامه تشریحی



با توجه به نمودار تابع $f(x) = 2\sqrt{3x+1}$ ، این تابع در بازه $(0, 8)$ با هفت مقدار صحیح 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 برابر است.

1 2 3 4 5

ضابطه اول به شرطی در $x = 0$ پیوسته است که $ax + b$ برابر صفر باشد پس $b = 0$ است.

1 2 3 4 5

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow a + c + 2 = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = f(-1) \Rightarrow -a + c + 2 = a - 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + c = 1 \\ 2a - c = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ c = -1 \end{cases} \Rightarrow 2a + c = 3$$

وارون $y = 3x + 1$ خط $y = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$ است.

1 2 3 4 5

پس خط $y = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$ بر نمودار $f^{-1}(x)$ مماس است.

بنابراین:

$$(f^{-1})'(4) = \frac{1}{3}, \quad f^{-1}(4) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f^{-1}(x) - 1}{(x - 4)(x + 5)} = \frac{1}{9} \quad (f^{-1})'(4) = \frac{1}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$$

شرط وجود مشتق چپ و راست، پیوستگی تابع است. پس باید صورت کسر در $x = 1$ برابر صفر باشد یعنی $1 + a + b = 0$ در این صورت برای محاسبه

1 2 3 4 5

مشتق چپ و راست در $x = 1$ فقط از عامل صفر کننده صورت مشتق می‌گیریم.

$$f'(x) = \frac{2x + a}{2x - [x]} \Rightarrow f'_+(1) = \frac{2 + a}{1}, \quad f'_-(1) = \frac{2 + a}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2 + a}{1} - \frac{2 + a}{2} = \frac{2 + a}{2} = 3 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -5$$

$$f(x) = \frac{x^2 + 4x - 5}{2x - [x]} \Rightarrow f(4) = \frac{27}{4}$$

با توجه به اینکه $f(1) = f(-3) = 0$ پس:

1 2 3 4 5

$$\begin{aligned} \text{جواب} &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1 - 3h) - f(1)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-3 + 2h) - f(-3)}{h} \\ &= -3f'(1) + 2f'(-3) \end{aligned}$$

صورت کسر f در $x = 1$ و $x = -3$ برابر صفر است پس مجازیم مخرج را عدد گذاری کنیم و فقط از صورت مشتق می‌گیریم.

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

$$\Rightarrow f' + (-3) = \frac{4}{2 - 3} = -4, \quad f' - (1) = \frac{-4}{2 - 1} = -4$$

$$\Rightarrow \text{جواب} = -3f'(1) + 2f'(-3) = -3(-4) + 2(-4) = 4$$

فرض کنید $u = \frac{(x+7)^2}{x-2}$ پس $u = -64$ و در نتیجه:

1 2 3 4 5

$$u' = \frac{2(x+7)(x-2) - (x+7)^2}{(x-2)^2} \Rightarrow u'(1) = \frac{-16 - 64}{1} = -80$$

از طرفی:

$$f(x) = x\sqrt[3]{u} \Rightarrow f'(x) = \sqrt[3]{u} + \frac{u'}{3\sqrt[3]{u^2}}x$$

$$\Rightarrow f'(1) = \sqrt[3]{-64} + \frac{-80}{3\sqrt[3]{64^2}} = -4 - \frac{80}{3 \times 16} = -\frac{17}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$f(x) = 2x + 4 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x - 2$$

$$g(x) = -\frac{4}{3}x + 4 \Rightarrow g^{-1}(x) = -\frac{3}{4}x + 3$$

$$y = \frac{f + g^{-1}}{g + f^{-1}} = \frac{2x + 4 - \frac{3}{4}x + 3}{-\frac{4}{3}x + 4 + \frac{1}{2}x - 2} = \frac{15x + 14}{-10x + 24}$$

$$y' = \frac{15 \times 24 + 10 \times 14}{(-10x + 24)^2} \Rightarrow y'(2) = \frac{15 \times 24 + 10 \times 14}{16} = \frac{45 + 105}{2} = 75$$

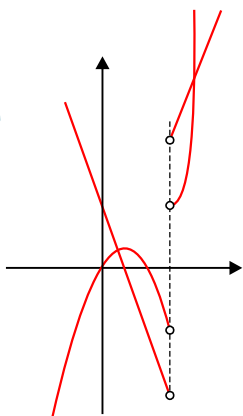
۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x^2 & x \geq 3 \\ -x^2 + 3x^2 & x < 3 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2x^2 - 6x & x > 3 \\ -2x^2 + 6x & x < 3 \end{cases}$$

$$f''(x) = \begin{cases} 4x - 6 & x > 3 \\ -4x + 6 & x < 3 \end{cases}$$

نمودار تابع f' و f'' را رسم می‌کنیم. این دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند.



۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$f(x) = \frac{g(x) - 1 - ax}{x} = \frac{g(x) - 1}{x} - a$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{g(x) - 1}{x} - a \right) = g'(0) - a = -a$$

$$g'(x) = \frac{-2 \sin 2x(1 + \sin x) - \cos x \cos 2x}{(1 + \sin x)^2} \Rightarrow g'(0) = -1$$

$$\Rightarrow -1 - a = 3 \Rightarrow a = -4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\begin{cases} f'(x) = \frac{2}{\pi}x + \cos x \\ f''(x) = \frac{2}{\pi} - \sin x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'(\circ) = 1 \\ f''(\pi) = \frac{2}{\pi} \end{cases}$$

$$g'(x) = \frac{2}{\pi}x - \sin x \Rightarrow g'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$(fog)'\left(\frac{\pi}{2}\right) = g''\left(\frac{\pi}{2}\right) \times f'\left(\circ\right) = \frac{2}{\pi} \times 1 = \frac{2}{\pi}$$

نسبت دو مقدار بالا، برابر $\frac{1}{2}$ است.

طول نقطه A را a فرض کنید. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$\begin{cases} m_{AB} = f'(a) = \frac{1}{2\sqrt{a}} \Rightarrow \text{معادله } AB: y - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(x - a) \\ m_{AC} = -2\sqrt{a} \Rightarrow \text{معادله } AC: y - \sqrt{a} = -2\sqrt{a}(x - a) \end{cases}$$

$$y = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_B = -a \\ x_C = a + \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{2} \times h \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{a} \times \left(a + \frac{1}{2} + a\right) = \frac{\sqrt{a}(4a + 1)}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{a}(4a + 1)}{4} = 1,25 \Rightarrow \sqrt{a}(4a + 1) = 5$$

$$\Rightarrow a = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$\sqrt[5]{x} = 8x^{\frac{6}{5}} \Rightarrow 8\sqrt[5]{x^6} \Rightarrow x = 8^5 \times x^6 \Rightarrow x^5 \times 8^5 = 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{8}$$

$$\pm \sqrt{\frac{1}{8}} = \frac{1}{a^r - 3} \Rightarrow a^r - 3 = \pm \sqrt{8} \Rightarrow a^r = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{2} \pm 1$$

دقت کنید $AB = (3 + 2\sqrt{2})(3 - 2\sqrt{2}) = 9 - 8 = 1$ پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$P = \frac{1 + A^r + 1 + B^r}{(1 + A^r)(1 + B^r)} = \frac{2 + A^r + B^r}{1 + A^r + B^r + A^r B^r} = \frac{2 + A^r + B^r}{2 + A^r + B^r} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{p} + \sqrt[3]{p^2} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$P = \frac{(2\sqrt{3})^r + 1}{13 - 2\sqrt{3}} + \frac{4(\sqrt{3} - 1)^r}{(\sqrt{3} + 1)^r(\sqrt{3} - 1)^r}$$

$$= \frac{(2\sqrt{3} + 1)(12 + 1 - 2\sqrt{3})}{13 - 2\sqrt{3}} + \frac{4(\sqrt{3} - 1)^r}{(3 - 1)^r}$$

$$= 2\sqrt{3} + 1 + (\sqrt{3} - 1)^r = 2\sqrt{3} + 1 + (4 - 2\sqrt{3}) = 5$$

فرض کنید $a^r = t$ باشد پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

$$a^{a^r} = 729 \Rightarrow (\sqrt[3]{t})^t = 3^6 \Rightarrow t^t = 3^{18} = 9^9$$

$$\Rightarrow t = 9 \Rightarrow a^r = 9 \Rightarrow a = 3^{\frac{2}{r}}$$

$$\log_3^a = \log_3^{3^{\frac{2}{r}}} = \frac{2}{r}$$

ریشه داخل قدر مطلق همان $x = 4$ است پس $a = 2$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$f(x) = |2 - \log_7^x|$$

$$f(x) = 2 \Rightarrow 2 - \log_7^x = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} \log_7^x = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \log_7^x = 4 \Rightarrow x = 16 \end{cases}$$

$$S_{ABCD} = 2 \times AB = 2 \times (16 - 1) = 30$$

فرض کنید: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$\log_7^{(\alpha+\beta)} = 1 + \log_7^\alpha = 2 + \log_7^\beta = t$$

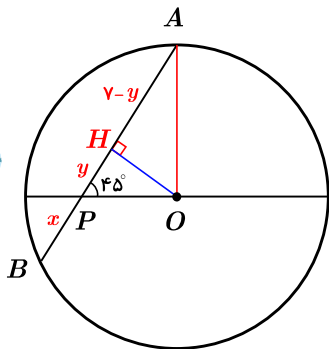
$$\Rightarrow \alpha + \beta = 7^t, \alpha = 7^{t-1}, \beta = 7^{t-2}$$

$$\Rightarrow \alpha\beta = \frac{1}{18} \times 7^t$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{7^t}{\frac{1}{18} \times 7^t} = 18$$

از طرفی ریشه‌های معادله داده شده، برابر $\frac{1}{\beta}$ و $\frac{1}{\alpha}$ است. پس:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸



$$AH = BH \Rightarrow x + y = v - y$$

$$\Rightarrow \boxed{x + 2y = v}$$

$$\left. \begin{matrix} \widehat{P} = 45^\circ \\ \widehat{H} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow OH = PH = y$$

$$\triangle OHA : OH^2 + HA^2 = OA^2 \Rightarrow y^2 + (v - y)^2 = 25$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 14y + 49 = 25 \Rightarrow y^2 - 7y + 12 = 0 \Rightarrow y = \begin{cases} 4 \rightarrow x = -1 \\ 3 \rightarrow x = 1 \end{cases}$$

$$y = 3 \rightarrow \triangle PHO : OP = \sqrt{2}y = 3\sqrt{2}$$

$$PB + PO = 3\sqrt{2} + 1$$

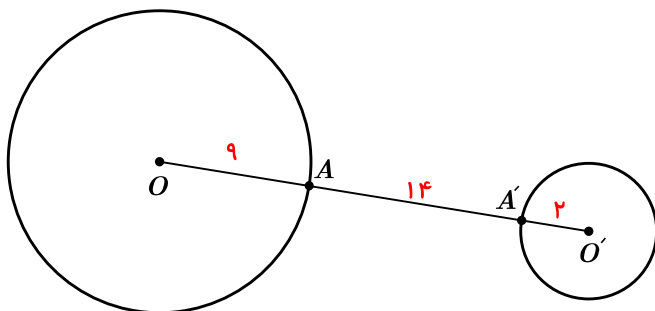
بنابراین:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

با توجه به شکل کمترین فاصله بین نقاط دو دایره فاصله A تا A' است. پس:

$$OO' = 9 + 14 + 2 \Rightarrow$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{25^2 - (9 - 2)^2} = 24$$

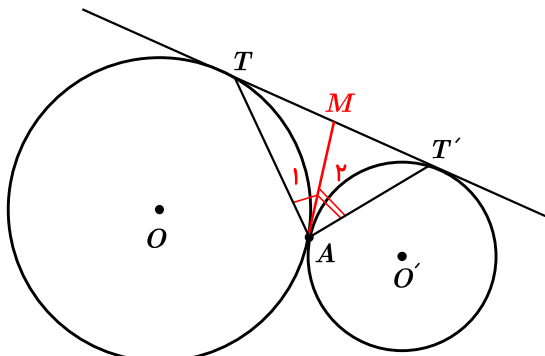


ابتدا ثابت می‌کنیم مثلث TAP' قائم الزاویه است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

برای این کار مماس مشترک داخلی دو دایره را رسم می‌کنیم تا TT' را در M قطع کند. می‌دانیم مماس‌های ریاضی

شده از یک نقطه بر یک دایره برابرند پس:

$$\left. \begin{matrix} MT = MA \\ MT' = MA \end{matrix} \right\} \Rightarrow MT = MT' = MA$$



پس در مثلث TAT', میانه وارد بر TT' نصف آن است. پس قائم الزاویه است.

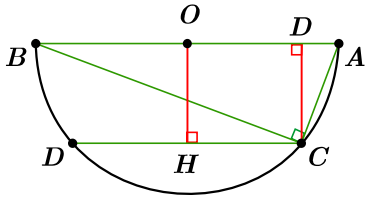


$$\widehat{T}_1 + \widehat{T}_r = 90^\circ \Rightarrow \frac{1}{2}\widehat{AT} + \frac{1}{2}\widehat{AT}' = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AT} + \widehat{AT}' = 180^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

از O عمودی بر CD می کشیم.

همچنین $\widehat{ACB} = 90^\circ$ و نیز چهارضلعی $CDOH$ مستطیل است و داریم:



$$CH = \frac{1}{2}CD = 4 \Rightarrow OD = 4, AD = 1$$

$$\triangle ACD: AC^2 = AD \times AB \Rightarrow AC^2 = 1 \times 10 \Rightarrow AC = \sqrt{10}$$

با توجه به وترهای موازی در دایره داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC} = 2x$$

$$\text{زاویه مرکزی } \widehat{AOD} = \widehat{AD} = 2x \Rightarrow y = \widehat{A} + \widehat{O} = x + 2x = 3x$$

$$\Rightarrow x + y = 3x = 120^\circ \Rightarrow x = 30^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = \widehat{AD} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{CD} = 60^\circ$$

روابط طولی برای نقطه C : ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

$$4(4 + 2x) = 5(5 + x) \Rightarrow 16 + 8x = 25 + 5x$$

$$\Rightarrow x = 3 \Rightarrow AC = 8, BC = 10 \Rightarrow AB = 6$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2}AB \times AC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

می دانیم $\widehat{M}_1 = \widehat{M}_r = \alpha$ و $MF + MF' = 2a = 12$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$\left. \begin{aligned} MF + MF' &= 12 \\ MF &= 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow MF' = 3, a^2 - b^2 = c^2 \Rightarrow 36 - 9 = c^2$$

$$\Rightarrow c = 3\sqrt{3} \Rightarrow FF' = 2c = 6\sqrt{3}$$

در مثلث MMF' قضیه کسینوس ها را می نویسیم:

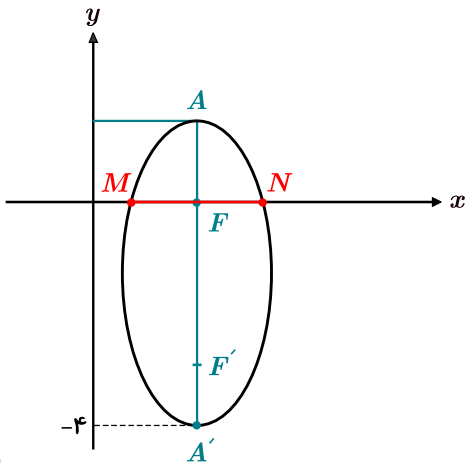
$$FF'^2 = MF^2 + MF'^2 - 2MF \times MF' \cos \widehat{M}_r \Rightarrow 108 = 81 + 9 - 2 \times 9 \times 3 \cos \widehat{M}_r$$

$$\Rightarrow \cos \widehat{M}_r = -\frac{1}{3} \Rightarrow \cos(M_1 + M_r) = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos 2\alpha = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 1 - 2\sin^2 \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

با توجه به شکل داریم:



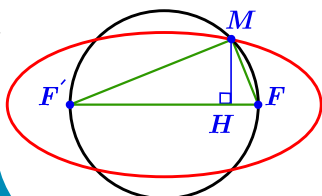
$$\left. \begin{aligned} FF' &= 2c = 3 \Rightarrow c = \frac{3}{2} \\ AA' &= 2a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = \frac{25}{4} - \frac{9}{4} \Rightarrow b^2 = 4$$

نکته: طول وتر کانونی بیضی (همان پاره خط MN) برابر با $\frac{2b^2}{a}$ است. پس:

$$MN = \frac{2b^2}{a} = \frac{2 \times 4}{\frac{5}{2}} = \frac{16}{5} = 3,2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

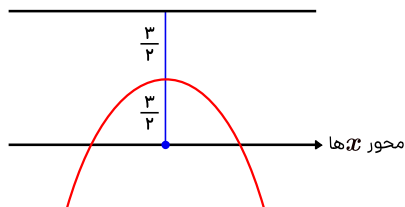


$$\left. \begin{aligned} \widehat{FMF'} &= 90^\circ \\ MF + MF' &= 2a \\ MF^2 + MF'^2 &= (2c)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow MF \times MF' = 2(a^2 - c^2) = 2b^2$$

$$MH \times FF' = MF \times MF' \Rightarrow MH \times 2c = 2b^2 \Rightarrow MH = \frac{b^2}{c}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{\frac{6}{3}}{\sqrt{\frac{42-6}{3}}} = \frac{1}{2}$$

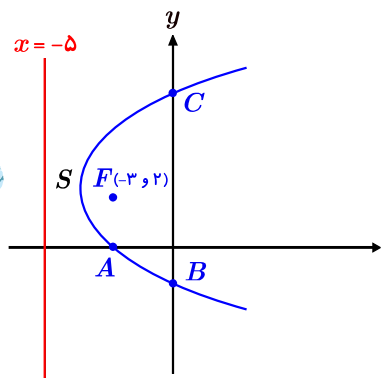
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷



$$x^2 + mx = -6y - n$$

می‌دانیم سهمی قائم روبره پایین بوده و پارامتر سهمی $P = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$ است. پس اگر کانون سهمی روی محور x ها باشد، با توجه به فاصله کانون تا خط هادی ($2P = 3$)، معادله خط هادی سهمی به صورت $y = 3$ خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸



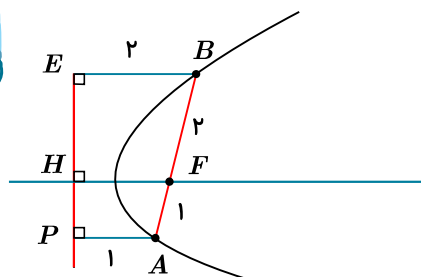
رأس سهمی $S(-4, 2)$ است.

بنابراین معادله آن به صورت $(y - 2)^2 = 4(x + 4)$ است.

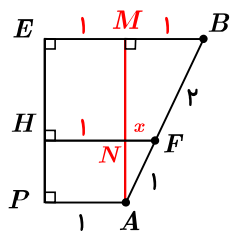
نقاط A, B, C روی سهمی هستند پس:

$$\begin{cases} A(-3, 0) \\ B(0, 6) \\ C(0, -2) \end{cases} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{3 \times 8}{2} = 12$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

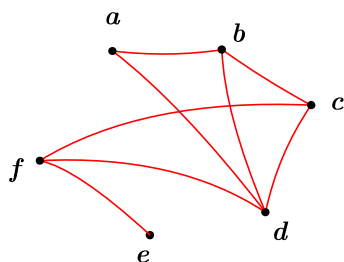


با توجه به شکل و تعریف سهمی یک دوزنقه قائم‌الزاویه با قاعده‌های به طول ۱ و ۲ و ساق‌ها به طول ۳ مواجه هستیم:



تالس $\triangle AMB : NF \parallel MB \rightarrow$
 $\frac{AF}{AB} = \frac{NF}{MB} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x}{1}$
 $x = \frac{1}{3} \rightarrow FH = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰



هر رأسی با رأسی مجاور است که در نقشه جغرافیایی فاصله‌ای کمتر یا مساوی ۱۴ داشته باشد. بنابراین رئوسی مانند a و d که از یکدیگر $8 + 5$ یعنی ۱۳ کیلومتر فاصله دارند با هم مجاور می‌شوند:

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

۱) در گزینه ۱ چون رأس c تنها است پس حتماً باید در مجموعه احاطه‌گر باشد.
 ۲) در گزینه ۲ مجموعه‌ای به صورت $\{b, d, e\}$ وجود دارد.

(۳) در گزینه ۳ چون رأس a فقط با c مجاور است بنابراین از بین a و c حداقل یکی باید در مجموعه احاطه گر باشد.
(۴) در گزینه ۴ نیز چون رأس a فقط با رأس c مجاور است بنابراین از بین a و c حداقل یکی باید در مجموعه احاطه گر باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

(۱) تمام زیرمجموعه‌های چهار عضوی احاطه گر هستند.

(۲) تمام زیرمجموعه‌های سه عضوی احاطه گر هستند.

(۳) تمام زیرمجموعه‌های دو عضوی احاطه گر هستند.

(۴) از بین زیرمجموعه‌های یک عضوی دو زیرمجموعه $\{b\}$ و $\{c\}$ احاطه گر هستند.

بنابراین:

$$? = \binom{4}{4} + \binom{4}{3} + \binom{4}{2} + 2 = 13$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

$$A_1 = \{a, e, d\}$$

$$A_2 = \{b, e, d\}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

$$\gamma(C_A) = \left\lfloor \frac{8}{3} \right\rfloor = 3, \quad \gamma(P_f) = \left\lfloor \frac{4}{3} \right\rfloor = 2$$

$$\gamma(K_f) = 1, \quad \gamma(\bar{K}_\delta) = 5$$

$$\Rightarrow A = 3(3) + 7(2) + 3(1) + 4(5) = 46$$

به ازای $n \geq 2$ مقدار $\gamma(\bar{P}_n)$ همیشه برابر ۲ است بنابراین باید $\gamma(P_n) = 10$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$\gamma(P_n) = \left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor = 10 \Rightarrow n_{min} = 28$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$P(1) = \frac{|\{(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)\}|}{36} = \frac{1}{6}$$

$$P(2) = \frac{|\{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)\}|}{36} = \frac{1}{6}$$

$$P(3) = \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

$$P(4) = \frac{|\{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}|}{36} = \frac{1}{6}$$

باید از یکی از ردیف‌ها دو نفر و از هر یک از دو ردیف دیگر یک نفر فرا خوانده شود:

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

$$P = \frac{\binom{3}{1} \times \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1}}{\binom{9}{4}} = \frac{81}{126} \approx 0,65$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

$$x = P(B|\bar{A}) = \frac{P(B \cap \bar{A})}{P(\bar{A})} = \frac{\frac{9!}{10!}}{\frac{9 \times 9!}{10!}} = \frac{1}{9}$$

$$y = P(B|B > A) = \frac{P(B)}{P(B > A)} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{5}} = \frac{5}{9}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

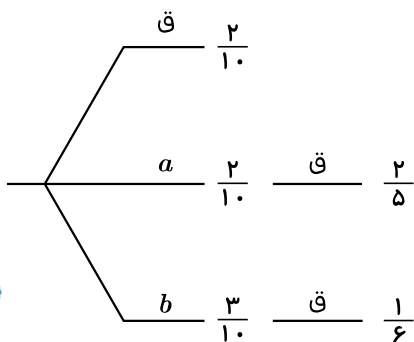
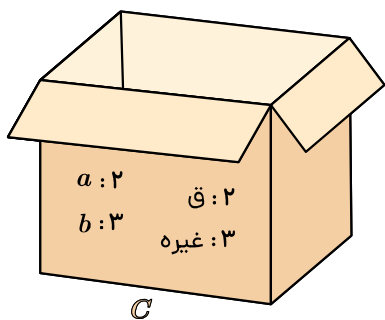
$$P(2) = t$$

$$P(4) = P(6) = 3P(2) = 3P(3) = 3P(5) = 3t$$

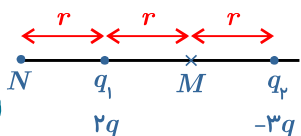
$$\sum P(i) = 1 \Rightarrow t + t + 3t + t + 3t = 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow 9t = \frac{6}{7} \Rightarrow t = \frac{2}{21}$$

$$? = P(\{1, 3, 5\}) = \frac{1}{7} + \frac{2}{21} + \frac{2}{21} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3}$$



$$P = \frac{2}{10} + \frac{2}{25} + \frac{1}{20} = \frac{20 + 8 + 5}{100} = \frac{33}{100}$$



$$\frac{3kq}{r^2} = E_2$$

$$\frac{2kq}{r^2} = E_1$$

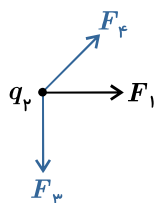
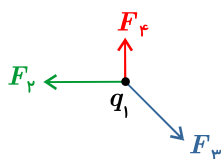
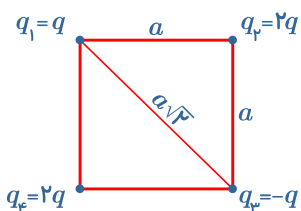
$$E_1 + E_2 = \frac{2kq}{r^2} + \frac{3kq}{r^2} = \frac{5kq}{r^2}$$

$$E_1 = \frac{2kq}{r^2}$$

$$E_2 = \frac{3kq}{9r^2}$$

$$E_1 - E_2 = -\frac{2kq}{r^2} + \frac{kq}{3r^2} = -\frac{5kq}{3r^2}$$

$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{\frac{5kq}{r^2}}{-\frac{5kq}{3r^2}} = -3$$



$$F_1 = \frac{2kq^2}{a^2}, F_2 = \frac{2kq^2}{a^2}, F_3 = \frac{kq^2}{2a^2}$$

در نقطه M میدان برآیند می شود:

در نقطه N میدان برآیند می شود:

در نقطه ۱

بین F_1 و F_2 فیثاغورس می نویسیم:



$$F_{net_{r,f}} = \sqrt{2} \times \frac{2kq^2}{a^2}$$

$$F_{net_{r,f}} - F_r = \frac{2\sqrt{2}kq^2}{a^2} - \frac{kq^2}{2a^2}$$

$$q_1 \text{ نیروی وارد بر بار } = \left(\frac{2\sqrt{2}-1}{2}\right) \frac{kq^2}{a^2} = \frac{2\sqrt{2}kq^2 - kq^2}{2a^2}$$

در نقطه ۲:

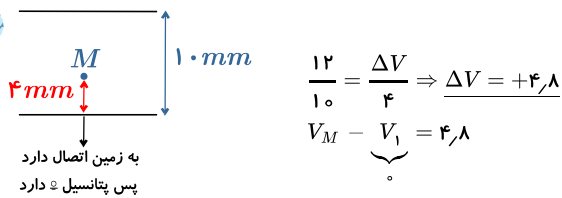
$$F_1 = \frac{2kq^2}{a^2}, F_r = \frac{2kq^2}{a^2}, F_f = \frac{2kq^2}{2a^2}$$

$$F_{net_{1,r}} = \sqrt{F_1^2 + F_r^2} = \sqrt{2} \times \frac{2kq^2}{a^2}$$

$$\sqrt{(F_{net_{1,r}})^2 + (F_f)^2} = \frac{2k^2q^2}{a^2} + \frac{2k^2q^2}{a^2} = \frac{\sqrt{12}kq^2}{a^2} = \frac{2\sqrt{3}kq^2}{a^2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{2\sqrt{2}-1}{2} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}-1}{4\sqrt{3}}$$

در میدان یکنواخت $\frac{\Delta V_{ab}}{ab}$ یک مقدار ثابت است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۳)



پتانسیل می شود: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۴)

$$E_y = 4 \quad E_x = 5 \quad d_y = 4 \quad d_x = 2 \quad \Delta v = E_x d_x + E_y d_y$$

با توجه به اینکه پتانسیل در جهت میدان کاهش می یابد داریم:

$$\Delta E = -5 \times 2 + 4 \times 4 = 6 \text{ v}$$

با حذف بار q_1 مطابق زیر داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۵)

$$F_{1 \rightarrow 2} = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$$

$$F_{3 \rightarrow 2} = \frac{kq_3 q_2}{4r^2}$$

$$F_{1 \rightarrow 2} + F_{3 \rightarrow 2} = F$$

$$F_{3 \rightarrow 2} = -\frac{F}{2}$$

$$F_{1 \rightarrow 2} = \frac{3}{2}F$$

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{q_1}{q_3} = \left| \frac{\frac{3}{2}}{-\frac{1}{2}} \right| = |-3| = 3$$

۳ برابر است.

هنگامی که میله با بار منفی را به الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می کنیم الکترون ها از روی کلاهک به سمت تیغه های الکتروسکوپ می روند و با خنثی کردن بار مثبت روی تیغه ها زاویه کاهش می یابد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۶)

(۴۷) (۱) (۲) (۳) (۴)

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ w} \times 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ j}$$

$$U = \frac{1}{2} C v^2 \Rightarrow 36 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times C \times 10^{+4} \Rightarrow C = 72 \times 10^{-10} \text{ F}$$

$$C = \frac{kA\epsilon_0}{d} \Rightarrow 72 \times 10^{-10} = \frac{1 \times 200 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-11}}{d}$$

$$d = 25 \times 10^{-5} \text{ m} = 0.25 \text{ mm}$$

۴۸) می‌دانیم ولتاژ ثابت است و با کاهش ۲۰ درصدی فاصله صفحات خازن ($C = \frac{kA\epsilon_0}{d}$) داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{0,8d_1} = \frac{5}{4}$$

بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{u_2}{u_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{4}$$

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{4}$$

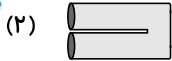
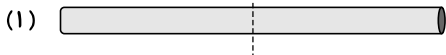
۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$C = \frac{kA\epsilon_0}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} = 2$$

$$q = CV \Rightarrow \begin{cases} 36 = CV \\ 36 = 2C(V-2) \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{V}{2(V-2)} \Rightarrow V = 4v$$

۵۰) با توجه به اینکه نیمی از سیم را بریدیم و نیم دیگر را تا زدیم طول ثانویه $\frac{1}{4}$ طول اولیه و سطح مقطع دو برابر سطح مقطع اولیه است.

L



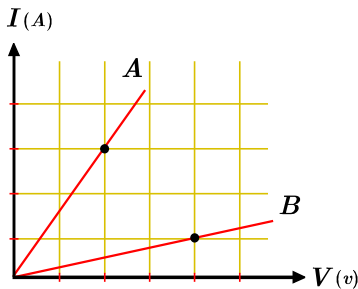
$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

$$V = RI \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{16} \times 1,5 = \frac{3}{16}$$

$$W = RI^2 t \xrightarrow{t_1=t_2} \frac{W_2}{W_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 = \frac{1}{16} \times 2,25 = \frac{9}{64}$$

۵۱) شیب نمودار I بر حسب V برابر $\frac{1}{R}$ است.

بنابراین می‌دانیم:

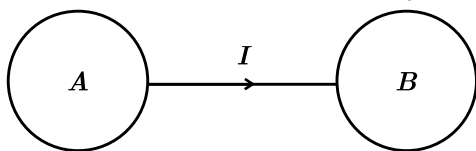


$$A \text{ شیب} = \frac{3}{2} = \frac{1}{R_A} \Rightarrow R_A = \frac{2}{3} \Omega$$

$$B \text{ شیب} = \frac{1}{4} = \frac{1}{R_B} \Rightarrow R_B = 4 \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{V}{2V}\right)^2 \times \left(\frac{4}{\frac{2}{3}}\right) = 1,5$$

۵۲) با توجه به اینکه جریان از A به B است الکترون‌ها از B به A حرکت می‌کنند در نتیجه بار کره B منفی و مقدار آن از بار کره A بزرگ‌تر است.



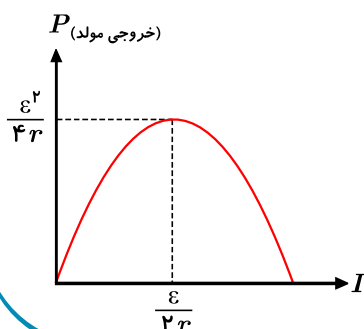
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta q}{0,008} \Rightarrow \Delta q = 0,016c = 16mc$$

با توجه به اینکه $16mc$ بار منفی از B به A آمده است بار کره A و B هر دو پس از تماس $18mc$ است. بنابراین مجموع بار اولیه دو کره $36mc$ بوده است. به این ترتیب بار اولیه کره B برابر با $34mc$ است.

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم بیشینه توان خروجی مولد $\frac{\epsilon^2}{4r}$ است.

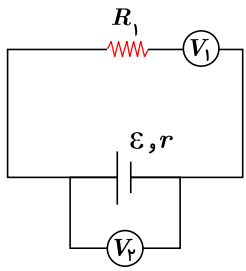
پس داریم:



$$\frac{12^2}{4r} = 48 \Rightarrow r = \frac{3}{4} \Omega = 0,75 \Omega$$

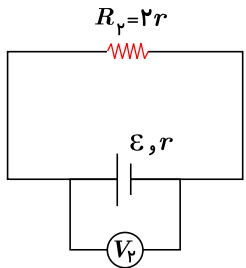
$$I = \frac{\epsilon}{r+R} = \frac{12}{0,75+2,25} = 4A \Rightarrow P = rI^2 = 0,75 \times 16 = 12W$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴



در حالی که کلید k_1 بسته است مدار مطابق شکل روبه‌روست. با توجه به اینکه ولت سنج V_1 در مدار اصلی قرار دارد و مقاومت آن بینهایت است جریانی برقرار نمی‌شود و ولت سنج V_p مقدار ε را نشان می‌دهد.

$$V_p = \varepsilon - I r = \varepsilon$$



در حالی که کلید k_2 بسته است مدار مطابق شکل روبه‌روست.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_p} = \frac{\varepsilon}{r + 2r} = \frac{\varepsilon}{3r}$$

$$V_p = \varepsilon - I r = \varepsilon - \left(\frac{\varepsilon}{3r}\right)r = \frac{2}{3}\varepsilon$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵ در لحظه اول تمام مقاومت در مدار قرار دارد ($R = \varepsilon r$) و در لحظه $t = 0$ مقاومت رئوستا صفر است. با توجه به سرعت ثابت لغزنده در لحظه $t = \gamma/\Delta s$

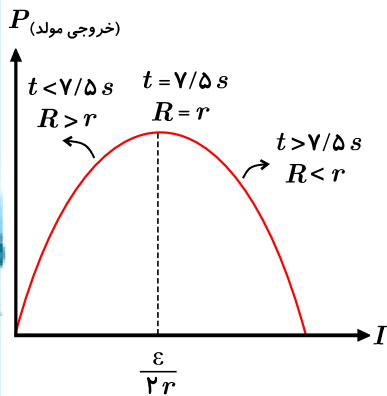
مقاومت رئوستا به r می‌رسد. در این لحظه توان خروجی مولد بیشینه است.

درستی جمله الف- با کاهش مقاومت رئوستا (افزایش I) ولتاژ دو سر مولد ($\varepsilon - I r$) کاهش می‌یابد.

نادرستی جمله ب- در لحظه صفر تمام مقاومت رئوستا در مدار است (کمترین جریان) پس توان تولیدی مولد (εI) کمینه است.

درستی جمله ج- در لحظه $t = \Delta s$ نمودار از رأس گذشته و توان خروجی مولد رو به کاهش است.

نادرستی جمله د- در تمام لحظات $t = 0$ تا $t = 1 \text{ s}$ با کاهش مقاومت رئوستا (افزایش I) توان تلف شده در مولد ($r I^2$) افزایش می‌یابد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۶

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{100} = \left(\frac{180}{220}\right)^2 = \frac{81}{121} \Rightarrow P' = \frac{81 \times 100}{121} \text{ W} = \frac{81}{121} \text{ kW}$$

$$w = P \cdot t = \frac{81}{121} \times 11 = \frac{81}{11} = \frac{11}{110}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

$$V = \sqrt{\frac{f}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_p}{V_1} = \sqrt{\frac{f_p}{f_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_p}} \Rightarrow \frac{V_p}{V_1} = \sqrt{\frac{121}{100} \frac{f_1}{f_1} \times \frac{\mu_1}{100 \mu_1}} = \sqrt{\frac{121}{100} \times \frac{100}{81}}$$

$$\frac{V_p}{V_1} = \sqrt{\frac{121}{81}} = \frac{11}{9} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\frac{11}{9} V_1 - V_1}{V_1} = \frac{2}{9}$$

درصد افزایش سرعت $\frac{2}{9}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸ مسافت طی شده توسط ذره H به اندازه $2A$ و جابه‌جایی ذره S صفر است.

$$(2 \times 20) - 0 = 40 \text{ cm}$$

آزمون ۵- جامع- دوازدهم ریاضی

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

با توجه به جهت انتشار موج، ذره P به مرکز نزدیک می‌شود و بیشترین تندی را دارد اگر چه ذره H به مرکز نزدیک می‌شود ولی نسبت به P در فاصله دورتری از مرکز نوسان خود قرار دارد. پس تندی H کمتر از تندی P است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

نادرستی مورد الف: راستای نوسان \vec{E} و \vec{B} بر هم عمود است ولی انتشار \vec{E} و \vec{B} هم راستا با انتشار موج است.
درستی مورد ب: به دلیل عمود بودن راستای نوسان E و B بر راستای انتشار، عرضی هستند.

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{\lambda_0}$$

$$\frac{2T}{4} = t = 0$$

$$\frac{3}{\lambda_0} = \frac{3T}{4}$$

۶۲ در لحظه t_1 با استفاده از قاعده دست راست خواهیم داشت:

$$V \uparrow$$

$$E \Rightarrow B \otimes$$

توجه کنیم که $\frac{T}{4}$ بعد از لحظه t_1 جهت میدان مغناطیسی برعکس می‌شود. $B \odot$

یعنی در لحظه t_1 میدان مغناطیسی در جهت $(-Z)$ و در لحظه $t_1 + \frac{T}{4}$ میدان مغناطیسی در جهت $(+Z)$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

$$\lambda = 20 \text{ cm} \xrightarrow{\lambda = T \cdot V} \frac{20 \cdot 2}{5} = \frac{1}{25} = T$$

با توجه به جهت انتشار موج، نقطه S از مرکز نوسان به طرف انتهای مسیر پیش می‌رود.

۶۴ نادرستی جمله ب: در موج الکترومغناطیس \vec{E} و \vec{B} با هم صفر و با هم پیشینه می‌شوند.

نادرستی جمله د: در امواج لرزه‌ای، موج اولیه طولی و موج ثانویه عرضی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

$$V_s = \frac{\Delta x}{t_s}, V_p = \frac{\Delta x}{t_p} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{V_s} - \frac{\Delta x}{V_p} \Rightarrow \Delta x = \frac{V_s V_p}{V_p - V_s} \cdot \Delta t$$

$$2400 = \frac{V_s V_p}{3} (180) \Rightarrow \begin{cases} V_s V_p = 40 \\ V_p - V_s = 3 \end{cases} \Rightarrow V_s = 5, V_p = 8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

$$\lambda = 40 \text{ cm} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{40}{40} = \frac{1}{100} \text{ s}$$

$$V_{Max} = AW = \left(\frac{1}{10}\right) \left(\frac{2\pi}{100}\right) = 20\pi$$

درستی گزینه ب: در لحظه $\frac{1}{400} = \frac{T}{4}$ ذره M از مرکز نوسان به انتهای مسیر می‌رسد بنابراین بیشترین شتاب را دارد.

درستی گزینه ج: در لحظه $\frac{1}{200} = \frac{T}{2}$ ذره M و ذره S هر دو در مرکز نوسان ولی با جهت‌های مخالف قرار دارند.

درستی گزینه د: ذره N و P همواره در مکان قرینه هم قرار دارند. بنابراین طبق رابطه $a = -w^2 \cdot x$ شتاب آنها همواره، هم اندازه است.

۶۷ در حالتی که چشمه ساکن و شونده متحرک است، جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است. اگر ناظر به طرف چشمه حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن

با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود که این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.

در حالی که اگر ناظر از چشمه دور شود در مقایسه با ناظر ساکن در مدت زمان یکسان با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود که این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.

طول موج فقط به حرکت چشمه صوت وابسته است و زمانی که چشمه صوت ساکن است طول موج تغییر نمی‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

الف) صحیح، تندی انتشار صوت افزون بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.

ب) نادرست توسط مایکل فارادی به صورت تجربی کشف شد.

پ) نادرست

ت) نادرست، P اولیه و سریع‌تر و طولی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

$$\frac{I_v}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_v}\right)^2$$

$$\Delta B = 10 \log \frac{I_v}{I_1} = 20 \log \frac{r_1}{r_v} = 6$$

$$\log \frac{r_1}{r_v} = 0.3 = \log 2$$

$$2 = \frac{r_1}{r_v} \rightarrow r_v = \frac{10}{r_1}$$

$$r_v = \Delta m$$

۵m باید شنونده به منبع نزدیک شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{f_B}{f_A} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

برابر ۱ است زیرا فاصله یکسان است

$$V_A = V_B \Rightarrow \lambda_A \times f_A = \lambda_B \times f_B \Rightarrow \frac{f_B}{f_A} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

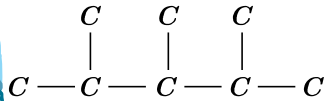
$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{36}$$

پس نتیجه می‌شود:

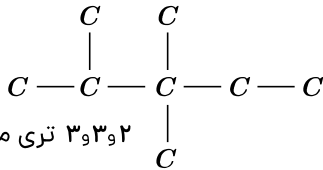
$$\frac{I_A}{I_B} = 36$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

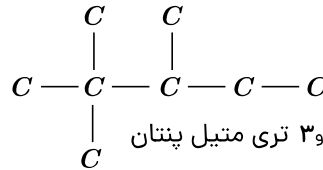
$$C_n H_{2n+2} \Rightarrow n = 2n + 2 - 10 \rightarrow n = 4$$



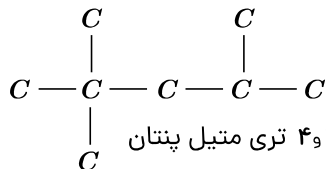
تری متیل پنتان ۴،۳،۲



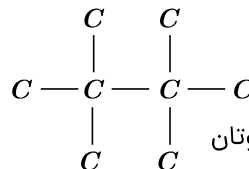
تری متیل پنتان ۳،۳،۲



تری متیل پنتان ۳،۲،۲

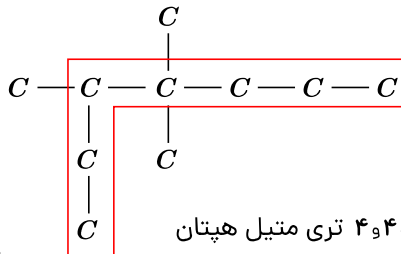


تری متیل پنتان ۴،۲،۲

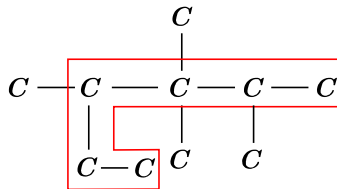


تترا متیل بوتان ۳،۳،۲،۲

ساختار آلکان داده شده را به دو صورت می‌توان در نظر گرفت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲



تری متیل هپتان ۴،۴،۳

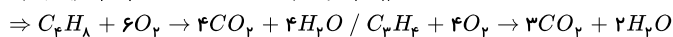


تترا متیل هگزان ۴،۳،۳،۲

پس در مجموع در دو ایزومر این آلکان، ۷ شاخه فرعی متیل قابل مشاهده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

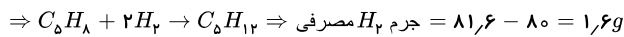
سومین الکن C_7H_{16} (هپتان)، دومین آلکین C_7H_{12} (هپتین)



$$\Rightarrow 14g C_7H_{16} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{16}}{56g} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_7H_{16}} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{12}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{40g}{1 \text{ mol } C_7H_{12}} = 20g C_7H_{12}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴

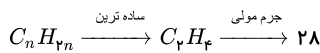
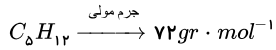
۳،۲ - دی متیل بوتان C_6H_{14} / ۱ - پنتین C_5H_{10}



$$\Rightarrow 1,6g_{H_2} \times \frac{1 \text{ mol}_{H_2}}{2g} \times \frac{1 \text{ mol}_{C_5H_8}}{2 \text{ mol}_{H_2}} \times \frac{68g}{1 \text{ mol}_{C_5H_8}} = 27,2g_{C_5H_8}$$

$$\Rightarrow \frac{27,2}{80} \times 100 = \boxed{34\% C_5H_8}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵



$$\frac{72}{28} \neq 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

ب: بنزین از گازوئیل فرارتر و نیروی بین مولکولی ضعیف‌تری دارد.

ت: نفت سنگین کشور عربی دارای نفت کورهٔ بیشتر بوده در نتیجه قیمت آن کمتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

عبارت اول و چهارم نادرست است.

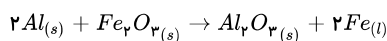
در ساختار دگزامتازون گروه کربوکسیل حضور ندارد (عبارت اول) و فرمول شیمیایی این ماده دارویی $C_{22}H_{29}FO_5$ می‌باشد (عبارت چهارم).

از سوختن هر یک مول از دگزامتازون $14,5$ مول بخار آب تولید می‌شود یعنی 261 گرم.

$$\text{پیوند اشتراکی یعنی } 64 \text{ جفت الکترون پیوند دارد.} \quad \frac{(22 \times 4) + (29 \times 1) + (1 \times 1) + (5 \times 2)}{2} = 64$$

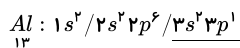
۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

به غیر از عبارت اول، سایر عبارات با درستی بیان شده است.



مجموع ضریب ترکیبات اکسیژن‌دار یعنی Al_2O_3 و Fe_2O_3 برابر ۲ است.

فلز فعال‌تر در این واکنش آلومینیوم است که در لایهٔ آخر خود $3e^-$ دارد.



نسبت مواد به حالت مایع ($2Fe_{(l)}$) به مواد جامد (سایر مواد واکنش) برابر $\frac{2}{3}$ یا $\frac{1}{3}$ است.

طبق واکنش $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$ ضریب اکسید آهن در هر دو واکنش یکسان است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

هیچ‌کدام از عبارات‌های زیر حتماً درست نیستند! بررسی عبارات:

در صورتی که حالت فیزیکی ماده A و B یکسان باشد، با برابر بودن دمای آنها، میانگین تندی ذرات دو نمونه با هم برابر خواهد بود.

در صورتی که جرم دو نمونه آب با هم برابر باشد، انرژی گرمایی نمونه با دمای بالاتر، بیشتر است.

اگر مقدار برابری روغن زیتون و آب داشته باشیم، به دلیل بیشتر بودن گرمای ویژه آب، برای افزایش دما به مقدار یکسان، انرژی گرمایی بیشتری مورد نیاز است.

بسته به جرم نمونه ماده A ، ظرفیت گرمایی یک نمونه می‌تواند بزرگ‌تر، کوچک‌تر و برابر با گرمای ویژه باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

موارد «ب» و «پ» نادرست‌اند.

تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن ایجاد می‌کند، به این مفهوم اشاره دارد که مواد با ساختارهای متفاوت

می‌توانند در واکنش‌هایی مشابه شرکت کرده اما به دلیل تفاوت در شیوه اتصال اتم‌ها، دارای گرمای آزاد شده یا جذب شده متفاوتی باشند.

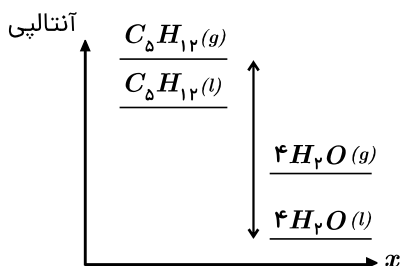
عبارت اول و دوم با این بیان هم مفهوم هستند. در عبارت اول هیدرازین N_2H_4 به عنوان یک واکنش دهنده متفاوت در واکنش تولید آمونیاک شرکت کرده و به دلیل ناپایداری بیشتر، گرمای آزاد شده آن نیز بیشتر است.

در عبارت دوم گراییت به دلیل تفاوت ساختاری با الماس اندکی از آن پایدارتر بوده و گرمای حاصل از واکنش سوختن آن نیز کمتر است.

اما در عبارت سوم و چهارم تغییر در حالت فیزیکی مواد سبب ایجاد تفاوت در آنتالپی می‌شود و نه تفاوت در ساختار و شیوه اتصال اتم‌ها.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

هر چه اختلاف سطح بیشتر باشد گرمای تولید شده بیشتر است.



$$\text{ارزش سوختنی ماده} : (0,2 \times 17) + (0,2 \times 38) + (0,4 \times 17) = 17,8 \text{ kJ}$$

$$200g \text{ ماده} \times \frac{17,8 \text{ kJ}}{1g \text{ ماده}} \times \frac{1h}{3600 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} = 534 \text{ min}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

$$Q \text{ حاصل از سوختن گرافیت} = 1,44g C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12gC} \times \frac{393,5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C} \times \frac{10^3 J}{1 \text{ kJ}} = 120 \times 393,5 J$$

$$Q \text{ حاصل از سوختن گرافیت} = mC\Delta\theta \text{ نقره: } 120 \times 393,5 = 24 \times 108 \times C \times 78,7$$

$$\Rightarrow \frac{5 \times 5}{108} \approx 0,23 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C$$

$$\text{جرم نقره: } 24 \text{ mol } Ag \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 24 \times 108$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

$$\text{گرمای سوختن اتان: } 250g C_2H_6 \times \frac{60g C_2H_6}{100g C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{1500 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 7500 \text{ kJ}$$

$$13125 - 7500 = 5625 \text{ kJ} \text{ متان سوختن متان}$$

$$\text{گرمای سوختن متان: } 250g CH_4 \times \frac{40g CH_4}{100g CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 5625$$

$$x = \frac{5625}{6,25} = 900 \Rightarrow -900 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ آنتالپی سوختن متان}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

$$1g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{-1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = -52 \text{ kJ} \quad (1)$$

$$1g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{42g C_2H_6} \times \frac{-2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = -49 \text{ kJ} \quad (2)$$

$$1g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{28g C_2H_6} \times \frac{-1410 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = -50,35 \text{ kJ} \quad (3)$$

$$1g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{26g C_2H_6} \times \frac{-1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = -50 \text{ kJ} \quad (4)$$

با کاهش شماره مرتبه پیوندهای بین دو اتم مشخص، آنتالپی پیوند نیز کاهش می‌یابد.

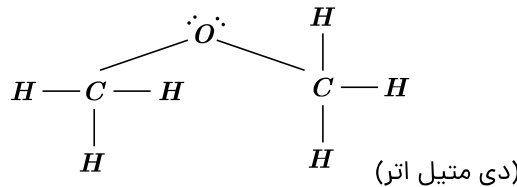
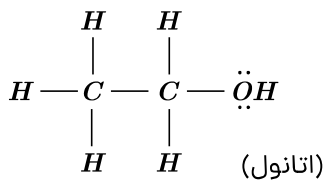
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

(پیوند بین C و O در کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید و ۲- هیتانول دوگانه و دی‌متیل‌تر یگانه است.)

از سوختن اتانول و دی‌متیل، کربن دی‌اکسید و آب تولید خواهد شد. با توجه به فرآورده‌های یکسان از سوختن هر دو ماده، اختلاف آنتالپی سوختن مربوط به

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

تفاوت ساختاری اتانول و دی‌متیل‌تر است.



با توجه به ساختار این دو ماده مشخص می‌شود که در دی‌متیل‌تر یک پیوند C-H و یک پیوند C-O بیشتر از اتانول و در اتانول یک پیوند O-H و یک پیوند C-C بیشتر از دی‌متیل‌تر وجود دارد.

$$\text{تفاوت آنتالپی سوختن} = [\Delta H(O-H) + \Delta H(C-C)] - [\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O)]$$

$$= 111 - 795 = 16 g \cdot mol^{-1}$$

جرم نمونه اولیه از کود شیمیایی را ۱۰۰ گرم در نظر می‌گیریم. جرم آمونیاک را a و جرم اوره را b لحاظ می‌کنیم. جرم نیتروژن موجود در a گرم آمونیاک و b

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

جرم اوره را به دست می‌آوریم.

$$g_N = \frac{14}{14 + 3(1)} \times a = \frac{14}{17} a \left(a_{g_{NH_3}} \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17g_{NH_3}} \times \frac{1 \text{ mol } N}{1 \text{ mol } NH_3} \times \frac{14g_N}{1 \text{ mol } N} = \frac{14}{17} a g_N \right)$$

$$g_N = \frac{2(14)}{1(14) + 2(14) + 1(16) + 4(1)} \times b = \frac{28}{60} b \left(b_{g_{\text{اوره}}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{اوره}}{60g_{\text{اوره}}} \times \frac{2 \text{ mol } N}{1 \text{ mol } \text{اوره}} \times \frac{14g_N}{1 \text{ mol } N} = \frac{28}{60} b g_N \right)$$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن} = \frac{\text{جرم کل نیتروژن}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 \Rightarrow \begin{cases} \frac{14}{17}a + \frac{28}{60}b = 35 & a = 19,69 \\ a + b = 100 & b = 80,31 \end{cases} \rightarrow$$

چون جرم نمونه اولیه ۱۰۰ گرم در نظر گرفته شده بود و جرم آمونیاک ۱۹,۶۹ گرم محاسبه شد پس درصد جرمی آمونیاک برابر ۱۹,۶۹٪ خواهد بود.

A : جامد کووالانسی
 B : جامد مولکولی خواهند بود
 C : جامد یونی
 D : جامد فلزی

۹۰) با استفاده از اطلاعات نمودار می توانیم دریابیم که

- A : الماس ✓ گرافن ✓ کوارتز ✓
 B : سیلیسیم کاربید × یخ ✓ یخ خشک ✓
 C : گرافیت × سدیم کلرید ✓ سیلیسیم ×
 D : طلا ✓ سولفات مس × سیلیس ×

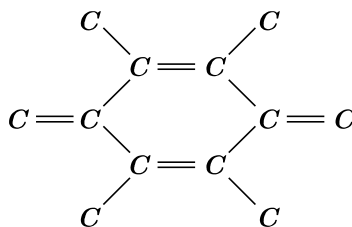
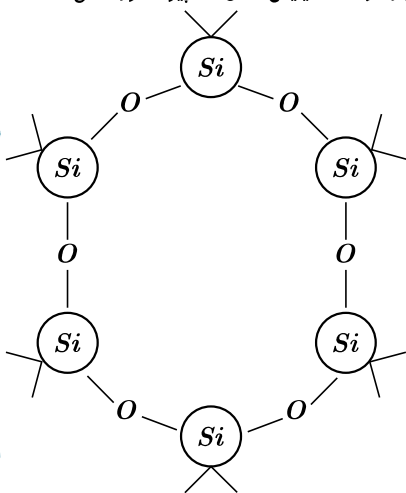
۹۱) مورد الف: الماس و گرافیت آلوتروپ (دگرشکل) از کربن هستند و در طبیعت یافت می شوند.

مورد ب: جامد کووالانسی بر خلاف پلیمرها از مولکولهای مجزا تشکیل نشده اند.

مورد پ: یخ خشک < سیلیس < گرافیت < سیلیسیم کربید < سیلیسیم

مورد ت: نیتینول آلیاژی از دو فلز نیکل و تیتانیوم است.

۹۲) گرافیت و سیلیس هر دو از حلقه های ۶ ضلعی تشکیل شده اند. هر حلقه گرافیت شامل ۸ پیوند کووالانسی و هر حلقه سیلیس شامل ۱۲ پیوند کووالانسی است.



۹۳) مورد الف: کربن تتراکلرید بر خلاف کلروفرم ناقطبی بوده و توسط میله باردادار منحرف نمی شود.

مورد پ: با توجه به ساختار مولکول AB_3 می توان گفت که این مولکول ناقطبی بوده و با جایگزین کردن اتمی دیگر با یکی از اتمهای B ، C و AB_3 ساخته می شود که یک مولکول قطبی است، پس انحلال پذیری آن در آب افزایش می یابد نه کاهش.

۹۴) مورد ب: مقایسه صحیح: $Cl < Na^+ < Cl^- < Na$

مورد پ: اتم کلر با گرفتن یک الکترون به آنیون Cl^- تبدیل می شود در نتیجه نقش اکسندار را دارد.

مورد ت: فلز سدیم و گاز کلر بر خلاف سدیم کلرید در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شوند.

۹۵) بخش II: آنتالپی فروپاشی AlF_3 :

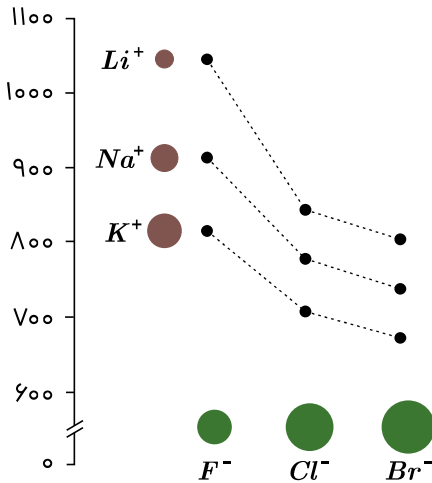
$$1 \text{ mol}_{AlF_3} \times \frac{84 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{AlF_3}} \times \frac{19512 \text{ kJ}}{30274 \text{ g}_{AlF_3}} = \boxed{5420 \text{ kJ}}$$

بخش III: گرمای حاصل از سوختن کامل ۲۱٫۶۸ گرم اتان:

$$21,68 \text{ g}_{C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol}_{C_2H_6}}{30 \text{ g}} \times \frac{1500 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{C_2H_6}} = 1084 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 1084 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol}_{AlF_3}}{5420 \text{ kJ}} \times \frac{3 \text{ mol}_{F^-}}{1 \text{ mol}_{AlF_3}} \times \frac{19 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{F^-}} = \boxed{1174 \text{ F}^-}$$

۹۶) با توجه به نمودار کتاب درسی مشخص می شود که کمترین اختلاف انرژی شبکه مربوط به KF و $NaCl$ است.



نکته: ترکیباتی با هم بیشترین اختلاف انرژی شبکه را دارند که در یکی از آنها چگالی بار کاتیون و آنیون هر دو بیشتر از چگالی بار یون‌های ترکیب دیگر باشند.

نکته: در ترکیباتی اختلاف انرژی شبکه به حداقل می‌رسد که اولاً بار یون‌های سازنده آن برابر باشد و ثانیاً اگر در یک ترکیب چگالی بار کاتیون از کاتیون ترکیب دیگر بیشتر باشد، آنیون آن چگالی بار کمتری از آنیون مقابل داشته باشد.

۹۷) تمامی عبارات به صورت نادرست بیان شده است.

بررسی عبارت‌ها:

- برخی مولکول‌ها سه اتمی خطی مانند کربونیل سولفید دارای ابرالکترونی نامتقارن و جهت‌گیری در میدان الکتریکی هستند.

- برخی مواد مولکولی مانند I_2 در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.

- در مولکول‌هایی مانند CO_2 ، توزیع ابرالکترونی در پیوند دو اتم نامتقارن است ولی تراکم بار در کل مولکول توزیع یکنواخت دارد.

- در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آمونیاک، اتم مرکزی یعنی نیتروژن با رنگ قرمز نشان داده شده است.

۹۸) عبارت گزینه ۱ نادرست است.

زیرا شماره استفاده شده در این فرایند سدیم کلرید است که می‌تواند تا دمای $1413^\circ C$ به حالت مایع باقی بماند و نه هر دمایی بالاتر از $1850^\circ C$!

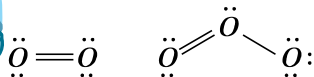
۹۹) عبارت دوم و چهارم هم‌خوانی دارد.

عبارت «گرافیت بر خلاف الماس رسانای الکتریکی است» به این مفهوم اشاره دارد که ساختار شیمیایی و قدرت و نوع پیوند میان اتم‌ها می‌تواند ویژگی‌های فیزیکی یک ماده را تغییر دهند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اشاره به نوع نیروهای بین مولکولی در سیلیسیم خالص دارد.

عبارت دوم: با تغییر ساختار اکسیژن به دیگر آلوتروپ خود یعنی اوزون مولکول‌ها دارای قطبیت شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.



عبارت سوم: آلایژ نیتینول دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است اما ساختار ماده خالص اولیه را ندارد. یعنی تغییر ویژگی با اضافه شدن یک ماده دیگر همراه است.

عبارت چهارم: با تغییر فاز آب، پیوندهای هیدروژنی قوی‌تر شده و ساختاری منظم و شکل هندسی مشخصی به خود می‌گیرند که این ساختار به سیلیس شباهت دارد. در واقع تغییر قدرت

پیوندهای هیدروژنی در فاز جامد علت این ویژگی ساختاری شده است.

۱۰۰) عبارات ب و ت به درستی بیان شده است.

بررسی عبارت الف: هیدروژن و هلیوم در دسته مواد مولکولی قرار دارند.

بررسی عبارت پ: جیوه در میان فلزات واسطه رسانای جریان الکتریسیته است اما به دلیل حالت فیزیکی مایع چکش‌خوار نیست.



انتشارات خوشخوان

خوشخوان