



کد مدرسه

دفترچه شماره ۱

آزمون

۷

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲۳

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

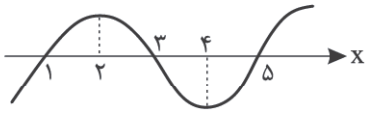
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	—	فصل ۵ (پیوستگی)	فصل ۴ (تا ابتدای مشتق تابع مرکب) (صفحه ۹۶)
هندسه	—	فصل ۲	فصل ۲ (درس ۳: سهمی) (صفحه ۵۰ تا ۵۹)
گسسته	—	فصل ۴ (آمار استنباطی)	فصل ۲ (از ابتدای احاطه‌گری تا انتهای فصل) (از صفحه ۴۳ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱- شکل زیر، نمودار تابع f است. α در کدام بازه باشد تا رابطه $f'(\alpha) < f(\alpha)$ برقرار باشد؟



(۱) (۱, ۲)

(۲) (۲, ۳)

(۳) (۳, ۴)

(۴) (۴, ۵)

۲- اگر $f(x) = \sqrt{4x+4}\sqrt{x+1}$ باشد، حاصل $f'(\frac{1}{4}) \cdot f'(\frac{1}{4})$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۴

(۱) ۲

۳- اگر $f(x) = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$ و $f(x) = (x - \pi)g(x)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} g(x)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{1}{2}$

۴- خط $y = 2x + a$ در نقطه $x = 1$ بر منحنی $f(x) = \frac{x^2 + bx - 1}{x + 1}$ مماس است. مقدار $a + b$ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۵- اگر f در $x = 1$ پیوسته و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 3}{x^2 - 1} = 2$ باشد، حاصل مشتق تابع $g(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2}}{f(x)}$ در $x = 1$ چقدر است؟

(۴) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۲) $-\frac{2}{9}$ (۱) $-\frac{2}{3}$

۶- مقدار $\lim_{x \rightarrow \infty} x \cos(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{x})$ کدام است؟

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

۷- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 + 3x} - x$ و $g(x) = (\sqrt{x^2 + 3x} + x)^{-1}$ باشد، حاصل $f'(1)g(1) - g'(1)f(1)$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$

(۲) ۳

(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۸- اگر $f(x) = \frac{a|x+b|}{\sqrt{x+2+1}}$ و $f'_+(2) - f'_-(2) = 6$ باشد، مقدار $f'(-1)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{63}{8}$ (۲) $-\frac{9}{8}$ (۳) $-\frac{18}{4}$ (۴) $-\frac{63}{16}$

۹- فاصله بین خطوط مماس قائم منحنی $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 4x + 3}$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی $f(x) = \sqrt{4x+1}$ در نقطه $x=2$ واقع بر آن، چقدر است؟

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

۱۱- تابع f در $x=1$ پیوسته و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f''(x)+8}{x-1} = 3$ است. عرض از مبدأ خط مماس بر f در نقطه $x=1$ چقدر است؟

- (۱) $-\frac{9}{4}$ (۲) $-\frac{5}{4}$ (۳) $-\frac{7}{4}$ (۴) $-\frac{11}{4}$

۱۲- نمودار تابع f در نقطه $x=2$ بر خط $y = \frac{1}{4}x + 3$ مماس است. حاصل مشتق تابع $g(x) = \frac{x^2}{f(x)}$ در نقطه $x=2$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{7}{8}$

۱۳- اگر $f(x) = 3x^2 - 8x + 2$ و $f'(\alpha) + f'(\beta) = 0$ باشد، حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

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

۱۴- تابع $f(x) = \begin{cases} 1 - \sqrt{\cos x} & x > 0 \\ bx^2 & x = 0 \\ |b-x| & x < 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوسته باشد، مقدار ab چه عددی است؟

- (۱) $-\frac{3}{8}$ (۲) $-\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{8}$

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر f تابعی غیرصفر باشد و $f(x) = 2a[x] + b[x + a]$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، $\frac{a[a]}{f(b)}$ کدام است؟

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

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} x[x] & |x| \geq x^2 \\ \cos 2\pi x & |x| < x^2 \end{cases}$ در چند نقطه از مجموعه اعداد حقیقی ناپیوسته است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) هیچ

۱۷- تابع $f(x) = (2x^2 + ax + 2b)\left[\frac{x}{2}\right]$ در بازه $(0, 5)$ پیوسته باشد، مقدار $b - a$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{62}{3}$ (۲) $\frac{49}{3}$ (۳) $\frac{52}{3}$ (۴) $\frac{58}{3}$

۱۸- تابع $f(x) = [\sin x]$ در کدام نقطه زیر حد دارد ولی ناپیوسته است؟

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

۱۹- چند تا از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟

(الف) تجانس با نسبت $-\frac{2}{3}$ جهت شکل را عوض می‌کند.

(ب) بازتاب نسبت به خط نمی‌تواند تبدیل همانی باشد.

(ج) ترکیب دو بازتاب یک دوران است.

(د) دو خط $y = 1 + 2x$ و $y = 5 - 2x$ می‌توانند انتقال یافته یکدیگر باشند.

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۲۰- دو نقطه $A(2, 1)$ و $B(0, -3)$ نسبت به خط d بازتاب یکدیگرند. کدام یک از نقاط زیر نقطه ثابت این تبدیل می‌تواند باشد؟

- (۱) $(1, 1)$ (۲) $(0, 0)$ (۳) $(0, -1)$ (۴) $(-3, 1)$

محل انجام محاسبات

۲۱- نقطه O مرکز دایره محیطی مثلث ABC به طول اضلاع $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{6}{5}$ است. اگر انتقال یافته مثلث ABC تحت بردار \overrightarrow{AO} مثلث

$A'B'C'$ و مجانس مثلث $A'B'C'$ به مرکز O با نسبت $-\frac{\sqrt{5}}{3}$ مثلث $A''B''C''$ باشد، مساحت مثلث $A''B''C''$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۲۲- مثلث ABC ($\hat{A} = 90^\circ$, $AB = 3$, $AC = \sqrt{7}$) را به مرکز C در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت 90° دوران می‌دهیم. اگر

تصویر $A'B'C'$ در این دوران باشد، مساحت مثلث $BB'C'$ برابر کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) $4\sqrt{7}$ (۳) ۴ (۴) $8\sqrt{7}$

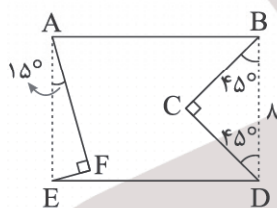
۲۳- تحت تجانس به مرکز O و نسبت $\frac{5}{3}$ ، نقطه A بر نقطه B تصویر می‌شود. اگر تحت تجانس به مرکز A و نسبت $(-\frac{3}{4})$ ، نقطه B بر نقطه

C تصویر گردد، تحت تجانس به مرکز O و با کدام نسبت، نقطه A بر نقطه C تصویر می‌شود؟

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

۲۴- در شکل زیر چهارضلعی ABDE مستطیل است. اگر بخواهیم مساحت چندضلعی ABCDEF را بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع

آن تا حد ممکن افزایش دهیم، میزان افزایش مساحت کدام است؟



- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴

۲۵- نقاط $A(2, 1)$ و $F(2, 5)$ به ترتیب رأس و کانون یک سهمی هستند. معادله خط هادی این سهمی کدام است؟

- (۱) $y = 9$ (۲) $y = 3$ (۳) $y = -1$ (۴) $y = -3$

۲۶- محور تقارن یک سهمی موازی محور xها است. اگر رأس S $(-1, 1)$ بوده و این سهمی از نقطه $(-3, -3)$ بگذرد، فاصله رأس تا خط

هادی این سهمی کدام است؟

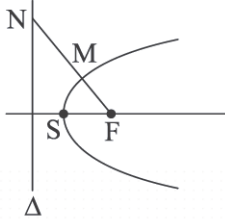
- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۷- هر پرتو نوری که از نقطه $(1, -1)$ بر سهمی $y^2 - 4x = 2y + m$ می‌تابد، بازتاب آن پرتو موازی با محور x ها است. مقدار m برابر کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) -7 (۴) 7

۲۸- در شکل زیر F کانون و Δ خط هادی سهمی $3y^2 - 5y - 8x + 15 = 0$ است. اگر $MN = 3$ باشد، فاصله M تا خط هادی این سهمی برابر کدام است؟



- (۱) 1

- (۲) $\frac{3}{2}$

- (۳) $\frac{4}{3}$

- (۴) $\frac{8}{3}$

۲۹- به مرکز هر نقطه سهمی $x^2 + 6x - 4y + 1 = 0$ دایره‌ای رسم می‌کنیم که از کانون سهمی بگذرد، این دایره‌ها بر کدام خط مماس‌اند؟

- (۱) $y = -3$ (۲) $y = -4$ (۳) $y = -1$ (۴) $y = 0$

۳۰- معادله مکان هندسی وسط پاره‌خط‌هایی که دو سر آنها روی سهمی به معادله $y = 3x^2 + 2$ قرار دارد و موازی با نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات هستند، کدام است؟

- (۱) $x = \frac{1}{6}$ (۲) $x = \frac{1}{3}$ (۳) $x = -\frac{1}{3}$ (۴) $x = -\frac{1}{6}$

۳۱- می‌خواهیم از بین ۲۴۰ نفر، یک نمونه ۱۶ نفری به روش سامان‌مند انتخاب کنیم. برای انتخاب یک نفر از گروه اول انتخاب داریم. فرض می‌کنیم نفر پنجم از گروه اول انتخاب شده است. شماره نفری که از گروه هشتم انتخاب می‌شود است.

- (۱) $110 - 16$ (۲) $126 - 16$

- (۳) $110 - 15$ (۴) $126 - 15$

۳۲- در جامعه‌ای با اعضای $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ با کدام احتمال یک نمونه ۶ عضوی میانگین را دقیق برآورد می‌کند؟

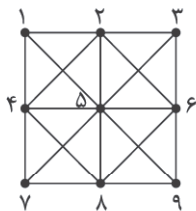
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۳- با نمونه‌گیری به حجم $n = 64$ ، انحراف معیار میانگین 0.2 محاسبه شده است. اگر بخواهیم انحراف معیار میانگین 0.08 محاسبه شود، حجم جامعه جدید کدام است؟

- (۱) 900 (۲) 1600 (۳) 625 (۴) 400

محل انجام محاسبات

۳۴- در کدام گزینه مجموعه داده شده احاطه‌گر مینیمال می‌باشد؟



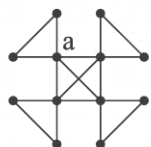
(۱) $\{1, 5, 9\}$

(۲) $\{1, 3, 7, 9\}$

(۳) $\{2, 5, 8\}$

(۴) $\{3, 6, 9, 4\}$

۳۵- رئوس گراف زیر روستاهای یک استان هستند که با جاده‌ها (یال) به هم وصل شده‌اند. می‌خواهیم در بعضی از روستاها شعب بانک احداث کنیم به طوری که هر روستا شعبه بانک داشته باشد یا با حداکثر طی یک جاده به روستای مجاور برود و به بانک دسترسی پیدا کند. در ضمن می‌خواهیم در روستای a حتماً بانک باشد. اگر حداقل m بانک لازم باشد و به n طریق این کار صورت پذیرد، زوج مرتب



(m, n) کدام است؟

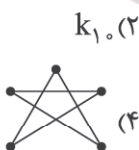
(۱) $(4, 81)$

(۲) $(3, 81)$

(۳) $(3, 27)$

(۴) $(4, 27)$

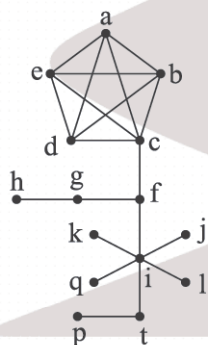
۳۶- کدام گراف احاطه‌گر مینیمالی دارد که مینیمم نباشد؟



(۱) گراف 4 -منتظم مرتبه $p = 6$

(۳) C_6

۳۷- اگر کمترین تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال شکل زیر m عضو و بیشترین تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال آن n عضو



داشته باشد، $m^2 + n^2$ کدام است؟

(۱) 80

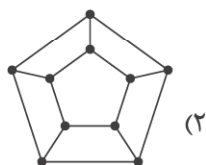
(۲) 45

(۳) 65

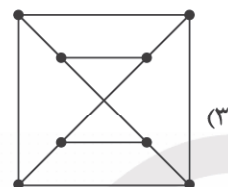
(۴) 90

محل انجام محاسبات

۳۸- در کدام گزینه رابطه $\gamma(G) = \left\lceil \frac{p}{\Delta+1} \right\rceil$ برقرار می‌باشد؟



(۴) گراف ۲- منظم ناهمبند از مرتبه $p = 8$



۳۹- فرض کنید $V(G) = \{a, b, c, d, e\}$ و $E(G) = \{ab, bc, de, ac\}$ گراف G چند احاطه‌گر مینیمم دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۰- با رئوس $\{a, b, c, d\}$ چند گراف ساده می‌توان ساخت که $N_G(a)$ احاطه‌گر مینیمال باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۱۸

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۷



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲۳

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

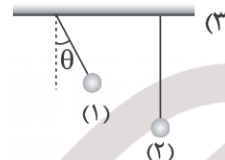
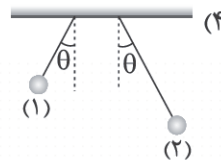
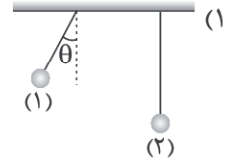
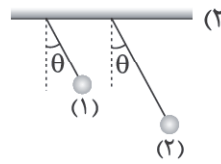
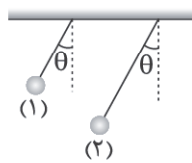
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۴	فصل ۳
شیمی	—	فصل ۲ (از ابتدا تا صفحه ۶۹)	فصل ۳ (از ابتدا تا سر فلزها صفحه ۸۳)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۴۱- دو آونگ ساده (۱) و (۲) با دوره‌های ۲ ثانیه و ۴ ثانیه به طور همزمان از وضعیتی که در شکل زیر نشان داده شده است، رها می‌شوند و شروع به حرکت می‌کنند. ۶s پس از لحظه آغاز حرکت، دو آونگ در کدام یک از نماهای زیر دیده می‌شوند؟



۴۲- معادله مکان-زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.2 \cos(\frac{\pi}{6}t)$ است. در لحظه $t = 16s$ نوع حرکت و علامت شتاب است.

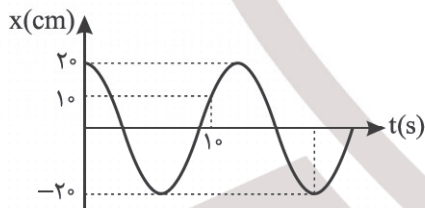
(۲) کندشونده - مثبت

(۱) کندشونده - منفی

(۴) تندشونده - مثبت

(۳) تندشونده - منفی

۴۳- نمودار مکان-زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ تندی متوسط نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۴۴- جرمی به جرم ۱kg روی سطح افقی بدون اصطکاک به فنر افقی با ثابت $6 \frac{N}{cm}$ متصل است. فنر را از وضع طبیعی به اندازه ۸cm فشرده و رها می‌کنیم و جسم شروع به نوسان می‌کند. وقتی تندی جسم $1/2 \frac{m}{s}$ می‌شود، انرژی پتانسیل کشسانی چند ژول می‌شود؟

(۴) ۱/۹۲

(۳) ۱/۶۲

(۲) ۱/۲

(۱) ۰/۸

۴۵- وزنه‌ای به جرم ۶۰g به انتهای فنری به ثابت $k = 2 \frac{N}{cm}$ بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشترین و کمترین طول فنر به ترتیب ۷۴cm و ۶۲cm باشند، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر دو برابر انرژی جنبشی آن است، تندی حرکت وزنه چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۴) ۴

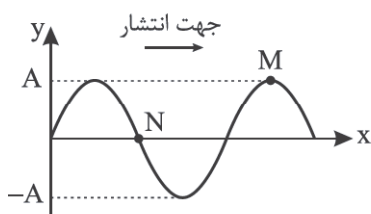
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

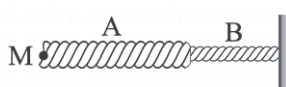
محل انجام محاسبات

۴۶- شکل زیر نقش موج عرضی در یک طناب تحت کشش در حالت افقی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در مدت زمانی که نقطه M واقع بر طناب، از لحظه نشان داده شده برای اولین بار به مکان $y = -\frac{A}{4}$ می‌رسد. نقطه N واقع بر طناب به چه مکانی می‌رسد؟



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

۴۷- مطابق شکل زیر، دو طناب افقی و همگن A و B به هم متصل شده و مجموعه به دیوار بسته شده است. سر آزاد طناب $(نقطه M)$ را با دامنه A و بسامد f در راستای قائم به نوسان درمی‌آوریم. در انتشار موج عرضی از طناب A به طناب B ، طول موج انتشار موج در طناب B چند برابر طول موج انتشار موج در طناب A است؟ (چگالی و قطر مقطع طناب A هر کدام دو برابر چگالی و قطر مقطع طناب B است.)

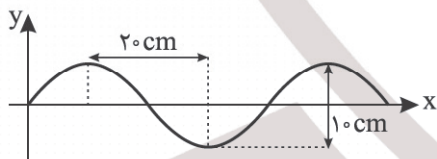


- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 (۴) $2\sqrt{2}$

۴۸- موج طولی در راستای یک فنر بلند افقی در حال انتشار است. در یک لحظه، نقطه M واقع بر فنر دارای حداکثر فشردگی و نقطه N دارای حداکثر بازشدگی‌اند. جابه‌جایی نقطه M و N از وضع تعادل فنر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) بیشینه - بیشینه
 (۲) صفر - صفر
 (۳) بیشینه - صفر
 (۴) کمینه - صفر

۴۹- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در یک طناب کشیده شده نشان می‌دهد. اگر دامنه نوسان ذرات محیط و λ طول موج باشد، کدام مورد صحیح است؟

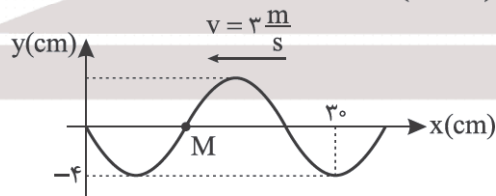


- (۱) $\lambda = 2.0 \text{ cm}$, $A = 1.0 \text{ cm}$
 (۲) $\lambda = 4.0 \text{ cm}$, $A = 1.0 \text{ cm}$
 (۳) $\lambda = 2.0 \text{ cm}$, $A = 5 \text{ cm}$
 (۴) $\lambda = 4.0 \text{ cm}$, $A = 5 \text{ cm}$

۵۰- طنابی به جرم 100 گرم و چگالی خطی جرم $200 \frac{\text{g}}{\text{m}}$ را با نیروی 80 N می‌کشیم. سر آزاد طناب را با چه بسامدی تکان دهیم تا کمترین فاصله یک قله و دره موج، در موج سینوسی ایجاد شده در طناب، 5 cm شود؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۲۰۰

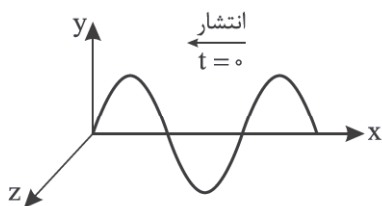
۵۱- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک فنر کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x در حال انتشار است. در لحظه $t = 0.2 \text{ s}$ ، شتاب ذره M از فنر در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) ۵۰
 (۲) -۵۰
 (۳) ۲۵۰
 (۴) -۲۵۰

محل انجام محاسبات

۵۲- شکل زیر نقش میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی تخت که در جهت منفی محور x انتشار می‌یابد، را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در لحظه $\frac{T}{4}$ میدان مغناطیسی موج در مکان $x = 0$ در کدام جهت است؟ (T دوره موج است)



- (۱) $+z$
 (۲) $-z$
 (۳) $+y$
 (۴) $-y$

۵۳- در انتشار امواج الکترومغناطیسی سینوسی کدام یک از موارد زیر درست است؟
 الف) تندی انتشار تمام طیف این امواج در یک محیط مادی مانند آب برابر یکدیگر است.
 ب) تمام امواج الکترومغناطیسی عرضی هستند.

ج) در انتشار یک موج الکترومغناطیسی در خلأ با بسامد معین نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، طول موج یکسان دارند.
 د) جهت پیشروی امواج الکترومغناطیسی در جهت عمود بر راستای میدان الکتریکی است.

- (۱) فقط الف و ب (۲) فقط ب و ج (۳) فقط ج و د (۴) ب، ج و د

۵۴- در شکل زیر، آمبولانس با تندی ثابت در حال حرکت به سمت راست است و امواج صوتی با طول موج λ_s و بسامد f_s را منتشر می‌کند. کدام مقایسه زیر در مورد بسامد (f) دریافتی توسط اشخاص ساکن (۱) و (۲) و طول موج صوت (λ) در محل این دو شخص در لحظه نشان داده شده صحیح است؟



- (۱) $\lambda_2 < \lambda_s < \lambda_1$
 (۲) $f_1 = f_2 < f_s$
 (۳) $f_2 < f_1$
 (۴) $\lambda_1 = \lambda_2$

۵۵- شنونده‌ای در فاصله ۱ متری یک منبع صوتی کوچک که موج کروی انتشار می‌دهد، ایستاده است. شنونده تقریباً چند سانتی‌متر به طرف منبع نزدیک شود تا تراز شدت صوت برای او ۱۲ دسی‌بل افزایش یابد؟ (از اتلاف انرژی صوتی در هوا چشم‌پوشی می‌شود و $\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۰

۵۶- در نزدیکی یک اره برقی، شدت صوت $I = \sqrt{10} \times 10^{-2} \frac{W}{m^2}$ است. تراز این شدت صوت چند dB است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰۵ (۴) ۱۵۰

۵۷- شخصی بین دو چشمه صوتی مشابه با توان صوتی یکسان ایستاده و دو صدای مجزا به تراز شدت‌های $\beta_1 = 43 \text{ dB}$ و $\beta_2 = 77 \text{ dB}$ می‌شنود. فاصله این شخص تا چشمه دورتر چند برابر فاصله او از چشمه نزدیک‌تر است؟ ($\log 2 = 0.3$) و اتلاف انرژی ناچیز و دامنه ثابت فرض می‌شود.

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۵۸- یک دستگاه لرزه‌نگار که در شهر تهران نصب شده، دو موج لرزه‌ای نوع P (طولی) و نوع S (عرضی) را با فاصله زمانی ۲ دقیقه دریافت می‌کند. اگر تندی متوسط انتشار امواج P برابر $8 \frac{km}{s}$ و تندی متوسط انتشار امواج S برابر $4 \frac{km}{s}$ باشد، کانون زلزله در عمق چند

کیلومتری زمین است؟

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۶۲۰ (۳) ۹۶۰ (۴) ۱۹۲۰

محل انجام محاسبات

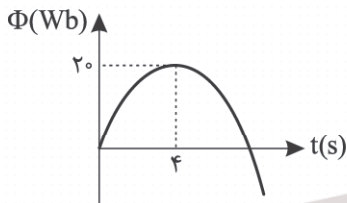
۵۹- پیچهای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. در مدت زمان Δt پیچه 180° درجه چرخیده و مجدداً بر خطوط میدان مغناطیسی عمود می‌شود. چند مورد از کمیت‌های فیزیکی زیر به مدت زمان چرخش پیچه (Δt) وابسته نیست؟

- (الف) تغییر شار مغناطیسی
(ب) نیروی محرکه القایی متوسط
(ج) بار الکتریکی جاری شده در پیچه
(د) جریان الکتریکی القایی متوسط
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$ داده شده است. یک پیچه مربع شکل با 50 cm ضلع به طول 40 cm بر محور x ها عمود است. شار گذرنده از این پیچه چند میلی‌وبر است؟

- ۹۶ (۱) ۱۲۸ (۲)
۱۶۰ (۳) ۲۲۴ (۴)

۶۱- مطابق شکل نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه رسانای بسته، به صورت سهمی است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه دوم چند ولت است؟



- ۳/۱۲۵ (۱)
۵ (۲)
۶/۲۵ (۳)
۱۲/۵ (۴)

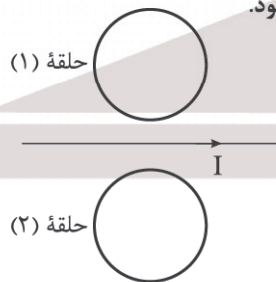
۶۲- یک حلقه رسانا در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.3 T قرار دارد و خطوط میدان بر سطح حلقه عمودند. حلقه را ناگهان سرد می‌کنیم طوری که در مدت 0.18 s مساحت آن ۴ درصد کاهش یابد. اگر بزرگی نیروی محرکه القاشده متوسط در حلقه در این مدت $3/6$ میلی‌ولت باشد، شعاع اولیه حلقه چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- ۰/۰۳ (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۳۰ (۴)

۶۳- پیچهای شامل ۴۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن 75 cm^2 است، بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که میدان مغناطیسی یکنواخت تولید می‌کند، قرار گرفته و خطوط میدان بر سطح پیچه عمودند. بزرگی میدان مغناطیسی در یک بازه زمانی از 0.25 T رو به بالا به 0.15 T رو به پایین تغییر می‌کند. اگر مقاومت الکتریکی این پیچه 6Ω باشد، چند میلی‌کولن بار الکتریکی در این مدت از آن می‌گذرد؟

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

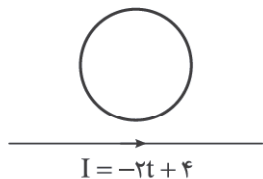
۶۴- دو حلقه رسانا در کنار یک سیم راست حامل جریان الکتریکی قرار دارند. چنانچه جریان الکتریکی عبوری از سیم راست کاهش بیابد، جهت جریان القایی در حلقه شماره (۱) و جهت جریان القایی در حلقه شماره (۲) خواهد بود.



- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
(۲) پادساعتگرد - پادساعتگرد
(۳) ساعتگرد - پادساعتگرد
(۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

محل انجام محاسبات

۶۵- مطابق شکل یک سیم راست، حامل جریان الکتریکی بر حسب زمان با معادله $I = -2t + 4$ در SI مجاور یک حلقه رسانا قرار دارد. در لحظه $t = 0$ جریان الکتریکی در این سیم به سمت راست است. در لحظه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 5s$ جهت جریان القایی در حلقه رسانا چگونه است؟



- (۱) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۲) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۳) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۶۶- اگر جریان گذرنده از القاگر با ضریب القاوری 200mH به اندازه $4A$ کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در القاگر 36 درصد کاهش می یابد. انرژی نهایی ذخیره شده در این القاگر چند ژول است؟

- (۱) 40
- (۲) $25/6$
- (۳) 10
- (۴) $3/6$

۶۷- یک سیملوله آرمانی با مقاومت اهمی R و بدون هسته را یک بار به اختلاف پتانسیل ثابت V می بندیم. حال این سیملوله را از وسط برش می دهیم. به طوری که 2 سیملوله درست می شود. یکی از این سیملوله ها را به همان اختلاف پتانسیل V می بندیم. انرژی ذخیره شده در این سیملوله چند برابر انرژی ذخیره شده سیملوله اولیه می شود؟

- (۱) 1
- (۲) 2
- (۳) 4
- (۴) 8

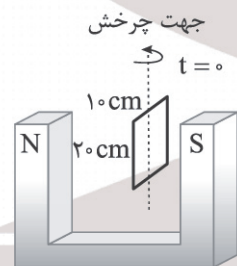
۶۸- معادله جریان الکتریکی بر حسب زمان در یک مولد جریان متناوب که به یک مقاومت 4Ω متصل شده در SI به صورت $I = 3 \sin(100\pi t)$ داده شده است در لحظه $t = 5\text{ms}$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت چند ولت است؟

- (۱) 60
- (۲) 15
- (۳) 12
- (۴) 3

۶۹- برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور باید تا جایی که امکان دارد از ولتاژ و جریان در خطوط انتقال استفاده کرد. با این کار

- (۱) زیاد - کم - می توانیم از سیم های ضخیم تری برای انتقال توان استفاده کنیم.
- (۲) زیاد - کم - اتلاف توان الکتریکی در خط انتقال کاهش می یابد.
- (۳) کم - زیاد - می توانیم از سیم های نازک تری برای انتقال توان استفاده کنیم.
- (۴) کم - زیاد - اتلاف توان الکتریکی در خط انتقال کاهش می یابد.

۷۰- مطابق شکل در $t = 0$ یک حلقه رسانا عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت حاصل از یک آهنربا قرار دارد. این حلقه را به صورت یکنواخت در هر دقیقه 30 دور می چرخانیم. اگر میدان مغناطیسی آهنربا در محل حلقه 450 گوس باشد، در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 9s$ بزرگی متوسط نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت می شود؟



- (۱) 10^{-3}
- (۲) 10^{-4}
- (۳) 2×10^{-3}
- (۴) 2×10^{-4}

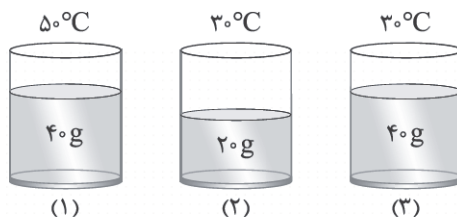
محل انجام محاسبات

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ماده و انرژی اجزای بنیادی جهان مادی هستند که از راه‌های گوناگون با یکدیگر ارتباط دارند.
 (۲) مقدار میانگین مصرف یک ماده غذایی به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین، سرانه مصرف آن نامیده می‌شود.
 (۳) تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن به کمک غذا، وابسته به واکنش‌های شیمیایی است که با سرعت یکسان و مشخصی انجام می‌شوند.

(۴) انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی به مقدار و نوع آنها بستگی دارد.

۷۲- با توجه به شکل‌های زیر کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟ (هر سه ظرف محتوی یک نوع ماده است)



(آ) میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات در ظرف‌های (۲) و (۳) برابر بوده و کمتر از ظرف (۱) است.

(ب) مقایسه گرمای این ۳ نمونه ماده به صورت: (۱) < (۳) < (۲) است.

(پ) با افزودن مقداری از محتویات ظرف (۱) به (۲)، انرژی گرمایی ظرف (۲) افزایش می‌یابد.

(ت) مدت زمان لازم برای افزایش دمای محتویات ظرف‌های (۲) و (۳) به 80°C که با سرعت ثابت و برابری به آنها گرما داده می‌شود، یکسان است.

(۱) آ، پ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و ت (۴) آ، ب و پ

۷۳- با توجه به اطلاعات جدول زیر، عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

ماده	گرمای ویژه ($\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)
کربن دی‌اکسید	۰/۸۰
طلا	۰/۱۲
اتانول	۲/۵۵
سدیم کلرید	۰/۸۵

(۱) ظرفیت گرمایی هر مول کربن دی‌اکسید برابر $26/2 \text{J}.\text{C}^{-1}$ است.

(۲) اگر به یک گرم از هر یک از این مواد در دمای اتاق مقدار مساوی گرما دهیم، دمای نهایی اتانول نسبت به سایر مواد بیشتر است.

(۳) اگر دمای نمونه‌ای از اتانول و نمونه‌ای از سدیم کلرید با جذب مقدار گرمای برابر به یک اندازه افزایش یابد، نسبت جرم سدیم کلرید به اتانول برابر ۳ است.

(۴) در دما و فشار معین، همواره ظرفیت گرمایی نمونه‌ای از اتانول نسبت به طلا بیشتر است.

۷۴- مقایسه انجام شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق: $5/5$ مول فلز نقره < $1/1$ مول فلز نقره

(۲) شدت جنبش‌های نامنظم ذرات سازنده یک ماده: گاز < مایع < جامد

(۳) سطح انرژی در فرایند فرازش: ماده اولیه < فرآورده نهایی

(۴) پایداری مواد در فرایند اکسایش گلوکز: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) < 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

محل انجام محاسبات

۷۵- اگر ۲۰۰ گرم از یک قطعه فلز خالص برای رسیدن از دمای 45°C به 25°C ، مقدار $3/608$ کیلوژول گرما از دست دهد، با توجه به جدول داده شده، این قطعه از کدام فلز ساخته شده است؟

Ni	Sb	Ag	Al	فلز
۰/۳۴	۰/۱۲۹	۰/۲۳۵	۰/۹۰۲	ظرفیت گرمای ویژه $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$

Ni (۴) Sb (۳) Al (۲) Ag (۱)

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) گرما هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود و یکای آن در SI را می‌توان به صورت $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ نمایش داد.

(ب) تنها با دانستن دمای دو نمونه آب می‌توان میانگین انرژی جنبشی را برخلاف مجموع انرژی جنبشی آنها مقایسه نمود.
(پ) تأمین انرژی لازم برای انجام واکنش استخراج آهن، توسط زغال کک که واکنش‌دهنده رایج این واکنش نیز است، انجام می‌شود.

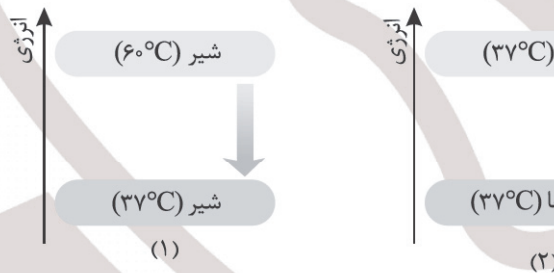
(ت) علامت آنتالپی واکنشی که در آن مواد با آنتالپی کمتر به موادی با آنتالپی بیشتر تبدیل می‌شوند، مثبت است.

(۱) ب، پ و ت

(۲) پ و ت

(۳) آ، ب و ت

۷۷- با توجه به نمودارهای زیر که مربوط به نوشیدن شیر گرم (60°C) است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) نمودار (۱) بیانگر یک فرایند فیزیکی و نمودار (۲) بیانگر انجام فرایند شیمیایی است.

(۲) هر دو فرایند گرماده بوده ($Q < 0$) و با کاهش دمای سامانه همراه هستند.

(۳) بخش عمده انرژی موجود در شیر در فرایند (۲) به بدن می‌رسد و این فرایند، مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها را نیز تأمین می‌کند.

(۴) با انجام هر یک از این دو فرایند، پایداری مواد افزایش می‌یابد.

۷۸- اگر به ازای مصرف ۱۱۲ گرم گاز اتن با خلوص ۹۰ درصد مقدار ۱۱۳۴ کیلوژول گرما در اثر انجام واکنش موازنه‌نشده



($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۵۶۷ (۴)

۶۴۲ (۳)

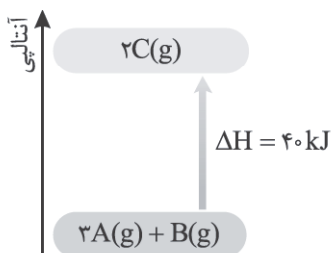
۵۱۰ (۲)

۶۳۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- ممکن است در یک واکنش شیمیایی $\Delta\theta = 0$ باشد، اما امکان ندارد Q واکنش برابر صفر باشد.
- اگر تولید ۲/۵ مول ماده C در واکنش فرضی: $3A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$ با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی همراه باشد، نمودار تغییر آنتالپی آن را می توان به صورت زیر نمایش داد.



- اگر فرآورده دو واکنش گرماگیر یکسان باشد، واکنشی که دارای واکنش دهنده های ناپایدارتری است، ΔH بزرگ تری دارد.
- تبدیل اوزون به اکسیژن گرماده است. زیرا O_3 نسبت به O_2 پایدار و سطح انرژی کمتری دارد.

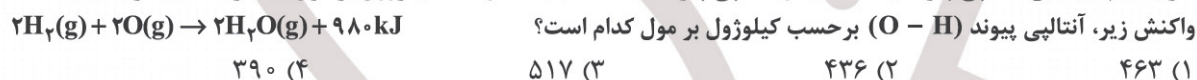


۸۰- با توجه به معادله واکنش: $2HCl(g) + 184kJ \xrightarrow{25^\circ C} H_2(g) + Cl_2(g)$ ، همه گزینه های زیر درست است، به جز

- گرمای آزاد شده ناشی از کمتر بودن انرژی شیمیایی فرآورده در مقایسه با واکنش دهنده ها است.
- در این فرایند انرژی از سامانه به محیط منتقل شده و انرژی گرمایی مواد افزایش می یابد.
- تفاوت در نیروهای نگهدارنده اتم در هر مولکول و استحکام پیوندها، سبب ایجاد تفاوت انرژی ای می شود که به شکل گرما ظاهر می شود.

۴ در صورت مصرف ۴ مول از واکنش دهنده ها که به نسبت ضرایب استوکیومتری موجود هستند، ۳۶۸ کیلوژول گرما آزاد می شود.

۸۱- اگر بدانیم میانگین آنتالپی پیوند (O - H) از آنتالپی پیوند (H - H) به اندازه ۲۷ کیلوژول بر مول بیشتر است، با توجه به معادله واکنش زیر، آنتالپی پیوند (O - H) بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟



۸۲- با توجه به مقادیر آنتالپی پیوندها داده شده، کدام گزینه در ارتباط با واکنش: $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$ نادرست است؟

(آنتالپی پیوندهای H - H، Br - Br و H - Br را به ترتیب برابر با ۴۳۶، ۱۹۳ و ۳۶۳ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) تغییرات انرژی در این واکنش را می توان به صورت نمودار زیر نمایش داد:



(۲) اگر Br_2 شرکت کننده در واکنش دارای حالت فیزیکی طبیعی خود در دما و فشار اتاق باشد، نمی توان ΔH واکنش را به کمک آنتالپی پیوند محاسبه نمود.

(۳) اگر به جای Br_2 ، Cl_2 وارد واکنش شود، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها کاهش می یابد.

(۴) در این واکنش با تولید ۲ مول فرآورده، ۹۷ کیلوژول گرما آزاد می شود.

محل انجام محاسبات

۸۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلز، سفال و سنگ سازنده آثار باستانی، افزون بر واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی نیز دارند.
 (۲) ماده‌ای که وجود آن سبب استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی می‌شود، نوعی جامد کووالانسی است.
 (۳) مواد کووالانسی همگی در دما و فشار اتاق جامد بوده و به طور کلی در ساختار خود فاقد واحدهای سازنده مجزا هستند.
 (۴) کوارتز نمونه خالص سیلیس است که براق و نقره‌ای رنگ است.
 ۸۴- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی برخی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، اگر پس از تبخیر کامل آب موجود در نمونه تفاوت درصد جرمی فراوان‌ترین اکسید سازنده خاک رس و عامل سرخ‌فام بودن آن برابر ۵۰/۹ باشد، x در جدول زیر برابر با کدام است؟

ماده	Al_2O_3	H_2O	SiO_2	Na_2O	MgO	Fe_2O_3	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	x	۱۰	۴۶/۸	۲/۲۴	۰/۴۴	y	۰/۱

۳۸/۲۴ (۴)

۳۶/۸۲ (۳)

۳۷/۷۴ (۲)

۳۹/۴۳ (۱)

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت تنها نافلز و نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی هستند.
- مقایسه میانگین آنتالپی پیوند در سه جامد کووالانسی الماس، سیلیسیم و سیلیس به صورت «الماس < سیلیس < سیلیسیم» است.
- سیلیسیم برخلاف کربن در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به صورت ترکیبی با فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین وجود دارد.
- در ساختار سیلیس، شمار اتم‌های اکسیژن متصل به هر اتم سیلیسیم، دو برابر شمار اتم‌های سیلیسیم متصل به هر اتم اکسیژن است.

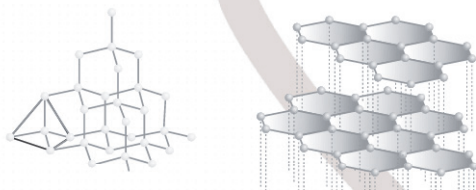
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



(۱)

(۲)

- (آ) شکل (۲) نشان‌دهنده آلوتروپ پایدارتر کربن است و شکل (۱) آلوتروپی از کربن را نشان می‌دهد که در ساخت مته‌ها به کار می‌رود.
 (ب) اگر شمار اتم‌های کربن در هر سانتی‌متر مکعب از ترکیب‌های (۱) و (۲) را به ترتیب با a و b نمایش دهیم، نسبت $\frac{a}{b}$ قطعاً از یک بزرگ‌تر است.

(پ) شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم کربن در هر یک از ساختارهای (۱) و (۲) متفاوت است.

(ت) چینش اتم‌ها در هر دو ساختار در سه بعد است.

(۴) همه موارد

(۳) آ، ب و ت

(۲) ب و پ

(۱) آ و ب

۸۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«گرافن،»

- (۱) یک جامد کووالانسی دوبعدی است که ضخامت آن دو برابر شعاع اتم کربن است.
 (۲) تک‌لایه‌ای از گرافیت است که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
 (۳) همانند یخ و برخلاف الماس در ساختار خود دارای حلقه‌های شش گوشه است.
 (۴) از جنس عنصری است که برخلاف ترکیب‌های یونی می‌تواند در ساختار ترکیب‌های مولکولی و کووالانسی حضور داشته باشد.

محل انجام محاسبات

۸۸- با توجه به مواد: $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$ و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ ، $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$ ، $\text{SiO}_2(\text{s})$ ، $\text{CaCl}_2(\text{s})$ ، $\text{HF}(\text{g})$ ، $\text{Cl}_2(\text{g})$ ، عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای توصیف ۴ ترکیب می‌توان از واژه‌های شیمیایی فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.
 (۲) آنتالپی تبخیر C_6H_{14} به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است. در حالی که رفتار شیمیایی HF به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار آن بستگی دارد.
 (۳) دو ماده در ساختار خود فاقد پیوند کووالانسی (اشتراکی) هستند.

(۴) توزیع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی نقش مهمی در تعیین رفتار SiO_2 و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ در میدان الکتریکی دارد.

۸۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) شکل زیر می‌تواند نشان‌دهنده نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی Cl_2 باشد که در آن احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.



- (ب) اگر در مولکول کربونیل سولفید، اتم اکسیژن با اتم گوگرد جایگزین شود، گشتاور دوقطبی مولکول تغییری نمی‌کند.
 (پ) در مولکول ناقطبی گوگرد تری‌اکسید، اتم مرکزی و اتم‌های کناری به ترتیب دارای بار جزئی مثبت و منفی می‌باشند.
 (ت) در مولکول آمونیاک برخلاف هیدروژن سولفید و کربن تتراکلرید توزیع غیریکنواخت بار الکتریکی به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

(۱) آ، پ و ت (۲) آ و ب (۳) ب، پ و ت (۴) آ و پ

۹۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (در مولکول‌های ذکر شده در همه عبارت‌ها، اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند).

- (آ) اگر ترکیب مولکولی AO_2 برخلاف BO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند، A می‌تواند گوگرد و B می‌تواند کربن باشد.
 (ب) اتم‌های کربن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های اتین، کربونیل سولفید و کربن تتراکلرید هم‌رنگ هستند.
 (پ) ترکیبی با فرمول کلی AB_4 همانند ترکیبی با فرمول کلی AB_3 ، همواره دارای مولکول‌های ناقطبی است.
 (ت) در مولکول‌هایی با فرمول کلی AB و ABC به طور قطع گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر بوده و توزیع الکترون‌ها در مولکول نامتقارن است.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) فقط ب

۹۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) در فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، اختلاف بیشترین و کمترین دمای شاره یونی برابر با 500°C است.

(۲) تبدیل انرژی تجدیدپذیر خورشید به انرژی الکتریکی نیازمند دانش و فناوری پیشرفته بوده و تنها در برخی کشورهای توسعه یافته انجام می‌شود.

(۳) مقایسه گستره دمایی مایع بودن به صورت «سدیم کلرید < فلز مس < هیدروژن فلوئورید < نیتروژن» است.

(۴) تفاوت میان نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص با نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن در حالت مایع رابطه مستقیم دارد.

محل انجام محاسبات

۹۲- در چند مورد ویژگی ذکر شده و نام ماده با یکدیگر مطابقت ندارد؟

- ماده‌ای مولکولی که در دما و فشار اتاق به حالت گازی است و در حالت جامد سفید رنگ است: کربن دی‌اکسید
 - فلزی از دسته s جدول تناوبی که یون پایدار آن شعاع بیشتری نسبت به یون پایدار لیتیم دارد: منیزیم
 - ترکیبی مایع با مولکول‌های چهاراتمی که باریکه‌ای از آن توسط میلهٔ باردار منحرف می‌شود: کلروفرم
 - جامدی یونی که مجموع عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در شبکهٔ بلور آن برابر ۱۲ است: سدیم کلرید
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

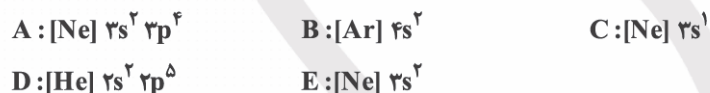
۹۳- در ارتباط با شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی، همهٔ گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) وجود جامدهای یونی در طبیعت بیانگر این است که در این مواد نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام غالب است.
- (۲) واکنش تشکیل ترکیب‌های یونی گرماده است و فرمول شیمیایی فرآوردهٔ حاصل ساده‌ترین نسبت کاتیون و آنیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد.
- (۳) با گرمای لازم برای فروپاشی شبکهٔ یک مول KCl می‌توان بیش از یک مول NaF(s) را به یون‌های گازی سازندهٔ آن تبدیل نمود.
- (۴) در ترکیب‌های یونی نیروهای جاذبه و دافعه میان همهٔ یون‌ها و در فاصله‌های گوناگون و در همهٔ جهتها وجود دارد.

۹۴- مقایسهٔ شعاع میان گونه‌ها در همهٔ گزینه‌ها درست است، به جز



۹۵- با توجه به آرایش الکترونی عناصر داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) اگرچه اندازهٔ بار الکتریکی یون‌های حاصل از عناصر A ، B و E برابر است، اما در میان این ۳ عنصر، یون حاصل از عنصر E و A به ترتیب بیشترین و کمترین چگالی بار را دارند.
- (۲) مقایسهٔ شعاع یون‌های حاصل از عناصر A تا D به صورت: C < D < B < A است.
- (۳) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب یونی حاصل از E و نافلز X قطعاً بیشتر از شبکهٔ ترکیب یونی حاصل از B و نافلز X است.
- (۴) نقطهٔ ذوب ترکیب یونی حاصل از عناصر E و D نسبت به ترکیب یونی حاصل از عناصر A و C بیشتر است.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۷
۲۳ آذر ۱۴۰۳



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	مهدیار شریف - محمد منتظران	
۲	هندسه	مهريار راشدی	امیر حسین ابومحبوب - حسن محمدبیگی احمد رضا فلاح	مهدیار شریف - فاطمه فرجی
۳	گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی - سوگند روشنی	مهدیار شریف - فاطمه فرجی
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	علیرضا مهرداد - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - هادی مهدی زاده	محمد داودآبادی - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(x) = (\sqrt{x^2+3x}-x) \times (\sqrt{x^2+3x}+x)$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(x) = x^2+3x-x^2 = 3x$$

$$\Rightarrow \frac{f'(l)g(l)-g'(l)f(l)}{g^2(l)} = 3$$

$$f'(l)g(l)-g'(l)f(l) = 3 \times \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۴)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

چون $f'(2)$ موجود نیست، پس $b = -2$.

$$f(x) = \frac{a|x-2|}{\sqrt{x+2}+1}$$

$$x > 2: f(x) = \frac{a(x-2)}{\sqrt{x+2}+1} \Rightarrow f'_+(2) = \frac{a}{3}$$

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

$$\frac{7a}{3} = 6 \Rightarrow a = 9$$

$$x < 2: f(x) = \frac{-9(x-2)}{\sqrt{x+2}+1}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-9(\sqrt{x+2}+1) - \frac{-9}{2\sqrt{x+2}}(x-2)}{(\sqrt{x+2}+1)^2}$$

$$f'(-1) = \frac{-18 + \frac{9}{2} \times (-3)}{4} = \frac{-18 - \frac{27}{2}}{4} = -\frac{63}{8}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۸۶)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

خطوط مماس قائم، ریشه‌های عبارت زیر رادیکال است.

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = 3 \Rightarrow x_2 - x_1 = 2$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۸۸)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$A(2, 3)$$

$$f'(x) = \frac{4}{2\sqrt{4x+1}} \Rightarrow f'(2) = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y-3 = \frac{2}{3}(x-2) \xrightarrow{x=0} y = \frac{5}{3}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(l) = -2, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x)+2)(f^2(x)+4-2f(x))}{x-1} = 3$$

$$\Rightarrow f'(l) \times 12 = 3 \Rightarrow f'(l) = \frac{1}{4}$$

$$\text{خط مماس } y = \frac{1}{4}x - \frac{9}{4}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به خط مماس داریم:

$$\begin{cases} y(2) = 4 \Rightarrow f(2) = 4 \\ y'(2) = \frac{1}{4} \Rightarrow f'(2) = \frac{1}{4} \end{cases}$$

حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

در بازه $(2, 3)$ ، $f(\alpha) > 0$ و $f'(\alpha) < 0$. زیرا شیب خط‌های مماس عدد منفی است.

(حسابان دوازدهم، صفحه ۸۲)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} \Rightarrow f'(4) = \frac{1}{2}, f'\left(\frac{1}{4}\right) = 2$$

$$f'(4)f'\left(\frac{1}{4}\right) = 1$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۳)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} g(x) = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x)}{x-\pi}$$

چون $f(\pi) = 0$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} g(x) = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x)-f(\pi)}{x-\pi} = f'(\pi) = \cos \pi \cdot \frac{1}{1-\cos \pi} = -\frac{1}{2}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۶)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون خط در $X=1$ مماس شده است، پس:

$$\begin{cases} f(l) = y(l) \Rightarrow \frac{b}{4} = 2+a \\ f'(l) = y'(l) \Rightarrow f'(l) = 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \frac{(2x+b)(x+1) - (x^2+bx-1)}{(x+1)^2}$$

$$f'(l) = \frac{2(b+2)-b}{4} = \frac{b+4}{4} = 2 \Rightarrow b=4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b=4 \\ a=0 \end{cases} \Rightarrow a+b=4$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۷۸)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(l) = 3, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-3}{(x-1)(x+1)} = 2$$

$$\Rightarrow f'(l) = 4$$

$$g'(x) = \frac{\frac{2}{3\sqrt{x}}f(x) - \sqrt{x^2}f'(x)}{f^2(x)}$$

$$g'(l) = \frac{\frac{2}{3}f(l) - f'(l)}{(f(l))^2} = \frac{\frac{2}{3} \times 3 - 4}{9} = -\frac{2}{9}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۴)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} x \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{x}\right) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \pi h\right)}{h}$$

به کمک تعریف مشتق تابع $y = \cos x$ در نقطه $\frac{\pi}{2}$ داریم:

$$= -\pi \sin \frac{\pi}{2} = -\pi$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۵)



پایه دوازدهم . آزمون ۷ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

در نقاطی که $\frac{x}{y}$ صحیح شود تابع $[\frac{x}{y}]$ ناپیوسته است.در این بازه $x=2$ و $x=4$ طول نقاط ناپیوستگی $[\frac{x}{y}]$ هستند. برای آنکه f پیوسته باشد، باید $x=2$ و $x=4$ صفرهای تابعپس: $g(x) = 2x^2 + ax + 3b$ باشند.

$$2x^2 + ax + 3b = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2 \times 4 = \frac{3b}{2} \\ 2 + 4 = -\frac{a}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = \frac{16}{3} \\ a = -12 \end{cases} \Rightarrow b - a = \frac{16}{3} + 12 = \frac{16 + 36}{3} = \frac{52}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

نقطه ماکزیمم دارای این ویژگی است. یعنی $x = \frac{\pi}{2}$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۷)

هندسه

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

الف) نادرست، تجانس با نسبت تجانس مثبت یا منفی جهت شکل را حفظ می‌کند. به طور کلی بین تبدیل‌های انتقال، بازتاب، دوران و تجانس فقط بازتاب جهت شکل را عوض می‌کند.

ب) درست، بازتاب نسبت به خط تبدیل همانی نیست.

ج) نادرست، ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط موازی یک انتقال و ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط متقاطع دوران است.

د) درست، دو خط $2x + y = 1$ و $y = 5 - 2x$ موازی‌اند. پس می‌توانند انتقال یافته‌ها همدیگر باشند چون انتقال شیب خط را حفظ می‌کند.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۴۱، ۴۴ و ۴۹)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

خط d عمودمنصف پاره خط AB است. پس نقطه وسط AB نقطه‌ای از خط d و عکس و قرینه شیب AB ، شیب خط d است. اگر M وسط پاره خط AB باشد، خواهیم داشت:

$$M = \frac{A+B}{2} = (1, -1)$$

$$m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1+3}{2-0} = 2 \Rightarrow m_d = -\frac{1}{2}$$

$$d \text{ معادله خط } : y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y + 1 = -\frac{1}{2}(x - 1)$$

$$\Rightarrow x + 2y + 1 = 0$$

نقاط روی محور بازتاب نقاط ثابت تبدیل بازتاب هستند، پس نقطه‌هایی که روی خط d صدق می‌کنند، جواب این سؤال هستند و در بین گزینه‌ها تنها نقطه $(-3, 1)$ روی خط d قرار دارد.

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۸)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

مثلث ABC قائم‌الزاویه است زیرا $(\frac{5}{8})^2 + (9/5)^2 = (1/3)^2$. (دقت کنید! اعداد ۱۳ و ۵ و ۱۲ اعداد فیثاغورثی هستند پس مضرب $\frac{1}{10}$ ایناعداد یعنی $\frac{13}{10} = \frac{1}{10} \times 13$ و $9/5 = \frac{1}{10} \times 18$ و $5/8 = \frac{1}{10} \times 6$ فیثاغورسی هستند)

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{10} \times \frac{12}{10} \right) = \frac{3}{10}$$

پس:

از تابع g مشتق می‌گیریم:

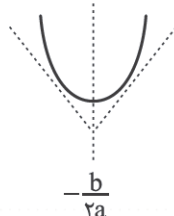
$$g'(x) = \frac{2xf(x) - f'(x)x^2}{f^2(x)} \Rightarrow g'(2) = \frac{4 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4}{16} = \frac{14}{16} = \frac{7}{8}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۷۸ و ۹۴)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

باید α و β نسبت به خط $x = -\frac{b}{2a}$ تقارن داشته باشند.

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{a}{6} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$



۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(0) = |b|$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{\frac{1}{4}x^2}{bx^2} = \frac{1}{4b}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 - 4a$$

$$|b| = \frac{1}{4b} \Rightarrow b > 0$$

$$b^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -1 - 4a = \frac{1}{2} \Rightarrow 4a = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{8} \Rightarrow ab = -\frac{3}{16}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۸)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = 2a[x] + b[x] + b[a]$$

$$f(x) = (2a + b)[x] + b[a]$$

تابع در تمام اعداد حقیقی پیوسته است. پس $2a + b = 0$ یعنی $b = -2a$

$$f(x) = -2a[a]$$

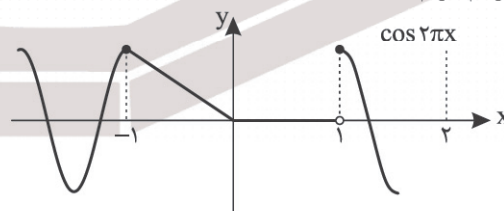
$$f(b) = -2a[a]$$

$$\frac{a[a]}{f(b)} = -\frac{1}{2}$$

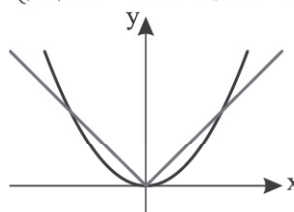
(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

به کمک رسم داریم:



$$\begin{cases} |x| \geq x^2 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ |x| < x^2 \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \end{cases}$$

تابع فقط در یک نقطه ناپیوسته است $x = 1$ تنها نقطه ناپیوستگی است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۰)



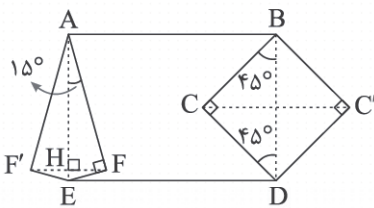
مطابق شکل نقاط A و C در دو طرف نقطه O قرار دارند و نسبت تجانس که A را به مرکز O بر C تصویر می‌کند، منفی است. نسبت این تجانس برابر است با:

$$|k_3| = \frac{OC}{OA} = \frac{\frac{1}{4}x}{\frac{1}{2}x} = \frac{1}{2} \xrightarrow{k_3 < 0} k_3 = -\frac{1}{2}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۳ تا ۴۹)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه مساحت چندضلعی ABCDEF بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع تا حد ممکن افزایش یابد، کافی است بازتاب نقطه C نسبت به پاره‌خط BD و بازتاب نقطه F نسبت به پاره‌خط AE را پیدا کنیم.



در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین BCD داریم:

$$BC^2 + CD^2 = BD^2 \xrightarrow{BC=CD} 2BC^2 = 8^2 \Rightarrow BC^2 = 32 \Rightarrow BC = CD = 4\sqrt{2}$$

در مثلث قائم‌الزاویه AEF که یک زاویه حاده ۱۵° دارد، اندازه ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ اندازه وتر است، یعنی داریم:

$$FH = \frac{1}{4} AE = \frac{1}{4} \times 8 = 2$$

میزان افزایش مساحت چندضلعی ABCDEF بعد از انجام این دو بازتاب برابر است با:

$$S_{BCDC'} + S_{AFEF'} = 2(S_{BCD} + S_{AEF})$$

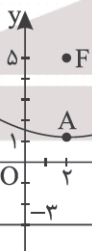
$$= 2\left(\frac{1}{2} \times BC \times CD + \frac{1}{2} \times AE \times FH\right)$$

$$= 2\left(\frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 4\sqrt{2} + \frac{1}{2} \times 8 \times 2\right) = 48$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۴)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جایگاه رأس و کانون سهمی در دستگاه مختصات، سهمی، قائم و دهانه سهمی رو به بالاست.

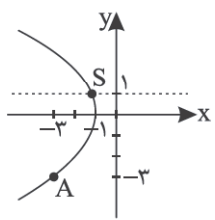


با توجه به اینکه $AF = a = 4$ است و خط هادی به فاصله a پشت دهانه سهمی قرار دارد، بنابراین معادله خط هادی سهمی $y = -3$ است.

(هندسه دوازدهم، مثال صفحه ۵۴)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

محور تقارن سهمی موازی محور xها است، پس سهمی افقی است. با توجه به جایگاه نقاط مختصات، مشخص است که دهانه سهمی رو به چپ است. بنابراین معادله سهمی به صورت $(y-1)^2 = -4a(x+1)$ است.



انتقال تبدیل ایزومتري است پس $S_{A'B'C'} = S_{ABC}$ و مجانس هر شکل با نسبت تشابه قدرمطلق نسبت تجانس، با خودش متشابه است. بنابراین:

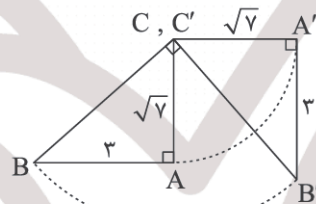
$$S_{A'B'C'} = k^2 S_{ABC}$$

$$\xrightarrow{k = -\frac{\sqrt{5}}{3}} S_{A'B'C'} = \left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 \left(\frac{3}{1}\right) = \left(\frac{5}{9}\right) \left(\frac{3}{1}\right) = \frac{1}{6}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۶)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل $A'B'C'$ دوران یافته مثلث ABC به مرکز C با زاویه ۹۰° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است. چون دوران تبدیل ایزومتري است پس $BC = B'C'$ و چون زاویه دوران ۹۰° است، پس $B'CB'$ برابر ۹۰° است. پس مثلث $BB'C'$ قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. بنابراین:



$$\Delta ABC: BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = 3^2 + (\sqrt{7})^2$$

$$= 9 + 7 = 16 \Rightarrow BC = 4 \Rightarrow CB' = 4$$

$$S_{BB'C'} = \frac{1}{2} BC \times B'C' = \frac{1}{2} (4)(4) = 8$$

دقت کنید! مرکز دوران نقطه ثابت این تبدیل است. پس دوران یافته C خودش است به همین علت C' بر C منطبق است.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۳)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مجانس نقطه A به مرکز O و نسبت $k_1 = \frac{5}{3}$ را مشخص می‌کنیم که همان نقطه B است. اگر $OA = 2x$ در نظر گرفته شود، آنگاه داریم:

$$|k_1| = \frac{OB}{OA} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{OB}{2x} \Rightarrow OB = 5x \Rightarrow AB = 5x - 2x = 3x$$

حال مجانس نقطه B را به مرکز A و نسبت تجانس $k_2 = -\frac{3}{4}$ مشخص می‌کنیم که همان نقطه C است. چون نسبت تجانس منفی است، پس نقاط B و C در دو طرف نقطه A قرار دارند. با توجه به نسبت تجانس داریم:

$$|k_2| = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{AC}{3x} \Rightarrow AC = \frac{9}{4}x \Rightarrow OC = \frac{9}{4}x - 2x = \frac{1}{4}x$$



پایه دوازدهم . آزمون ۷ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

صورت $(x+3)^2 = 4(y+2)$ است. نقطه $S(-3, -2)$ رأس این سهمی و در این سهمی $a=1$ است. این سهمی یک سهمی قائم بوده پس خط $y = \beta - a = -2 - 1 = -3$ خط هادی سهمی است.
(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۸)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

معادله هر خط موازی با نیمساز ناحیه‌های اول و سوم دستگاه مختصات به صورت $y = x + h$ است. فرض کنید یکی از این خطوط را با سهمی تلاقی دهیم. در این صورت داریم:

$$3x^2 + 2 = x + h \Rightarrow 3x^2 - x - h + 2 = 0$$

اگر A و B دو سر پاره‌خط حاصل از تلاقی خط و سهمی باشند، x_B و x_A ریشه‌های معادله درجه دوم فوق هستند. اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، آنگاه داریم:

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x = \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

بنابراین مکان هندسی وسط پاره‌خط‌های مفروض، خط به معادله $x = \frac{1}{6}$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۹)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تعداد اعضای هر دسته را به دست می‌آوریم:

$$\left[\frac{240}{16} \right] = 15$$

بنابراین برای انتخاب یک نفر از گروه اول ۱۵ انتخاب داریم. و چون نفر پنجم از گروه اول انتخاب شده است، از گروه هشتم هم نفر پنجم انتخاب می‌شود و کافی است ۱۵ تا ۱۵ تا جلو برویم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 5 + (n-1) \times 15 = 110$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا میانگین جامعه را محاسبه کرده و خواهیم داشت:

$$\bar{x} = \frac{1+8}{2} = 4.5$$

حال برای اینکه یک نمونه ۶ عضوی میانگین را دقیق برآورد کند:

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_6}{6} = 4.5 \Rightarrow a_1 + a_2 + \dots + a_6 = 27$$

با توجه به اینکه مجموع ۸ جمله برابر ۳۶ است. کافی است حالت‌هایی را به دست آوریم که مجموع دو جمله ۹ است.

$$\{1, 8\} \quad \{2, 7\} \quad \{3, 6\} \quad \{4, 5\}$$

$$P = \frac{4}{\binom{8}{6}} = \frac{4}{28} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 0.2 = \frac{\sigma}{\sqrt{64}} \Rightarrow \sigma = 1.6$$

$$\sigma_{\bar{x}} = 0.08 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1.6}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = \frac{1.6}{0.08} = 20 \Rightarrow n = 400$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

سهمی از نقطه $A(-3, -3)$ می‌گذرد، پس:

$$A \in \text{سهمی} \Rightarrow (-3-1)^2 = -4a(-3+1) \Rightarrow a = \frac{16}{8} = 2$$

فاصله رأس تا خط هادی سهمی برابر با $a=2$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

سهمی $y^2 - 4x = 2y + m$ افقی است پس محور آن موازی با محور x ها است. بنابراین چون بازتاب پرتوهای عبوری از نقطه $(-1, 1)$ موازی با محور سهمی هستند، پس بنابر خاصیت بازتابندگی سهمی نقطه $(-1, 1)$ کانون این سهمی است.

اکنون با استاندارد کردن معادله سهمی کانون آن را به دست می‌آوریم.

$$y^2 - 2y - 4x = m \Rightarrow (y-1)^2 - 1 = 4x + m$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = 4x + m + 1 \Rightarrow (y-1)^2 = 4\left(x + \frac{m+1}{4}\right)$$

پس این سهمی افقی رو به راست با رأس $S\left(-\frac{m+1}{4}, 1\right)$ و $4a = 4 \Rightarrow a = 1$ است. بنابراین مختصات کانون آن به صورت زیر است:

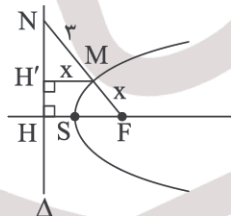
$$F(a + \alpha, \beta) = \left(1 - \frac{m+1}{4}, 1\right) = (-1, 1) \Rightarrow 1 - \frac{m+1}{4} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{m+1}{4} = 2 \Rightarrow m = 7$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۶)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

از نقطه M عمود MH' را بر خط هادی Δ رسم می‌کنیم. چون M روی این سهمی است پس $MH' = MF = x$.



از طرف دیگر در سهمی $3y^2 - 5y - 8x + 15 = 0$ عدد ثابت a برابر است با:

$$4a = \left| -\frac{\Delta}{3} \right| \Rightarrow a = \frac{2}{3} \Rightarrow FH = 2a = \frac{4}{3}$$

بنابراین:

$$MH' \parallel FH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MH'}{FH} = \frac{MN}{NF} = \frac{MN}{3} \rightarrow \frac{x}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{x+3}$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -4 \end{cases}$$

بنابراین $MH' = x = 1$ است.

دقت کنید! در سهمی $Ay^2 + By + Cx + D = 0$ عدد ثابت $4a$ برابر با $\left| \frac{C}{A} \right|$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۸)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر Δ خط هادی سهمی $x^2 + 6x - 4y + 1 = 0$ و M نقطه‌ای روی این سهمی باشد، چون فاصله M از کانون سهمی با فاصله M از Δ برابر است. اگر به مرکز M دایره‌ای رسم کنیم که از نقطه F بگذرد، این دایره بر خط Δ مماس خواهد بود. معادله استاندارد این سهمی به



۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) می‌توان رأس ۱ را حذف کرد و مجموعه احاطه‌گر بماند.
- (۳) می‌توان رأس ۲ را حذف کرد و مجموعه احاطه‌گر بماند.
- (۴) می‌توان رأس ۳ را حذف کرد و مجموعه احاطه‌گر بماند.

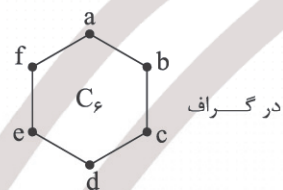
(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

عدد احاطه‌گری گراف $\gamma(G) = 4$ می‌باشد. پس حداقل ۴ شعبه بانک لازم است. کافی است از مثلث‌های شکل یک رأس را انتخاب و بانک را آنجا احداث کنیم. پس $3 \times 3 \times 3 = 27$ حالت برای احداث بانک وجود دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.



$\gamma(G) = 2$ است. $\{b, f, d\}$

احاطه‌گر مینیمال است. اما مینیمم نمی‌باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

کمترین تعداد اعضای احاطه‌گر مینیمال، همان عدد احاطه‌گری گراف است که γ - مجموعه این گراف برابر است با:

$$m = 4 \Rightarrow \gamma: \{c, h, i, p\} - \text{مجموعه}$$

بیشترین تعداد عضو برابر است با:

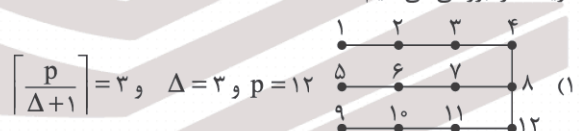
$$n = 8 \Rightarrow \{p, q, k, l, j, h, f, a\}$$

$$\Rightarrow m^2 + n^2 = 64 + 16 = 80$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴۶)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

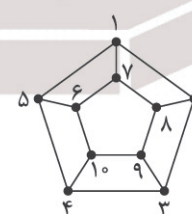
گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



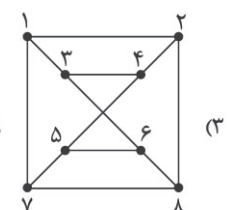
اما $\gamma(G) = 4$ چون $\{2, 6, 10, 8\}$ کوچک‌ترین احاطه‌گر می‌باشد.

$$\left[\frac{p}{\Delta+1} \right] = 3, \Delta = 3, p = 10 \Rightarrow$$

است. مجموعه $\{1, 9, 10\}$ احاطه‌گر است، پس $\gamma(G) = 3$



$$\left[\frac{p}{\Delta+1} \right] = 2, \Delta = 3, p = 8$$



$\gamma(G) = 3$ چون $\{1, 6, 4\}$ احاطه‌گر است.

$$\left[\frac{p}{\Delta+1} \right] = 3, \Delta = 2, p = 8$$

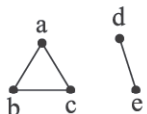


است. $\gamma(G) = 2 + 2 = 4$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا گراف را رسم می‌کنیم:



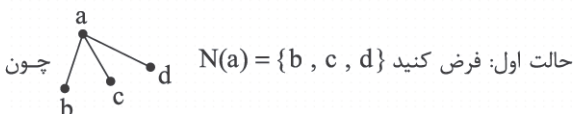
مجموعه‌های زیر احاطه‌گر مینیمم می‌باشند.

$$\{a, d\}, \{a, e\}, \{b, d\}, \{b, e\}, \{c, d\}, \{e, c\}$$

پس جواب گزینه ۳ می‌باشد.

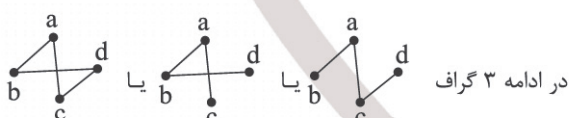
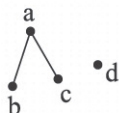
(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.



حالت اول: فرض کنید $N(a) = \{b, c, d\}$ پس تنها یک گراف قابل رسم است.

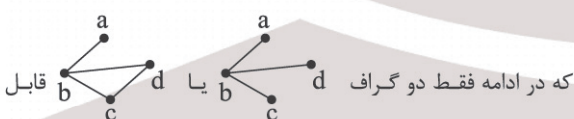
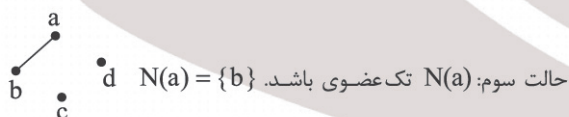
حالت دوم: $N(a) = \{b, c\}$ فرض کنید $\{b, c\}$ عضو باشد.



در ادامه ۳ گراف

قابل رسم است.

$$\text{پس } 9 \times 3 = 27 \text{ قابل رسم است.}$$



حالت سوم: $N(a) = \{b\}$ تک‌عضوی باشد. $\left[\frac{3}{1} \right] \times 2 = 6$ گراف قابل رسم است و جواب مسئله

$$16 = 9 + 6 + 1 \text{ می‌باشد.}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$n_1 = \frac{\Delta t}{T_1} = \frac{t}{T} = 3 \text{ نوسان کامل}$$

$$n_2 = \frac{\Delta t}{T_2} = \frac{t}{T} = \frac{3}{2} \rightarrow \text{یک و نیم نوسان کامل}$$

آونگ (۱) سه نوسان کامل انجام داده و به وضعیت اولیه بازمی‌گردد. آونگ (۲)، $1/5$ نوسان کامل انجام داده و به نقطه بازگشت طرف دیگر می‌رسد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۲)

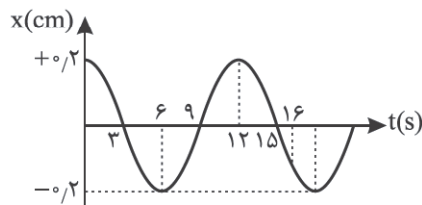


پایه دوازدهم . آزمون ۷ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow T = 12s$$

نمودار مکان - زمان نوسانگر را رسم می کنیم:



مطابق شکل از لحظه $t = 16s$ تا $18s$ بزرگی شیب نمودار (تندی ذره) در حال کاهش است. بنابراین حرکت کندشونده است و چون در این لحظه $x < 0$ برطبق رابطه $\vec{a} = -\omega^2 \vec{x}$ شتاب حرکت در این لحظه مثبت است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$x = A \cos \omega t$$

$$t = 10s \Rightarrow 10 = 20 \cos(10\omega) \Rightarrow \cos(10\omega) = \frac{1}{2} \Rightarrow 10\omega = \frac{\Delta\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\Delta\pi}{30} = \frac{\pi \text{ rad}}{6 \text{ s}}$$

$$x = 0.2 \cos\left(\frac{\pi}{6} t\right)$$

$$t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = 0.2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0.1m$$

$$t_2 = 12s \Rightarrow x_2 = 0.2 \cos(2\pi) = 0.2m$$

$$l = 0.1 + (3 \times 0.2) = 0.7m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.7}{12-2} = \frac{0.7}{10} = 0.07 \frac{m}{s} = 7 \frac{cm}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

میزان فشردگی فنر در این سوال همان دامنه نوسان است.

$$E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \times 600 \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 = 300 \times \frac{64}{10000} = 1.92J$$

$$k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times (1.2)^2 = 0.72J$$

$$E = U + K \Rightarrow U = E - K = 1.92 - 0.72 = 1.2J$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$m = 60g = \frac{6}{100} kg$$

اختلاف بیشترین و کمترین طول فنر در یک نوسان برابر طول پاره خط نوسان است. بنابراین:

$$74 - 62 = 2A \Rightarrow A = 6cm = 0.06m$$

$$E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (0.06)^2 = 0.36J$$

$$\begin{cases} U = 2K \\ U + K = E \end{cases} \Rightarrow K = \frac{1}{3} E \Rightarrow \frac{1}{2} mv^2 = 0.12 = \frac{1}{2} \times \frac{6}{100} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

مدت زمان رسیدن نقطه M به مکان $y = -\frac{A}{2}$ برابر $\frac{T}{4} + \frac{T}{12}$ است. در این مدت زمان نقطه N واقع بر طناب ابتدا به مکان A رسیده و سپس به مکان $y = +\frac{\sqrt{3}}{2} A$ می رسد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\rho_A = 2\rho_B, D_A = 2D_B$$

نیروی کشش در طنابهای افقی یکسان است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{\rho_A \times A_A}{\rho_B \times A_B}}$$

$$A = \pi R^2 \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = 2^2 = 4$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{2 \times 4} = 2\sqrt{2}$$

می دانیم با تغییر محیط انتشار موج، بسامد موج ثابت می ماند.

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad f_A = f_B \Rightarrow \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{v_B}{v_A} = 2\sqrt{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

در موج پیش رونده طولی در راستای یک فنر بلند و افقی در یک لحظه جابه جایی نقاطی که دارای حداکثر فشردگی یا حداکثر بازشدگی هستند، از وضع تعادل صفر است. در وسط دو نقطه M و N که حداکثر فشردگی و حداکثر بازشدگی را دارند، نقطه ای قرار دارد که بیشترین تغییر مکان از وضع تعادل خود را دارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۷)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$2A = 10cm \Rightarrow A = 5cm$$

$$\frac{\lambda}{2} = 20cm \Rightarrow \lambda = 40cm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۲)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{180}{0.2}} = 30 \frac{m}{s}$$

فاصله یک قله و دره بعد از آن برابر $\frac{\lambda}{2}$ است:

$$\frac{\lambda}{2} = 5cm \Rightarrow \lambda = 10cm$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{30}{0.1} = 300Hz$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۷۴)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 30 \Rightarrow \lambda = 24cm \Rightarrow \lambda = v.T \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.24}{3} = 0.08s$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{0.2}{0.08} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = \frac{T}{4}$$

پس از $\frac{T}{4}$ ذره M در مکان $y = +A$ قرار می گیرد و در این لحظه شتاب این ذره بیشینه و مقدار آن منفی است.



۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \left(\frac{\sqrt{10} \times 10^{-2}}{10^{-12}} \right) = 10 \log (\sqrt{10} \times 10^{10})$$

$$= 10 (\log \sqrt{10} + \log 10^{10}) = 10 (0.5 + 10) = 105 \text{ dB}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} I = \frac{P}{4\pi r^2} \\ P \propto A^2, f^2 \end{cases} \Rightarrow I \propto \frac{A^2 f^2}{r^2}$$

چشمه‌های صوت مشابه هستند. بنابراین دامنه و بسامد تولیدی دو چشمه یکسان است. بنابراین:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

$$34 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow 1.7 = \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow 2 - 0.3 = \log \frac{r_1}{r_2}$$

$$\Rightarrow \log 10^2 - \log 2 = \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow \log \frac{10^2}{2} = \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 50$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

امواج عرضی کندتر هستند و دیرتر دریافت می‌شود:

$$\begin{cases} \Delta t = t \\ L = vt \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{L}{v_S} - \frac{L}{v_P} = L \left(\frac{v_P - v_S}{v_S v_P} \right)$$

$$120 = \frac{L}{3000} - \frac{L}{8000} \Rightarrow 120 = \frac{L}{8000}$$

$$\Rightarrow L = 960 \times 10^3 \text{ m} = 960 \text{ km}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

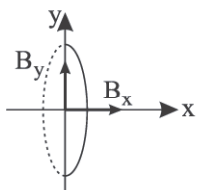
۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

طبق روابط $\vec{I} = \frac{\vec{E}}{R}$ و $\vec{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ نیروی محرکه و جریان الکتریکی به مدت زمان تغییر شار وابسته هستند. ولی دو کمیت تغییر شار و بار جاری شده طبق روابط $\phi = AB \cos\theta$ و $\Delta q = -N \frac{\Delta\phi}{R}$ به مدت زمان تغییر شار وابسته نیستند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

مولفه B_y از این میدان به موازات سطح حلقه بوده و شار عبوری حاصل از آن روی حلقه صفر است. کافی است شار حاصل از مولفه B_x را حساب کنیم.



$$A = a^2 = 40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$= 1600 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 16 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\phi = AB_x \cos(0) = 16 \times 10^{-2} \times 0.8 \times 10^{-3}$$

$$= 128 \times 10^{-3} \text{ Wb} = 128 \text{ mWb}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

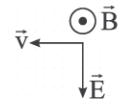
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.08} = 25\pi$$

$$\vec{a} = -\omega^2 \vec{y} = -(25\pi)^2 \times \frac{4}{1000} = -25\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -250 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳، ۷۲ تا ۷۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

در $t = 0$ جهت میدان الکتریکی در جهت +y است، بنابراین در $t = \frac{T}{4}$ جهت میدان الکتریکی در جهت -y است و چون جهت انتشار موج در جهت -x است، با اعمال قانون دست راست جهت میدان مغناطیسی در جهت +z یا برون سو است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) درست هستند.

تندی تمام امواج الکترومغناطیسی در محیط خلأ یکسان و برابر $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ است. بنابراین تندی این امواج فقط در خلأ یکسان است.

سرعت پیشروی امواج الکترومغناطیسی بر صفحه \vec{E} و \vec{B} عمود است. یعنی هم عمود بر \vec{E} و هم عمود بر \vec{B} است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

در پدیده دوپلر، فاصله شنونده با چشمه، تأثیری بر بسامد و طول موج دریافتی ندارد. بنابراین طول موج در محل ناظر ۱ و ۲ یکسان بوده و کمتر از حالتی است که منبع صوت ساکن باشد.

بسامد: اگر چشمه به شنونده نزدیک شود $f_0 > f_s$

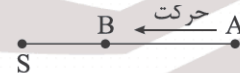
اگر چشمه و شنونده از هم دور شوند $f_0 < f_s$

$$f_1 = f_2 > f_s, \lambda_1 = \lambda_2$$

بنابراین:

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$\beta_B - \beta_A = \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$1.2 = \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow 4 \times 0.3 = \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$4 \log 2 = \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \log 2^4 = \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$\Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 2^4 = 16$$

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{r^2} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$16 = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 4$$

$$\frac{1}{r_B} = 4 \Rightarrow r_B = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

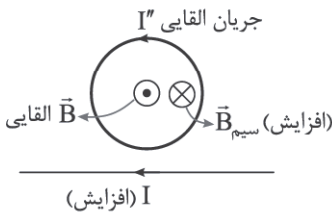
$$|\Delta r| = r_A - r_B = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)



پایه دوازدهم . آزمون ۷ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

در لحظه $t_1 = 5s$ جریان در سیم به سمت چپ و در حال افزایش است. مطابق شکل بر طبق قانون لنز جهت جریان القایی در این لحظه در حلقه نیز پادساعتگرد است.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

گزینه ۲ صحیح است.

$$L = 200 \text{ mH} = 0.2 \text{ H}, U_1 = 0.64 U_2, I_1 = I_2 - 4$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 \Rightarrow 0.64 = \left(\frac{I_1 - 4}{I_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_1 - 4}{I_2} = \frac{8}{10}$$

$$10 \cdot I_1 - 40 = 8 I_2 \Rightarrow I_1 = 20 \text{ A}$$

$$I_1 = 20 \text{ A} \Rightarrow I_2 = I_1 - 4 = 16 \text{ A}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} L I_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (16)^2 = 256 \text{ J}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲۱)

گزینه ۲ صحیح است.

با نصف کردن سیمولوله، طول آن و تعداد حلقه‌های آن نصف می‌شود.

$$L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \left(\frac{l_1}{l_2}\right)$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 (2) = \frac{1}{2}$$

بر طبق روابط $I = \frac{V}{R}$ و $R = \frac{\rho l}{A}$ چون مقاومت سیمولوله نصف می‌شود، جریان عبوری از آن ۲ برابر می‌شود. (مقاومت اهمی سیمولوله متناسب با طول سیم آن است.)

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2} \times 2^2 = 2$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

گزینه ۳ صحیح است.

$$I = 3 \sin(100\pi \times 5 \times 10^{-3}) = 3 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3 \text{ A}$$

$$V = RI = 4 \times 3 = 12 \text{ ولت}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵)

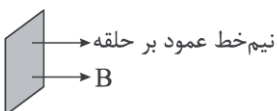
گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه $P = VI$ هر چقدر ولتاژ خطوط انتقال بیشتر باشد، جریان عبوری کاهش یافته و طبق رابطه $P = RI^2$ توان تلف شده در خطوط انتقال کمتر شده و می‌توان از سیم‌های نازک‌تر استفاده کرده و در نتیجه در مصرف سیم صرفه‌جویی می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲۶)

گزینه ۴ صحیح است.

لحظه $t = 0$ نیم‌خط عمود بر سطح حلقه در جهت میدان مغناطیسی است:



گزینه ۳ صحیح است. ابتدا از روی نمودار داده‌شده معادله سهمی را می‌نویسیم.

$$\phi = a(t - 4)^2 + 20$$

$$t = 0 \Rightarrow \phi = 0 \Rightarrow a(0 - 4)^2 + 20 = 0 \Rightarrow a = -\frac{5}{4}$$

$$\phi = -\frac{5}{4}(t - 4)^2 + 20$$

$$t = 1s \Rightarrow \phi_1 = -\frac{5}{4}(1 - 4)^2 + 20 = -\frac{45}{4} + 20$$

$$t = 2s \Rightarrow \phi_2 = -\frac{5}{4}(2 - 4)^2 + 20 = -\frac{20}{4} + 20$$

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = -\frac{20}{4} + \frac{45}{4} = \frac{25}{4}$$

$$\varepsilon_{av} = \left| -\frac{N\Delta\phi}{\Delta t} \right| = 1 \times \frac{4}{1} = 4 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

گزینه ۳ صحیح است.

$$\left\{ \begin{aligned} \varepsilon_{av} &= \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \varepsilon_{av} = B \cos\theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \Rightarrow 3.6 \times 10^{-3} \\ \Phi &= BA \cos\theta \\ &= 0.3 \times 1 \times \frac{0.4 A_1}{0.1} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow A = 0.03 \text{ m}^2 \Rightarrow \pi r^2 = 0.03 \Rightarrow r = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

گزینه ۳ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow RI_{av} = \left| N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow R \times \frac{\Delta q}{\Delta t} = \left| NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \frac{|NA\Delta B|}{R} = \frac{400 \times 75 \times 10^{-4} \times 0.4}{6} = 0.2 \text{ C} = 200 \text{ mC}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

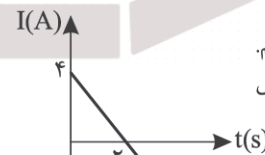
گزینه ۴ صحیح است.

طبق قاعده دست راست، میدان حاصل از سیم افقی در محل حلقه (۱) برون‌سو و در محل حلقه (۲) درون‌سو است. جهت جریان القایی در حلقه‌ها، مطابق قانون لنز باید با تغییرات شار خارجی مخالفت کند. بنابراین جهت جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و جهت جریان القایی در حلقه (۲) ساعتگرد است.

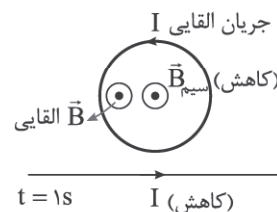
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

گزینه ۴ صحیح است.

نمودار جریان - زمان را رسم می‌کنیم. جهت جریان به طرف راست مثبت فرض شده است.



در لحظه $t_1 = 1s$ جریان در سیم به سمت راست و در حال کاهش است، مطابق شکل بر طبق قانون لنز جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دما و فشار ثابت، ظرفیت گرمایی یک ماده با مقدار آن رابطه مستقیم دارد.

(۲) درست

(۴) اکسایش گلوکز فرایندی گرماده است و در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها سطح انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۲ و ۶۴)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{360 \times 8}{200 \times 20} \Rightarrow c = 0.902 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) یکای اندازه‌گیری گرما در SI، ژول است ($1 \text{ J} = 1 \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-2}$)

(ب) دما معیاری از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده است در حالی که مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی)، افزون بر دما به جرم ماده نیز بستگی دارد.

(پ) درست

(ت) علامت ΔH در واکنش‌های گرماگیر مثبت است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹، ۶۲ و ۶۴)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

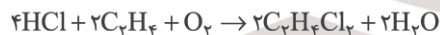
در فرایند (۲) که مربوط به گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن است، دما ثابت (37°C) است.

بررسی گزینه (۴) در هر دو فرایند، فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها سطح انرژی کمتری دارند و از این رو پایدارترند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



اکنون با توجه به اطلاعات سؤال، می‌توان ΔH واکنش را محاسبه نمود:

$$? \text{ kJ} = 112 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{28 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{\Delta H}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 1134$$

$$\Rightarrow \Delta H = 630 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۴)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و دوم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

مورد دوم: واکنش گرماگیر بوده و مقدار عددی ΔH آن به ازای تولید ۲ مول ماده C محاسبه می‌شود:

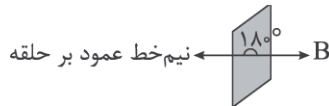
$$\Delta H = 2 \text{ mol C} \times \frac{50 \text{ kJ}}{2.5 \text{ mol C}} = 40 \text{ kJ}$$

مورد سوم: واکنش دهنده‌های ناپایدارتر، سطح انرژی بالاتری دارند.

$$\Phi_1 = BA \cos \theta = BA \cos 0 = BA$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{30} = 2 \text{ s}$$

در مضارب فرد $\frac{T}{4}$ یعنی $\frac{T}{4} = (2n-1) \frac{T}{4}$ نیم‌خط عمود بر سطح در جهت مخالف لحظه $t = 9 \text{ s}$ قرار می‌گیرد. بنابراین در لحظه $t = 9 \text{ s}$ مطابق شکل داریم:



$$\Phi_2 = BA \cos \theta = BA \cos 180 = -BA$$

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -BA - BA = -2BA$$

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-2BA}{\Delta t} = \frac{2BA}{\Delta t}$$

$$\epsilon_{av} = \frac{2 \times 450 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{9} = 2 \times 10^{-4} \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

شیمی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش‌های شیمیایی انجام شده در بدن هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۳ تا ۵۶)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده به دما وابسته است.
(ب) گرما ویژگی یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
(پ) با افزودن محتویات ظرف (۱) به ظرف (۲)، جرم و دمای محتویات ظرف (۲) افزایش یافته و در نتیجه انرژی گرمایی آن نیز افزایش می‌یابد.
(ت) با توجه به اینکه جرم ماده موجود در ظرف (۳) از ظرف (۲) بیشتر است، در نتیجه میزان گرمای لازم برای افزایش دمای محتویات ظرف (۳) تا 80°C بیشتر بوده و مدت زمان بیشتری لازم است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر مول CO_2 ، ۴۴ گرم جرم دارد، بنابراین داریم:

$$C = mc = 44 \times 0.8 = 35.2 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

(۲) مطابق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، به ازای Q و m برابر، ماده‌ای که گرمای ویژه کمتری دارد، تغییرات دمای بیشتری خواهد داشت؛ در نتیجه دمای نهایی طلا نسبت به سایر مواد بیشتر است.

(۳) با توجه به رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ و اینکه مقدار Q و $\Delta\theta$ برای اتانول و سدیم کلرید برابر بوده است، می‌توان دریافت که:

$$0.85 \times \text{سدیم کلرید} = m \times 2.55 \Rightarrow m \text{ سدیم کلرید} = 0.85 \text{ اتانول} \text{ (mc)}$$

$$\Rightarrow \frac{m \text{ سدیم کلرید}}{m \text{ اتانول}} = \frac{2.55}{0.85} = 3$$

(۴) ظرفیت گرمایی به مقدار ماده وابسته است و بدون دانستن جرم نمونه‌ها، نمی‌توان ظرفیت گرمایی آنها را مقایسه نمود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

فرازش تبدیل ماده از حالت فیزیکی جامد به گاز بوده و در نتیجه با افزایش سطح انرژی همراه است.



۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

فراوان ترین اکسید سازنده خاک رس SiO_2 است و دلیل سرخفام بودن خاک رس وجود Fe_2O_3 در آن است. اگر جرم نمونه اولیه خاک رس را برابر با ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، پس از تبخیر کامل آب جرم آن به ۹۰ گرم می‌رسد.
پس از تبخیر آب:

$$\text{SiO}_2 \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } \text{SiO}_2}{\text{جرم خاک}} \times 100 = \frac{46/8}{90} \times 100 = 52\%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ درصد جرمی} = 52 - 50/9 = 1/1 \Rightarrow 1/1 = \frac{\text{جرم } \text{Fe}_2\text{O}_3}{90} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم } \text{Fe}_2\text{O}_3 = 0.99\text{g}$$

با توجه به اینکه جرم اولیه خاک رس را برابر با ۱۰۰ گرم در نظر گرفتیم، $y = 0.99$ و آنجا مجموع درصد جرمی مواد در جدول داده شده باید برابر ۱۰۰ باشد، x برابر است با:

$$x = 100 - (10 + 46/8 + 2/24 + 0/44 + 0.99 + 0.1) = 39.43\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۹)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های اول، سوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

مورد دوم: مقایسه صحیح به صورت زیر است:

پیوند Si-O در سیلیس < پیوند C-C در الماس < پیوند Si-Si در سیلیسیم

مورد سوم: گرفت و الماس آلوتروپ‌های طبیعی کربن هستند در حالی که سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

مورد چهارم: در ساختار سیلیس، هر اتم Si به ۴ اتم O و هر اتم O به ۲ اتم Si متصل است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

شکل (۱) ساختار الماس و شکل (۲) ساختار گرافیت را نمایش می‌دهد. عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) گرفت نسبت به الماس پایدارتر بوده و از الماس در ساخت مته و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.

(ب) چگالی الماس از گرافیت بیشتر است و از این رو شمار اتم‌های کربن موجود در هر سانتی‌متر مکعب از الماس بیشتر از گرافیت است.

(پ) در هر دو ماده هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به اتم‌های کربن دیگر متصل است.

(ت) گرفت یک جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها و الماس یک جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی اتم‌ها می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

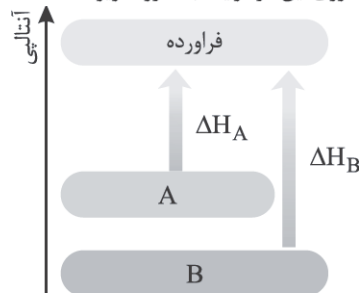
گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت با ساختار دوبعدی است که ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن است.

این گونه شیمیایی در ساختار خود دارای حلقه‌های شش گوشه بوده و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

عنصر سازنده گرافن کربن است که می‌تواند در ساختار ترکیب‌های یونی به صورت یون چنداتی کربنات (CO_3^{2-}) نیز حضور داشته باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

اگر واکنش‌دهنده‌های پایدارتر را A و واکنش‌دهنده‌های واکنش دیگر را B نمایش دهیم، نمودار انرژی این دو فرایند به صورت زیر است:



مورد چهارم: O_2 نسبت به O_3 پایدارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۴ تا ۶۶)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی) واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود ندارد بلکه گرمای آزاد شده در واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل (شیمیایی) مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
بررسی گزینه ۴:

$$? \text{ kJ} = 4 \text{ mol} \times \frac{184 \text{ kJ}}{2 \text{ mol واکنش دهنده}} = 368 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به معادله واکنش داده شده می‌توان نوشت:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$-980 = [2\Delta H(\text{H}-\text{H})] - [4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{H}) - 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) = -490 \text{ kJ (1)}$$

با توجه به اطلاعات سؤال:

$$\Delta H(\text{O}-\text{H}) = \Delta H(\text{H}-\text{H}) + 277 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به روابط (1) و (2)}} \Delta H(\text{O}-\text{H}) - 277 - 2\Delta H(\text{O}-\text{H})$$

$$= -490 \Rightarrow \Delta H(\text{O}-\text{H}) = 463 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

آنتالپی پیوند $\text{Cl}-\text{Cl}$ بیشتر از $\text{Br}-\text{Br}$ است، در نتیجه اگر به جای Br_2 از Cl_2 استفاده شود، مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۴)

$$\Delta H = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$= [436 + 192] - [2 \times 363] = 629 - 726 = -97 \text{ kJ}$$

(۲) Br_2 در دما و فشار اتاق دارای حالت فیزیکی مایع است. می‌دانیم که به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت‌کننده در آنها به حالت گازند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

کوارتز نمونه خالص سیلیس است که به شکل بلوری شفاف می‌باشد. بررسی گزینه ۲ وجود سیلیس (SiO_2) که یک جامد کووالانسی است سبب استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی شده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)



۳) مقایسه صحیح به صورت: فلز مس < سدیم کلرید < هیدروژن فلوئورید < نیتروژن، است.

۴) مطابق یک قاعده کلی، 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 ذره‌های سازنده مایع قوی‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: درست

مورد دوم: یون Mg^{2+} نسبت به یون Li^+ شعاع کمتری دارد.

مورد سوم: فرمول مولکولی کلروفرم به صورت $CHCl_3$ است، در نتیجه مولکول‌های این ماده دارای ۵ اتم می‌باشند.

مورد چهارم: عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید با هم مساوی و برابر ۶ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۰)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

در ترکیب یونی NaF شعاع کاتیون و آنیون سازنده نسبت به ترکیب KCl کمتر است. در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور NaF از KCl بیشتر است. پس با گرمای لازم برای فروپاشی یک مول KCl ، کمتر از یک مول $NaF(s)$ را می‌توان به یون‌های گازی سازنده آن تبدیل نمود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه صحیح شعاع گونه‌های داده شده به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر A تا E به ترتیب $_{16}S$ ، $_{20}Ca$ ، $_{11}Na$ ، $_{9}F$ و $_{12}Mg$ می‌باشند. یون پایدار عنصر A تا D به ترتیب S^{2-} ، Ca^{2+} ، Na^+ و F^- است که مقایسه صحیح شعاع آنها به صورت $Ca^{2+} < Na^+ < F^- < S^{2-}$ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندازه بار الکتریکی یون‌های حاصل از عناصر S، Ca و Mg برابر است اما در میان یون‌های حاصل از این عناصر S^{2-} بیشترین شعاع و Mg^{2+} کمترین شعاع را دارد و از آنجا که چگالی بار با شعاع یون رابطه معکوس دارد، S^{2-} و Mg^{2+} به ترتیب کمترین و بیشترین چگالی بار را دارند.

۳) چون یون حاصل از عنصر E (Mg^{2+}) نسبت به یون حاصل از عنصر (Ca^{2+})، چگالی بار بیشتری دارد، بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه حاصل از E و نافلز X بیشتر از شبکه ترکیب یونی حاصل از B و نافلز X است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکه MgF_2 از Na_2S بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد در حالی که رفتار شیمیایی آنها به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) مواد Cl_4 ، HF ، C_6H_6 و C_4H_9OH مولکولی هستند. اما دقت کنید که Cl_4 عنصر است نه ترکیب.

۳) در مواد مولکولی میان اتم‌های سازنده هر مولکول پیوند اشتراکی وجود دارد و در ساختار SiO_2 نیز که یک جامد کووالانسی است میان همه اتم‌ها پیوند اشتراکی وجود دارد. ترکیب یونی $CaCl_2$ در ساختار خود فاقد پیوند اشتراکی است در حالی که ترکیب یونی Na_2SO_4 به دلیل وجود یون چنداتمی SO_4^{2-} ، در ساختار خود پیوند اشتراکی دارد. ۴) توصیف ذکر شده مربوط به مواد مولکولی است در حالی که SiO_2 یک ماده کووالانسی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

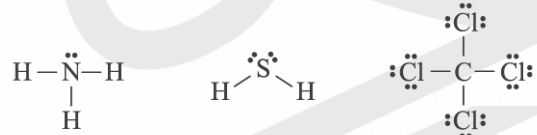
۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) کربونیل سولفید (SCO) قطبی بوده و دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر است در حالی که اگر اتم اکسیژن را در این مولکول با گوگرد جایگزین کنیم، مولکول ناقطبی CS_2 با گشتاور دوقطبی صفر به دست می‌آید.

ت) در مولکول‌های آمونیاک و هیدروژن سولفید برخلاف کربن تتراکلرید مطابق شکل زیر، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) مولکول‌های SO_2 برخلاف CO_2 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول اتین برخلاف کربونیل سولفید و کربن تتراکلرید، اتم‌های کربن با رنگ قرمز مشخص می‌شوند. پ) اگر در مولکول AB_3 اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی باشد، مولکول قطبی است.

ت) AB یک مولکول دواتمی ناجورسته است و در مولکول ABC نیز اتم مرکزی به اتم‌های متفاوتی متصل شده است، بنابراین هر دو مولکول قطبی هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت موجود در گزینه ۳ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در این فناوری در حدود $135^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$ است.

۲) درست