

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
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 های ۱ و ۳	فصل های ۱ و ۳	فصل های ۴ و ۵
هندسه	—	کل کتاب	فصل های ۲ و ۳
گسسته	فصل های ۶ و ۷	فصل ۲ تا ۴	فصل ۳

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

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱- در دنباله هندسی غیر ثابت a_n رابطه $a_7 + a_8 = -3a_7 + a_9 = \frac{4a_7a_8}{a_9}$ برقرار است. نسبت جمله سوم بر جمله اول کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲- دنباله $a, ab, b^3, \dots$ هندسی و دنباله $\dots, 2a+1, b-1, -a$ حسابی است. اولین جمله مشترک دو دنباله، جمله چندم دنباله حسابی است؟ ($ab \neq 0$)

- (۱) ششم (۲) هفتم (۳) هشتم (۴) نهم

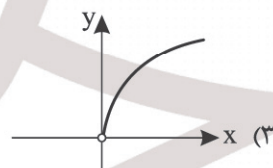
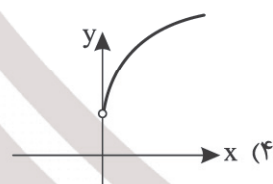
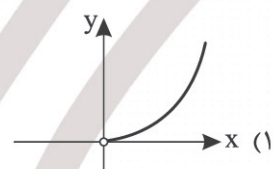
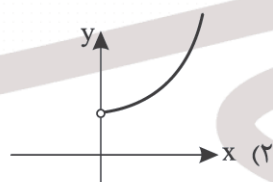
۳- حاصل عبارت $A = (x^2 + 12)(x + 6)$ به ازای $x = 2\sqrt[3]{4} - 2$ چقدر است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۸۴ (۳) ۷۲ (۴) ۱۰۸

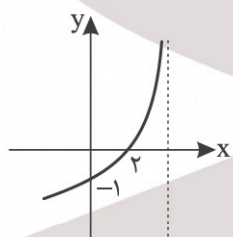
۴- اگر $a = \sqrt{\sqrt{2}-1}$ باشد، حاصل $(a - \frac{\sqrt{3}}{a})^2 + (a + \frac{\sqrt{3}}{a})^2$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2} + 4$ (۲) $6\sqrt{2} + 4$ (۳) $8\sqrt{2} + 6$ (۴) $6\sqrt{2} + 8$

۵- نمودار تابع $f(x) = 4^{\log_2 \sqrt{x}}$ به کدام صورت است؟



۶- نمودار تابع $f(x) = a + \log_2 \frac{1}{bx+c}$ به صورت زیر است. مقدار $\frac{b}{c}$ کدام است؟



(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۴

(۴) -۲

محل انجام محاسبات

۷- اگر $x, y > 1$ و $\log_x \sqrt{y} - 4 \log_y x = 1$ باشد، کدام رابطه بین x و y برقرار است؟

- (۱) $x = y^2$ (۲) $y = x^2$ (۳) $y = x^4$ (۴) $x = y^4$

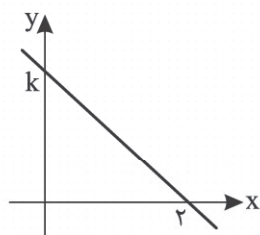
۸- مقدار $A = (\log_6 2)^2 \cdot \log_6 54 + (\log_6 3)^2 \cdot \log_6 24$ چه عددی است؟

- (۱) $\log_6 27$ (۲) $(\log_6 9)^2$ (۳) $(\log_6 18)^3$ (۴) ۱

۹- اگر $f(x) = \sin 3x$ و $g(x) = f(x)f(x + \frac{\pi}{6})$ مقدار $g'(\frac{\pi}{18})$ چه عددی است؟

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

۱۰- f تابع خطی است و نمودار آن شکل زیر است. اگر $g(x) = f^{-1}(x) + f(2x)$ و $g'(x) = -3$ باشد، مقدار k کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) ۱

- (۲) $\frac{1}{2}$

- (۳) $\frac{1}{4}$

- (۴) $\frac{3}{4}$

۱۱- اگر $f(x) = x + \sqrt{3+x^2}$ باشد، مشتق تابع $y = f \circ f$ به ازای $x = 1$ برابر α است، $[\alpha]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۲- اگر $P(x) = x^4 + ax^3 + bx - 1$ بر $(x-1)^2$ بخش پذیر باشد، باقی‌مانده $P'(x)$ بر $(x+1)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۸ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۳- اگر $f(x) = \begin{cases} ax+b & |x| \geq 1 \\ [x] & |x| < 1 \end{cases}$ دارای سه نقطه گوشه باشد، مقدار ab کدام است؟

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

۱۴- تابع $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 8x - 16$ مفروض است. اگر مینیمم نسبی تابع $g(x) = a - f(x+b)$ روی مبدأ مختصات واقع شده باشد،

ab کدام است؟

- (۱) $-\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) $\frac{40}{3}$ (۴) $-\frac{40}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر کمترین مقدار $f(x) = \frac{x+a}{\sqrt{x+2}}$ برابر ۴ باشد، مقدار a کدام است؟ ($a > 2$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۸

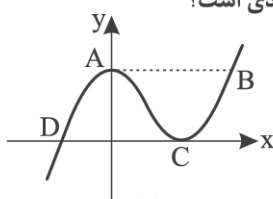
۱۶- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = x^3 + 3x^2 + bx + 1$ در نقطه عطف کدام است؟ ($b \neq 3$)

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۷- اگر مختصات نقطه عطف تابع $f(x) = ax^2 + b\sqrt{x}$ نقطه $A(\frac{1}{4}, \frac{9}{16})$ باشد، ab کدام است؟

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

۱۸- اگر نمودار تابع $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 8$ شکل زیر باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD چه عددی است؟



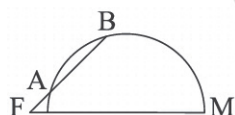
(۱) ۲۴

(۲) ۱۶

(۳) ۳۲

(۴) ۳۶

۱۹- از نقطه F در امتداد قطر نیم‌دایره قاطعی رسم کرده تا دایره را در نقاط A و B قطع کند. اگر $AF = 2$ ، $AB = 12$ و $\hat{BFM} = 45^\circ$ باشد، کمترین فاصله نقطه F از نقاط نیم‌دایره کدام است؟



(۱) $8\sqrt{2} - 10$

(۲) $8\sqrt{2} - 8$

(۳) $12 - 8\sqrt{2}$

(۴) $8\sqrt{2}$

۲۰- در یک مثلث متساوی‌الساقین، شعاع دایره‌های محاطی خارجی نظیر ساق و قاعده مثلث به ترتیب ۱۵ و $\frac{40}{3}$ است. اگر طول ارتفاع نظیر قاعده برابر ۱۵ باشد، طول ارتفاع وارد بر ساق کدام است؟

(۴) $\frac{185}{13}$

(۳) $\frac{240}{17}$

(۲) $\frac{167}{13}$

(۱) $\frac{208}{15}$

۲۱- دایره $(O, 2a-1)$ را به مرکز M و زاویه 90° دوران می‌دهیم تا به دایره $(O', a-5)$ تبدیل شود. اگر $OM = 4\sqrt{2}$ باشد، طول بزرگ‌ترین مماس مرسوم از نقاط روی دایره C، بر دایره C' کدام است؟

(۴) $2\sqrt{7}$

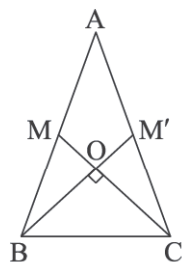
(۳) $4\sqrt{7}$

(۲) $\sqrt{7}$

(۱) $6\sqrt{7}$

محل انجام محاسبات

۲۲- در مثلث شکل زیر، اندازه قاعده BC برابر ۳ واحد است. اگر میانه‌های نظیر اضلاع AB و AC بر هم عمود باشند، مجموع مربعات سه



ضلع مثلث ABC برابر کدام است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۵۴

(۳) ۲۷

(۴) ۱۰۸

۲۳- در لوزی $ABCD$ به طول ضلع ۵ واحد و قطر بزرگ ۸، از رأس A (زاویه حاده) که یک رأس قطر بزرگ است، به وسط دو ضلع روبه‌روی

آن وصل می‌کنیم و نقاط تلاقی را E و F می‌نامیم. نیمساز زاویه داخلی E در مثلث AEF ، ضلع مقابل را به چه نسبتی قطع می‌کند؟

(۴) $\frac{3\sqrt{7}}{17}$

(۳) $\frac{\sqrt{17}}{2}$

(۲) $\sqrt{\frac{17}{2}}$

(۱) $\frac{8\sqrt{3}}{7}$

۲۴- در مثلث ABC با مساحت ۲۰ واحد، $BC = 5$ است. مکان هندسی نقطه هم‌رسمی سه میانه کدام است؟

(۲) دو خط

(۱) یک خط

(۴) نیم‌دایره به قطر BC

(۳) دایره به قطر BC

۲۵- نقطه $M(a, 2)$ روی امتداد وتر مشترک دو دایره $C: x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$ و $C': x^2 + y^2 - 6x + 5 = 0$ قرار دارد. طول مماس

رسم شده از M بر دایره C برابر کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

۲۶- نقطه M روی بیضی با خروج از مرکز $\frac{1}{4}$ و به فاصله $\sqrt{79}$ از مرکز بیضی قرار دارد. اگر خط d در نقطه M بر خط مماس بر بیضی در

این نقطه عمود باشد و این خط فاصله کانونی را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کند، قطر بزرگ این بیضی کدام است؟

(۲) ۲۰

(۱) $3\sqrt{79}$

(۴) $\frac{5}{2}\sqrt{79}$

(۳) ۱۰

۲۷- در سهمی به معادله $2x^2 - 5 = k(y + x)$ فاصله نزدیک‌ترین نقطه سهمی تا کانون برابر $\frac{2}{5}$ است. اگر دهانه سهمی به سمت پایین

باشد، آنگاه معادله محور تقارن این سهمی کدام است؟

(۴) $x = -\frac{5}{2}$

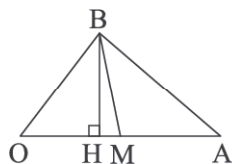
(۳) $x = -5$

(۲) $x = \frac{5}{2}$

(۱) $x = 5$

محل انجام محاسبات

۲۸- در مثلث شکل زیر اگر O مبدأ مختصات، $A = (2, -2, 4)$ و $B = (1, 0, 1)$ سه رأس مثلث OAB باشند، BM میانه و BH ارتفاع



وارد بر ضلع OA باشند، مساحت مثلث BMH کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $4\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۲۹- اگر $\vec{b} = (2, 3, -1)$ و $\vec{c} = (0, -1, 2)$ باشد، آنگاه به ازای کدام مقدار m بردار $\vec{a} = (m, 2m, -3)$ را می توان به صورت

$\alpha\vec{b} + \beta\vec{c}$ نوشت؟ ($\alpha, \beta \in \mathbb{R}$)

(۴) ۲

(۳) -۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۳۰- با سه بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{c} = (2, -1, 3)$ متوازی السطوحی به حجم ۱۴ واحد مکعب ساخته ایم. اگر بردار $\vec{u} = (1, -2, 1)$ بر صفحه دو

بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود و $\vec{a} \cdot \vec{b} = -2$ باشد، کسینوس زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{\sqrt{7}}{7}$

(۱) $-\frac{\sqrt{6}}{6}$

(۴) $-\frac{3}{4}$

(۳) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳۱- در یک جعبه ۲ مهره سفید و ۱ مهره قرمز وجود دارد. در هر مرحله یک مهره از جعبه خارج می کنیم و مهره خارج شده را به همراه ۲

مهره هم رنگ آن به جعبه برمی گردانیم. احتمال خارج شدن دومین مهره قرمز در مرحله سوم کدام است؟

(۴) $\frac{15}{105}$

(۳) $\frac{4}{35}$

(۲) $\frac{6}{105}$

(۱) $\frac{31}{105}$

۳۲- گل فروشی دسته گل هایی ۸ شاخه ای از ۴ نوع گل مختلف درست کرده است. یک مشتری دسته گلی را به تصادف انتخاب کرده است.

اگر بدانیم دسته گل او حداقل دو شاخه از گل نوع اول دارد، با کدام احتمال از گل نوع چهارم دقیقاً دو شاخه در دسته گل وجود دارد؟

(۴) $\frac{5}{28}$

(۳) $\frac{20}{84}$

(۲) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{11}{56}$

۳۳- واریانس داده های a_1, a_2, a_3, a_4, b و ۶ برابر ۲۰ است. اگر داده های b و ۶ را حذف کنیم، میانگین داده ها تغییری نمی کند و واریانس

داده های باقیمانده برابر صفر می شود. $|b - a_1|$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{90}$

(۳) $\sqrt{60}$

(۲) $\sqrt{15}$

(۱) $\sqrt{30}$

محل انجام محاسبات

۳۴- بازهٔ میانگین با اطمینان ۹۵٪ توسط نمونهٔ ۴۰۰ عضوی به صورت $[۷/۲, ۲/۸]$ برآورد شده است. اگر انحراف معیار جامعه دو برابر انحراف معیار نمونه باشد، ضریب تغییرات نمونه چقدر بوده است؟

(۱) $۲/۲$ (۲) $۲/۳$ (۳) $۲/۱$ (۴) $۲/۴$

۳۵- در مربع لاتین ۵×۵ به چند روش می‌توان سه خانه انتخاب کرد که اعداد داخل آنها یکسان باشد؟

(۱) ۴۵ (۲) ۲۵ (۳) ۶۰ (۴) ۵۰

۳۶- از بین ۵ نوع گل مختلف می‌خواهیم ۱۰ شاخه انتخاب کنیم. این کار به چند طریق ممکن است صورت گیرد هرگاه از گل نوع اول دقیقاً دو شاخه، از گل نوع دوم حداقل یک شاخه و از گل نوع سوم حداکثر دو شاخه انتخاب کنیم؟

(۱) ۹۶ (۲) ۸۵ (۳) ۶۴ (۴) ۳۵

۳۷- در چند جایگشت از حروف کلمهٔ **babel** هیچ کدام از حروف **a** و **l** سر جای خودشان نوشته نمی‌شوند؟

(۱) ۳۹ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۴۹

۳۸- چند تابع f از مجموعهٔ $\{۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$ به مجموعهٔ $\{۱, ۲, ۳, ۴\}$ می‌توان تعریف کرد که $f(۱) = f(۲) + f(۳)$ باشد؟

(۱) ۹۶ (۲) ۸۰ (۳) ۶۴ (۴) ۳۲

۳۹- تابع f از مجموعهٔ $\{۱, ۲, ۳, \dots, n\}$ به مجموعهٔ $\{۱, ۲, ۳, \dots, ۸\}$ تعریف شده است. اگر مطمئن باشیم که اعداد متمایز i, j و k عضو دامنه تابع وجود دارند که $f(i) = f(j) = f(k)$ ، مقدار n کدام است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۴۰- در کیسه‌ای ۶ مهرهٔ آبی، ۵ مهرهٔ سبز، ۴ مهرهٔ قرمز و ۴ مهرهٔ سفید داریم. حداقل چند مهره از کیسه خارج کنیم تا با اطمینان بتوان گفت حداقل ۳ مهرهٔ سبز یا حداقل ۲ مهرهٔ قرمز یا حداقل ۳ مهرهٔ سفید خارج شده است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

دفترچه شماره ۲



پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	کل کتاب	فصل ۳ از صفحه ۶۹ (موج و انواع آن) تا فصل ۶
شیمی	—	کل کتاب	فصل های ۳ و ۴

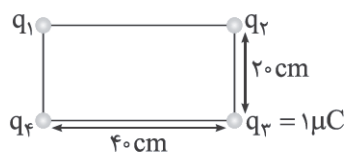
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۱- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مستطیل مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از

طرف سایر بارهای الکتریکی برابر با صفر است. بار q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) ۲

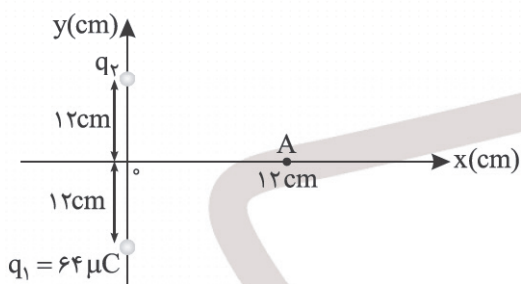
(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۴۲- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی $q_1 = +64 \mu C$ و q_2 در صفحه مختصات ثابت شده‌اند، میدان الکتریکی خالص در نقطه A $(12cm, 12cm)$

در راستای محور x و در جهت مثبت محور می‌باشد، بار الکتریکی چند میکروکولن را باید به بار q_2 اضافه کنیم تا بردار میدان الکتریکی خالص 90° در خلاف عقربه‌های ساعت بچرخد؟



(۱) ۶۴

(۲) -۶۴

(۳) ۱۲۸

(۴) -۱۲۸

۴۳- خازنی به ظرفیت $6 \mu F$ به اختلاف پتانسیل ۳ ولت متصل است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا اندازه بار الکتریکی صفحات خازن $9 \mu C$ افزایش یابد؟

(۱) ۱۰۰٪ افزایش (۲) ۱۰۰٪ کاهش (۳) ۵۰٪ افزایش (۴) ۵۰٪ کاهش

۴۴- بار نقطه‌ای $+9 nC$ در نقطه A $(-3cm, -4cm)$ واقع شده است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B $(6cm, 5cm)$ چند نیوتون بر

کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴) ۸۱۰۰۰

۴۵- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در نقطه M، بردار $\vec{E}$ است. اگر بدون تغییر علامت، مقدار بار q_1 پنج برابر شود، بردار میدان الکتریکی در M کدام می‌شود؟

(۱) $4\vec{E}$ (۲) $-4\vec{E}$ (۳) $3\vec{E}$ (۴) $-3\vec{E}$

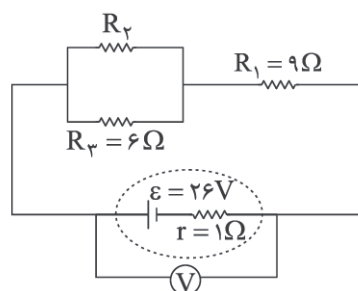
۴۶- سیمی استوانه‌ای شکل به طول ۲ متر و جرم ۲۰۰ گرم با مقاومت ویژه $\rho = 3 \times 10^{-6} \Omega.m$ و چگالی $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ در اختیار داریم.

مقاومت الکتریکی این سیم چند میلی‌اهم است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰۰

محل انجام محاسبات

۴۷- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 ، ۶ برابر توان مصرفی در مقاومت R_2 است. در این صورت ولت‌سنج ایده‌آل عدد چند



ولت را اندازه می‌گیرد؟

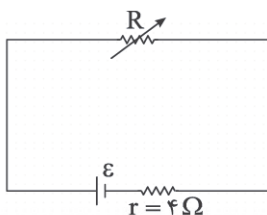
(۱) ۲۴

(۲) ۲۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۴۸- در مدار شکل زیر، ابتدا مقدار مقاومت متغیر 16Ω و توان مصرفی آن P می‌باشد. مقاومت متغیر را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا



توان مصرفی آن تغییر نکند؟

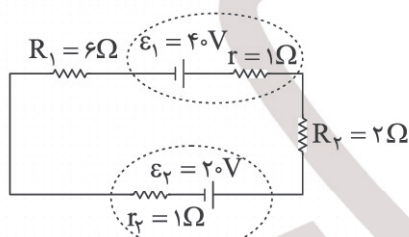
(۱) ۶/۲۵ درصد افزایش دهیم.

(۲) ۹۳/۷۵ درصد کاهش دهیم.

(۳) ۷۵ درصد کاهش دهیم.

(۴) ۵۰ درصد افزایش دهیم.

۴۹- مطابق شکل، دو باتری (۱) و (۲) در یک مدار قرار دارند. کدام مورد درباره باتری (۲) صحیح است؟



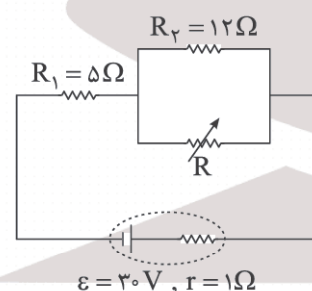
(۱) در هر ثانیه ۳۶ ژول انرژی الکتریکی به مدار تحویل می‌دهد.

(۲) در هر ثانیه ۳۶ ژول انرژی الکتریکی از مدار می‌گیرد.

(۳) در هر ثانیه ۴۴ ژول انرژی الکتریکی به مدار تحویل می‌دهد.

(۴) در هر ثانیه ۴۴ ژول انرژی الکتریکی از مدار می‌گیرد.

۵۰- در شکل زیر اگر مقاومت متغیر (رئوستا) از صفر به 36Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 چند ولت و



چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲ ولت کاهش می‌یابد.

(۲) ۸ ولت کاهش می‌یابد.

(۳) ۱۲ ولت افزایش می‌یابد.

(۴) ۱۸ ولت افزایش می‌یابد.

۵۱- یک سیم روکش‌دار مسی به طول ۱۸ متر و شعاع سطح مقطع ۰/۳ میلی‌متر را دور یک استوانه عایق به شعاع ۶cm پیچیده‌ایم به

طوری که طول سیم‌لوله ۱۰cm شده است. اگر این سیم‌لوله را به یک باتری ایده‌آل به نیروی محرکه ۱۲ ولت متصل کنیم، میدان

مغناطیسی داخل سیم‌لوله چند گاوس می‌شود؟ ($\rho_{Cu} = 1/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi = 3$)

(۴) ۷۲

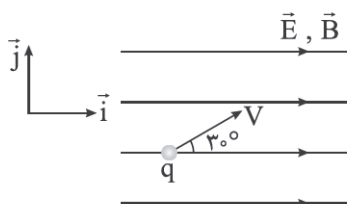
(۳) ۳۶

(۲) ۷/۲

(۱) ۳/۶

محل انجام محاسبات

۵۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20 \mu C$ در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به شدت $10 \frac{kV}{m}$ و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $50 G$ در یک جهت وجود دارند، با تندی $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ بر روی صفحه کاغذ شلیک می‌شود. در لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکترومغناطیسی چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود).

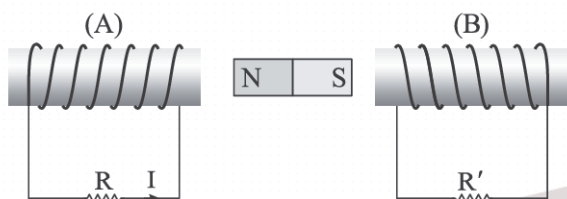


(۱) ۰/۲

(۲) ۲

(۳) $0.2\sqrt{2}$ (۴) $0.2\sqrt{5}$

۵۳- در مدار شکل زیر، با توجه به جهت جریان القایی در مقاومت R، آهنربا به سمت حرکت کرده و سمت راست سیملوله (B) قطب القا می‌شود.



(۱) چپ - S

(۲) چپ - N

(۳) راست - S

(۴) راست - N

۵۴- بیشینه جریان الکتریکی در یک مولد جریان متناوب ۶A است. پیچه این مولد جریان متناوب دارای سطح مقطعی به بزرگی $500 cm^2$ است که درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $4000 G$ دوران می‌کند. بزرگی شار مغناطیسی عبوری از پیچه در لحظه‌ای که جریان الکتریکی در آن به ۳A می‌رسد، چند میلی‌وبر است؟

(۱) $10\sqrt{3}$

(۲) ۲۰

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{100}$ (۴) $\frac{1}{200}$

۵۵- مطابق شکل، یک الکترون با تندی v از چپ به راست در راستای افقی وارد یک میدان مغناطیسی می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، عمود بر صفحه و درون صفحه باشد، کدام گزینه نمی‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد؟



(۱) ↑

(۲) ↗

(۳) ↘

(۴) ↓

۵۶- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$ است. اگر سطح حلقه‌ای به شعاع ۱ متر عمود بر محور y باشد و در این میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند (Wb) است؟

(۱) صفر

(۲) 2π (۳) π (۴) $\pi\sqrt{5}$

۵۷- موج عرضی سینوسی با طول موج ۵ متر در طنابی به طول ۱۸ متر منتشر می‌شود و هر ذره از طناب در هر ثانیه، یک بار طول پاره‌خطی که روی آن نوسان می‌کند را به طور کامل طی می‌کند. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج ایجاد شده، طول طناب را به طور کامل طی کند؟

(۱) $3/6$

(۲) ۵

(۳) $7/2$

(۴) ۱۰

۵۸- صوتی با بسامد ۸ kHz با تندی $320 \frac{m}{s}$ در هوا در حال انتشار است. در یک لحظه، فاصله نقطه‌ای که حداکثر فشار را دارد، از نزدیک‌ترین نقطه‌ای که هم‌راستا با آن نقطه بوده و حداقل فشار را دارد، چند میلی‌متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۲

(۴) ۱

۵۹- خودرویی به طور تندی‌شونده در حال دور شدن از یک بلندگوی ساکن است. بسامد صدای دریافتی سرنشین خودرو از بسامد واقعی بلندگو است و مقدار بسامد دریافتی در حال می‌باشد.

(۱) بیشتر - کاهش

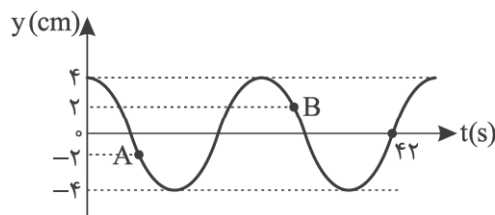
(۲) بیشتر - افزایش

(۳) کمتر - کاهش

(۴) کمتر - افزایش

محل انجام محاسبات

۶۰- شکل زیر مربوط به نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در $t = 0$ است که با تندی $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در طول یک تار منتشر شده است. اگر ذره B زودتر از ذره A از نقطه تعادل عبور کند، موج در محور X منتشر شده و مسافت طی شده توسط هر ذره از محیط انتشار موج در مدت 0.4s برابر سانتی‌متر است.



- (۱) جهت، ۴
(۲) خلاف جهت، ۴
(۳) جهت، ۸
(۴) خلاف جهت، ۸

۶۱- تندی انتشار موج عرضی در یک سیم $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر $\frac{3}{4}$ طول سیم را بگیریم و کنار بگذاریم و نیروی کشش سیم باقیمانده را نسبت به قبل ۵۱ درصد کاهش دهیم، تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- (۱) $14\sqrt{3}$ (۲) ۱۴ (۳) $7\sqrt{3}$ (۴) ۷

۶۲- کدام یک از عبارات زیر نادرست می‌باشد؟

- (الف) امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند.
(ب) انتشار امواج الکترومغناطیسی به سبب انتقال نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از یک نقطه فضا به نقاط دیگر است.
(ج) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در همه محیط‌ها، $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد.

(د) امواج الکترومغناطیسی انرژی را به صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل در محیط منتقل می‌کند.

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

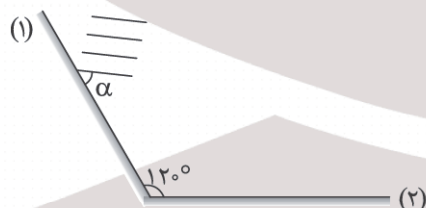
۶۳- تراز شدت صوت یک ماشین آتش‌نشانی 66 dB است. در هر ثانیه از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که بر راستای انتشار صوت ماشین آتش‌نشانی عمود است، چند ژول انرژی صوتی عبور می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) 2×10^{-6} (۲) 2×10^{-1} (۳) 4×10^{-6} (۴) 4×10^{-1}

۶۴- تندی صوت در فلز فولاد $6120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. میله‌ای از جنس فولاد به طول L در اختیار داریم. به یک سر میله ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله گوش خود را روی لوله قرار داده، دو صوت مستقل را می‌شنود. اگر اختلاف زمانی این دو صوت 0.1 ثانیه باشد، طول لوله (L) چند متر است؟ (تندی صوت در هوا $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد.)

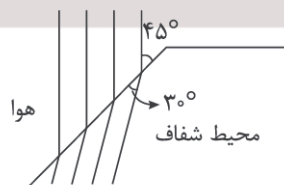
- (۱) ۳۶ (۲) $3/6$ (۳) ۷۲ (۴) $7/2$

۶۵- شکل زیر، برخورد جبهه‌های موجی را به آینه تخت (۱) نشان می‌دهد. این موج پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر زاویه بازتاب از آینه تخت دوم 50° باشد، α چند درجه است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۷۰

۶۶- شکل زیر، جبهه‌های موج نور تک‌رنگی را نشان می‌دهد که از هوا، وارد یک محیط شفاف می‌شوند. طول موج نور در محیط شفاف چند برابر طول موج نور در هواست؟



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

محل انجام محاسبات

۶۷- گوشی‌های همراه با امواج رادیویی به بسامد 4GHz کار می‌کنند. برای اینکه این امواج با بیشترین پراش به منطقه سایه برسند، ابعاد

مانع باید چند میلی‌متر باشند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰ (۴) ۷/۵

۶۸- دو سر یک تار به دو نقطه ثابت بسته شده و تار با بسامد 560Hz به ارتعاش درمی‌آید. اگر در طول تار، ۸ گره ایجاد شده باشد و طول تار $1/5\text{m}$ باشد، تندی انتشار امواج در طول تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۸۰

۶۹- پرتوی موج نوری از هوا وارد یک مایع شفاف به ضریب شکست n می‌شود. اگر زاویه انحراف این پرتو 16° و پرتوی بازتاب عمود بر پرتوی شکست باشد، ضریب شکست این مایع شفاف چند است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$, $\sin 37^\circ = 0/6$)

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

۷۰- دمای یک تار فلزی مرتعش با دو انتهای بسته به ضریب دمایی $\frac{1}{K} = 4/4 \times 10^{-3}$ را 100°C افزایش می‌دهیم. در صورتی که نیروی کشش تار ثابت بماند، بسامد صوت اصلی این تار چند برابر می‌شود؟

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

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) طیف پیوسته حاصل از تابش گازهای کم‌فشار و رقیق است.

(ب) خطوط تاریک طیف جذبی هیدروژن بر خطوط روشن طیف گسیلی آن منطبق است.

(ج) خطوط رشته پاشن اتم هیدروژن در ناحیه فروسرخ است.

(د) با افزایش شماره مدارهای الکترون در اتم هیدروژن، فاصله دو مدار متوالی افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- انرژی پرنرژی‌ترین فوتون رشته پاشن ($n' = 3$) اتم هیدروژن چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13/6\text{eV}$)

- (۱) $0/81$ (۲) $1/51$ (۳) $3/4$ (۴) $13/6$

۷۳- در آزمایش پدیده فوتوالکتریک که با نوری به بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترک‌ها $32 \times 10^{-19}\text{J}$ است. اگر طول موج نور فرودی ۲۵ درصد افزایش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترک‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند eV است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۷۴- کدام یک از موارد زیر درباره پدیده فیزیکی لیزر درست است؟

(۱) با مبانی فیزیک کلاسیک قابل توجیه است.

(۲) در لیزر از گسیل خودبه‌خود الکترون استفاده می‌شود.

(۳) وارونی جمعیت می‌تواند به کمک تخلیه‌های ولتاژ بالا انجام شود.

(۴) مدت باقی ماندن الکترون در تراز شبه پایدار، کوتاه‌تر از باقی ماندن الکترون در حالت برانگیخته معمولی است.

۷۵- یک لامپ تکرنگ به توان مصرفی ۴۰ وات و بازده ۷۵٪ فوتون‌هایی به طول موج 480nm گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه

از این لامپ گسیل می‌شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15}\text{eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) $7/5 \times 10^{20}$ (۲) 10^{19} (۳) $7/5 \times 10^{19}$ (۴) 10^{20}

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

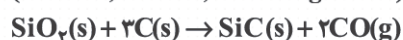
- در دوره سوم جدول تناوبی با صرف نظر از گاز نجیب، تعداد عناصر فلزی و نافلزی برابر است.
- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام شود، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.
- فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید را می‌توان از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز نیز به دست آورد.
- علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف دار و منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- سیلیسیم کاربرد، نوعی جامد کووالانسی است که در تهیه سنباده کاربرد دارد و مطابق واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی

واکنش زیر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم SiO_2 با مقدار کافی کربن، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، تولید می‌شود؟

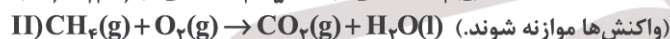
($\text{Si} = 28, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۱۲۰ (۲) ۸۹۶ (۳) ۷۲۵ (۴) ۵۶۰

۷۸- مقدار گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز را از واکنش چند گرم متان با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی گاز اکسیژن می‌توان تهیه کرد؟ (بازده واکنش (I) را ۸۰٪ در نظر بگیرید.)

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۵۱/۲ (۲) ۲۵/۶ (۳) ۱۷/۰۶ (۴) ۳۸/۴

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، شست و شوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.
- (۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- (۳) هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه‌ای از نفت خام بیشتر باشد، آن نفت ارزش و کاربرد بیشتری دارد.
- (۴) طبق روش گیاه پالایی استخراج نیکل برخلاف طلا مقرون به صرفه است.

۸۰- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

- (آ) گرماسنج لیوانی فقط برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر به کار می‌روند.
- (ب) یکی از فراورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است و حالت مایع دارد.
- (پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.
- (ت) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

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

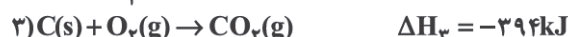
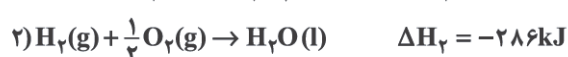
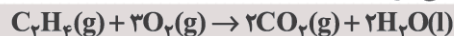
۸۱- اگر ارزش سوختی پروپان ۳/۸ برابر ارزش سوختی پروپانول باشد، گرمای تولید شده از سوختن کامل ۶۰ گرم پروپان، با گرمای

تولید شده از سوختن کامل چند گرم پروپانول برابر است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴۵۶ (۲) ۲۲۸ (۳) ۱۱۴ (۴) ۲۲/۸

۸۲- با توجه به واکنش‌های داده شده، از سوختن ۵۶ گرم گاز اتن چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) ۳۵۳ (۲) ۱۴۱۲ (۳) ۲۸۲۴ (۴) ۷۰۶

محل انجام محاسبات

۸۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست‌اند؟



- با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.
- با توجه به واکنش انجام شده، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری Zn بیشتر از Cu است.
- معادله کلی واکنش به صورت $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{ZnSO}_4\text{(aq)}$ می‌باشد.
- با گذشت زمان مقدار $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}$ افزایش می‌یابد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

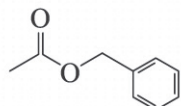
۸۴- اگر واکنش $2\text{KCl(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{KClO}_3\text{(s)}$ در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام شود و سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن برابر

$0.45 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ باشد، تقریباً چند ثانیه زمان لازم است تا ۲۴۵ گرم فراورده تولید شود؟

($\text{K} = 39, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۷۰ (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۴۰ (۴)

۸۵- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با ترکیب زیر درست است؟



- (۱) الکل سازنده آن برخلاف بنزالدهید آروماتیک است.
- (۲) فرمول مولکولی آن $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$ می‌باشد.
- (۳) در ساختار اسید سازنده آن، دو جفت الکترون ناپیوندی موجود است.
- (۴) می‌تواند در واکنش تهیه پلی‌استرها شرکت کند.

۸۶- ۱۰/۲ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب X را به همراه ۱/۶ گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۵۰٪ باشد، درصد جرمی کربن در X و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام

است؟ ($\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

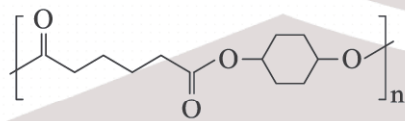


$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2, 41$ (۴) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2, 55$ (۳) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2, 41$ (۲) $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2, 55$ (۱)

۸۷- ۱۱۳ گرم از پلی‌استر زیر را آبکافت می‌کنیم و اسید حاصل از آبکافت آن را با مقدار کافی از آمین $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ واکنش

می‌دهیم. پایان واکنش چند گرم پلی‌آمید حاصل می‌شود؟ (تعداد واحدهای تکرارشونده پلیمرهای ذکر شده یکسان در نظر گرفته شود

و ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۲۳ (۱) ۲۲۶ (۲)

۳۶۹ (۳) ۱۸۴/۵ (۴)

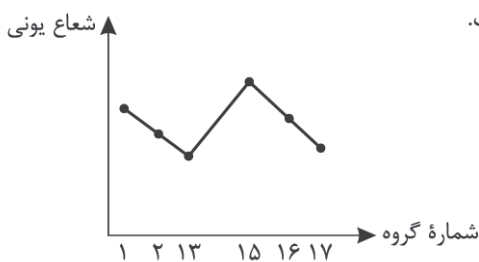
۸۸- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- سلولز و نشاسته هر دو از پلیمرهای طبیعی هستند که از اتصال شمار زیادی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.
- نحوه اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر در ساختار سلولز و نشاسته یکسان و به صورت خطی است.
- پلی‌ساکاریدها (همانند نشاسته و سلولز) جزء پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر هستند.
- مولکول‌های نشاسته در دمای اتاق و در مجاورت کاتالیزگر به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

۲ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟



(۱) روند تغییر شعاع یونی عناصر دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است.

(۲) اگر یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} باشد، آنگاه q برابر ۴- خواهد بود.

(۳) نیروی بین مولکولی در سیلیس قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در سیلیسیم کربید و گرافیت است.

(۴) در گرافیت اتم‌ها به صورت لایه لایه آرایش یافته‌اند و بین لایه‌ها نیروی ضعیف وان‌دروالس وجود دارد.

۹۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یخ و سیلیس هر دو در حالت خالص، شفاف و سخت هستند.

(۲) در مواد مولکولی شمار معینی از اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به هم متصل‌اند و مولکول‌ها را می‌سازند.

(۳) قدرمطلق آنتالپی سوختن الماس بیشتر از گرافیت اما آنتالپی پیوند کربن - کربن در الماس کمتر از گرافیت است.

(۴) ترکیب‌های گوناگون کربن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می‌دهند.

۹۱- چند مورد از عبارت‌های بیان شده از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با چهار پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن متصل است.»

(آ) واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها و مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

(ب) هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد، فروپاشی شبکه بلوری آن دشوارتر است.

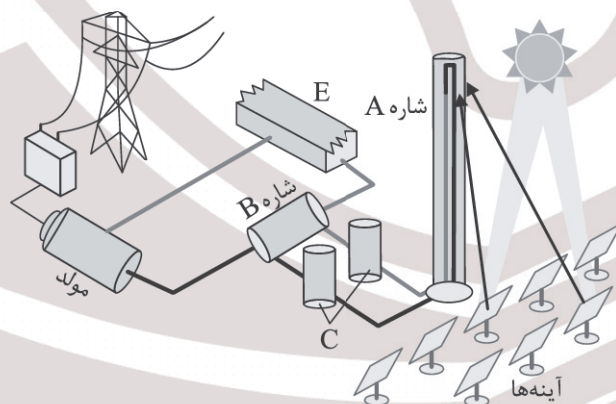
(پ) وجود SiO_2 باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش کنده‌های روی آنها می‌شود.

(ت) جامدهای فلزی رسانای برق‌اند و در حالت مذاب بدون تجزیه شدن، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام موارد از

عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟



(آ) در این فرایند آینه‌ها نور خورشید را دریافت کرده و به صورت متمرکز به سوی گیرنده‌ای که در بالاترین نقطه برج نصب شد، انعکاس می‌دهند.

(ب) منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شار HF نسبت به N_2 و NaCl برای آن مناسب‌تر است.

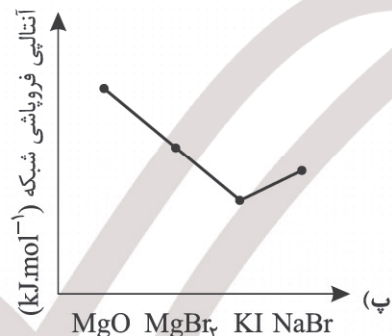
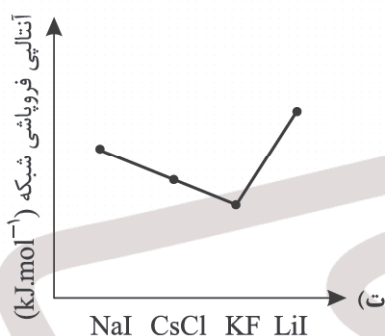
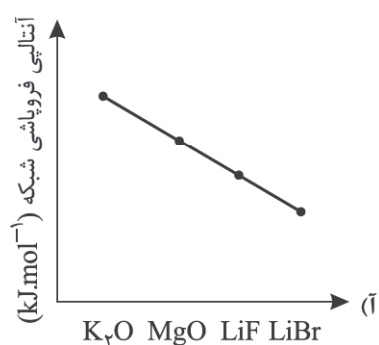
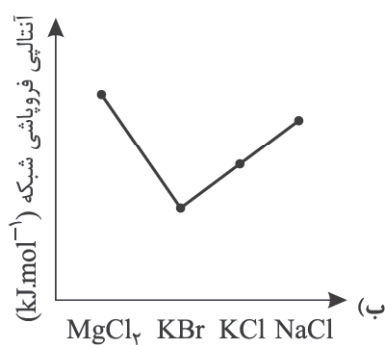
(پ) توسط این فرایند می‌توانیم همه انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.

(ت) در شار B بخار داغ تولیدشده توربین را به حرکت درمی‌آورد و سپس بخار داغ به قسمت E (خنک‌کننده) منتقل می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۹۳- کدام نمودارها، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده درست است؟



(۴) آ و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) آ و ب

۹۴- کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

(آ) نقطه ذوب (°C): تیتانیم < فولاد زنگ زن

(ب) مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد زنگ زن > تیتانیم

(پ) چگالی (g.mL⁻¹): تیتانیم < فولاد زنگ‌زن

(ت) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد زنگ‌زن < تیتانیم

(۴) آ، ب و ت

(۳) آ و ت

(۲) آ و ب

(۱) ب و پ

۹۵- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) در شبکه بلور جامد A تعادل بار الکتریکی برقرار است.

(۲) تنوع و شمار جامدهای B بیشتر از جامدهای D است.

(۳) اغلب ترکیب‌های آلی جزء جامدهای C می‌باشند.

(۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جامدهای B می‌باشند.

آیا ماده در حالت مایع رسنا است؟

بله

خیر

آیا ماده در حالت جامد، شکننده است؟

خیر

بله

جامد D

آیا ماده در حالت جامد، سخت است؟

خیر

بله

جامد B

جامد A

جامد C

محل انجام محاسبات

۹۶- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر با تولید جامد یونی سفیدرنگ همراه است و واکنش میان آنها گرماده است.
- در شرایط یکسان، دی متیل اتر آسان تر از پروپان به مایع تبدیل می شود.
- در مولکول گوگرد تری اکسید، گوگرد اتم مرکزی است و بار جزئی مثبت دارد.
- اتین مولکولی ناقطبی و خطی است که هر چهار اتم سازنده آن روی یک خط قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوای پاک و خشک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده اند.
 - (۲) هوای آلوده حاوی آلاینده هایی است که اغلب بی رنگ هستند و نمی توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
 - (۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن را جذب و باقی را عبور می دهد.
 - (۴) در مبدل های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.
- ۹۸- با توجه به جدول داده شده، اگر روزانه ۸۰۰۰۰۰ خودرو در استان تهران رفت و آمد کنند و هر خودرو به طور میانگین ۱۰۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، مبدل کاتالیستی A، روزانه از ورود چند تن از آلاینده ها (CO، C_xH_y، NO) به هوا جلوگیری می کند؟

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C _x H _y	NO
در نبود مبدل A	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۶
در حضور مبدل A	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

(۱) ۳۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۶۴۰

۹۹- کدام موارد از عبارتهای بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

- «اگر الکل شرکت کننده در واکنش (۱) دارای ۲ اتم کربن باشد، فراورده حاصل نیز ۲ اتم کربن خواهد داشت.»
- (آ) در مولکول پارازایلن، گروه های هیدروکربنی خارج حلقه روبه روی هم قرار نمی گیرند.

(ب) عدد اکسایش منگنز در واکنش تبدیل پارازایلن به دی اسید سازنده PET، ۶ واحد کاهش می یابد.

(پ) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.

(ت) در شرایط مشابه انحلال پذیری پارازایلن در آب، کمتر از ترفنالتیک اسید است.

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

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) تغییر فشار بر جابه جایی تعادلهایی مؤثر است که هیچ یک از مواد به حالت گازی نباشند.

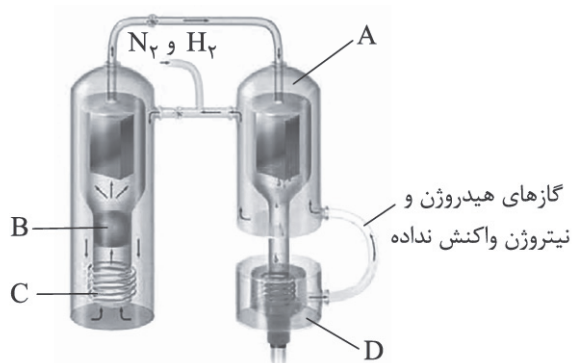
(۲) در سامانه های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش رفت برخلاف واکنش برگشت افزایش می یابد.

(۳) هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در یک مولکول بیشتر باشد، ساختن آن دشوارتر بوده و به فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۴) پالایش نفت خام ساده ترین راه بهره برداری از این منبع طبیعی است که ارزش اقتصادی بالایی دارد.

محل انجام محاسبات

۱۰۱- شکل زیر شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این فرایند برگشت پذیر است و B نمی‌تواند از جنس آهن باشد.

(۲) دمای مناسب قسمت A جهت پیشروی فرایند، -40°C است.

(۳) ماده‌ای که در قسمت D جمع‌آوری می‌شود، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) قسمت‌های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم‌کننده فرایند است.

۱۰۲- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

(آ) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

(ب) ویژگی‌های ظاهری می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

(پ) در واحدهای تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات از یک سو گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر گروه عاملی اتری جای دارد.

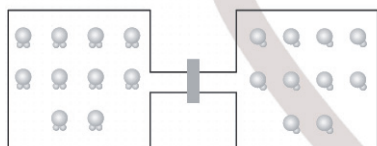
(ت) یکی از کاربردهای گاز اتان استفاده از آن به عنوان سوخت است.

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

۱۰۳- اگر گاز کربن مونوکسید و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری با باز شدن شیر میان آنها با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی

$\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$, $K = 9$ انجام گیرد، پس از برقراری تعادل در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود

خواهد داشت؟ (هر ذره معادل ۰/۱ مول است).



(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱/۵

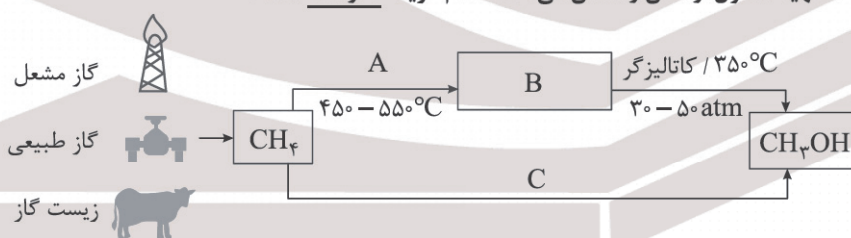
۱۰۴- ۴ مول گاز Cl_2 با ۴ مول گاز H_2 در ظرفی به حجم ۱ لیتر با هم مخلوط شده‌اند. پس از رسیدن واکنش به تعادل، مقدار جرم گاز Cl_2

کدام است؟ ($\text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

$\text{Cl}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl(g)}$, $K = 0.25$

(۱) ۲۲۷/۲ (۲) ۴۵۴/۴ (۳) ۵۶/۸ (۴) ۴۵/۴۴

۱۰۵- با توجه به شکل زیر که تهیه متانول از متان را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان PET را در شرایط مناسب با آن واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل کرد.

(۲) در قسمت A، واکنش گازی $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ انجام می‌شود.

(۳) در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن واکنش داده (قسمت B) و در شرایط مناسب متانول را تهیه می‌کنند.

(۴) برای انجام واکنش در قسمت C از گاز اکسیژن با کاتالیزگر استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱۱
اسفندماه ۱۴۰۳



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران	
۱	حسابان	حسین شفیع زاده – مهرداد کیوان			مهديار شريف – ابوالفضل فروغی
۲	هندسه	مهريار راشدي	امير حسين ابومحبوب – احمد رضا فلاح فرنوش لك – حسن محمديبيگي	داریوش امیری – داود روزبهانی	
۳	گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی – مصطفی دیداری	مهديار شريف – ابوالفضل فروغی	
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	محمدرضا خادمی – علیرضا مهرداد	محمدرضا خادمی – فاطمه فرجی	
۵	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره – هادی مهدی زاده	محمد مهدی کیانی – کارو محمدی	

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان

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



۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$g(x) = \sin 3x \sin(3x + \frac{\pi}{4})$$

$$g(x) = \sin 3x \cos 3x = \frac{1}{2} \sin 6x$$

$$g'(x) = 3 \cos 6x \Rightarrow g'(\frac{\pi}{18}) = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$g(x) = \frac{1}{\alpha}x + 2 + 2\alpha x - 2\alpha \Rightarrow g'(x) = 2\alpha + \frac{1}{\alpha}$$

$$2\alpha + \frac{1}{\alpha} = -3 \Rightarrow 2\alpha^2 + 3\alpha + 1 = 0$$

$$(2\alpha + 1)(\alpha + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \Rightarrow k = 2 \\ \alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow k = 1 \end{cases}$$

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$y' = f'(1) \cdot f'(f(1)) = f'(1)f'(2)$$

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

$$f'(2) = 1 + \frac{2}{\sqrt{12}} = 1 + \frac{2}{2\sqrt{3}} = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{جواب نهایی} = \frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{6 + \sqrt{27}}{4} = \alpha$$

$$2 < \alpha < 3 \Rightarrow [\alpha] = 2$$

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(1) = 0 \Rightarrow 1 + a + b - 1 = 0 \Rightarrow a + b = 0$$

$$P'(x) = 4x^2 + 3ax^2 + b$$

$$P'(1) = 4 + 3a + b = 0$$

$$\begin{cases} 3a + b = -4 \\ a + b = 0 \Rightarrow a = -b \end{cases}$$

$$2a = -4 \Rightarrow a = -2, b = 2$$

$$P'(x) = 4x^2 - 6x^2 + 2$$

$$P'(-1) = -4 - 6 + 2 = -8$$

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

اولاً $x = 0$ طول نقطه گوشه است.

ثانیاً برای آنکه تابع در نقطه‌ای گوشه داشته باشد، لازم است در آن نقطه دارای پیوستگی باشد، پس به کمک نمودار داریم. نمودار $y = x[x]$ با دامنه $(-1, 1)$ شکل مقابل است.

پس اگر خط $y = ax + b$ از نقاط $A(1, 0)$ و $B(-1, 1)$ عبور کند علاوه بر آنکه f پیوسته خواهد شد تابع در نقاطی به طول ۱، ۰، -۱، دارای گوشه است.

$$\begin{aligned} y(1) = 0 &\Rightarrow a + b = 0 \\ y(-1) = 1 &\Rightarrow -a + b = 1 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{1}{2} \\ a = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow ab = -\frac{1}{4}$$

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4) = 0$$

$$A \begin{vmatrix} -2 \\ -\frac{2}{3} \end{vmatrix} \text{ نسبی max} \quad B \begin{vmatrix} 4 \\ f(4) \end{vmatrix} \text{ min}$$

حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

$$\frac{fa_1 q a_1 q^2}{a_1 q^5} = -3a_1 q + a_1 q^2 \Rightarrow \frac{fa_1}{q} = a_1 q(-3 + q^2)$$

$$\Rightarrow f = q^2(-3 + q^2) \Rightarrow q^4 - 3q^2 - f = 0$$

$$\Rightarrow (q^2 + 1)(q^2 - f) = 0 \Rightarrow q^2 = f \Rightarrow \frac{a_3}{a_1} = q^2 = f$$

۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$a, ab, b^2, \dots \xrightarrow{\text{هندسی}} (ab)^2 = ab^2 \Rightarrow a = b$$

$$-a, b-1, 2a+1 \xrightarrow{\text{حسابی}} 2(b-1) = -a + 2a+1$$

$$\Rightarrow 2a - 2 = a + 1 \Rightarrow a = 3$$

$$\begin{cases} \text{هندسی: } 3, 9, 27, \dots \\ \text{حسابی: } -3, 2, 7, \dots \end{cases}$$

$$a_n = \Delta n - 8$$

$$\Delta n - 8 = 27 \Rightarrow n = 7$$

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = x^2 + 6x^2 + 12x + 72 = (x+2)^2 + 64$$

$$x = 2\sqrt{4} - 2 \Rightarrow A = (2\sqrt{4})^2 + 64 \Rightarrow A = 96$$

۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$a^2 = \sqrt{2} - 1$$

$$\Rightarrow P = (a - \frac{\sqrt{3}}{a})^2 + (a + \frac{\sqrt{3}}{a})^2$$

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

$$= 2\sqrt{2} - 2 + 6(\sqrt{2} + 1) = 8\sqrt{2} + 4$$

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$a^{\log_a b} = b$$

$$f(x) = 4^{\log_2 \sqrt{x}} = 2^{2 \log_2 \sqrt{x}} = 2^{\log_2 x^2} = \sqrt{x^2}$$

دقت کنید که $x > 0$ است.

۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(0) = -1 \Rightarrow a + \log_2 \frac{1}{c} = -1 \Rightarrow \frac{1}{c} = 2^{-a-1} \quad (1)$$

$$f(2) = 0 \Rightarrow a + \log_2 \frac{1}{2b+c} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2b+c} = 2^{-a} \quad (2)$$

دو رابطه را بر هم تقسیم می‌کنیم:

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

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{1}{4} \log_x y - 4 \log_y x = 1$$

$$\log_x y = t \Rightarrow \frac{1}{4} t - \frac{4}{t} = 1 \Rightarrow t^2 - 8 = 4t$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t - 8 = 0 \xrightarrow{t>0} t = 4 \Rightarrow \log_x y = 4 \Rightarrow y = x^4$$

۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = (\log_2 2)^2 (\log_2 2 + 3 \log_2 3) + (\log_2 3)^2 (3 \log_2 2 + \log_2 3)$$

$$A = (\log_2 2)^2 + 2(\log_2 2)^2 \log_2 3 + 3 \log_2 2 (\log_2 2)^2 + (\log_2 3)^2$$

$$A = (\log_2 2 + \log_2 3)^2 = (\log_2 6)^2 = 1$$

$$AH = BH = \epsilon$$



پس طول مماس رسم شده از M بر دو دایره برابر است.

$$x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = x^2 + y^2 - 6x + 5 \Rightarrow 4x + 2y - 12 = 0$$

$$M(a, 2) \in \text{وتر مشترک} \Rightarrow 4a + 4 - 12 = 0 \Rightarrow a = 2$$

می‌دانیم طول مماس رسم شده از M بر دایره C یا C' برابر $\sqrt{C(M)}$ یا $\sqrt{C'(M)}$ است داریم:

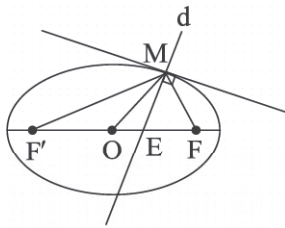
$$\text{طول مماس} = \sqrt{C'(M)} = \sqrt{C'(2, 2)} = \sqrt{4 + 4 - 12 + 5} = 1$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۶)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم ME نیمساز زاویه FMF' است. پس:



$$\frac{MF}{MF'} = \frac{EF}{EF'} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} MF = 2y, MF' = 3y \\ EF = 2x, EF' = 3x \end{cases}$$

$$\frac{c}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{EF + EF'}{MF + MF'} = \frac{2c}{2a} = \frac{5x}{2y} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 2x (*)$$

به کمک قضیه میانه‌ها داریم:

$$\Delta MFF' : 2OM^2 + \frac{FF'^2}{2} = MF^2 + MF'^2$$

$$\Rightarrow 2(79) + \frac{25x^2}{2} = 4y^2 + 9y^2 \xrightarrow{(*)} 2(79) + \frac{25x^2}{2} = 52x^2$$

$$\Rightarrow 4(79) + 25x^2 = 104x^2 \Rightarrow 4(79) = 79x^2 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 4$$

$$\Rightarrow 2a = 5y = 20$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ و ۵۰)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

در سهمی فاصله نزدیک‌ترین نقطه سهمی تا کانون آن فاصله رأس سهمی تا کانون یعنی a است. پس در اینجا $a = 2/5$ است.

از طرف دیگر در سهمی $Ax^2 + Bx + Cy + D = 0$ همواره

$$4a = \left| \frac{C}{A} \right| \text{ و معادله محور تقارن سهمی } x = \frac{-B}{2A} \text{ است. بنابراین:}$$

$$2x^2 - 5 = k(y + x) \Rightarrow 4a = \left| \frac{k}{2} \right| \xrightarrow{a=2/5} 10 = \frac{|k|}{2}$$

$$\Rightarrow |k| = 20$$

چون دهانه سهمی به سمت پایین است پس $k = -20$ و در نتیجه

معادله سهمی به صورت $2x^2 - 5 = -20y - 20x$ یعنی

$$2x^2 + 20x + 20y - 5 = 0 \text{ است. بنابراین:}$$

$$x = \frac{-B}{2A} = \frac{-20}{4} \Rightarrow x = -5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۴)

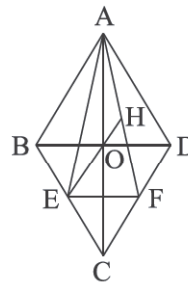
۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\vec{OA} = A - O = (2, -2, 4), \vec{OB} = B - O = (1, 0, 1)$$

$$\vec{OA} \times \vec{OB} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & -2 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = (-2, 2, 2)$$

$$\Rightarrow S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} |\vec{OA} \times \vec{OB}| = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 4 + 4} = \sqrt{3}$$

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.



با توجه به فیثاغورس در مثلث AOD، طول قطر کوچک $BD = 6$ است. از طرفی E و F وسط اضلاع هستند، بنابر عکس تالس (قضیه میان خط) در مثلث BDC داریم:

$$EF \parallel BD, EF = \frac{1}{2} BD = \frac{1}{2} (6) = 3 \quad (1)$$

در مثلث AEF، EH نیمساز داخلی زاویه E است، داریم:

$$\frac{AH}{HF} = \frac{AE}{EF} \quad (2)$$

در مثلث متساوی الساقین ΔABC ($AB = BC$) و AE میانه وارد بر ضلع BC است. طبق قضیه میانه‌ها داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AE^2 + \frac{BC^2}{2}$$

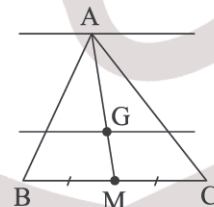
$$25 + 64 = 2AE^2 + \frac{25}{2} \Rightarrow 2AE^2 = 64 + \frac{25}{2} = \frac{153}{2}$$

$$AE^2 = \frac{153}{4} \Rightarrow AE = \frac{3\sqrt{17}}{2} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{AH}{HF} = \frac{\frac{3\sqrt{17}}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(هندسه یازدهم، فصل ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$S_{\Delta ABC} = 20 = \frac{1}{2} BC \times AH \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} \times 5 \times AH \Rightarrow AH = 8$$

یعنی فاصله رأس A تا ضلع BC مقدار ثابت ۸ واحد است پس مکان هندسی رأس A دو خط موازی BC به فاصله ۸ واحد در دو سوی BC می‌باشد. از طرفی:

$$\frac{AG}{AM} = \frac{2}{3} \Rightarrow AG = \frac{2}{3} AM$$

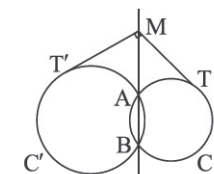
پس G مجانس نقطه A نسبت به نقطه M با نسبت $\frac{1}{3}$ است. پس

مکان G نیز دو خط می‌باشد که مجانس‌های آن دو خط نسبت به

مرکز M و نسبت $\frac{1}{3}$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.



با مساوی قرار دادن معادلات دو دایره معادله وتر مشترک آنها به دست می‌آید. در ضمن اگر MT و MT' بر دایره‌های C و C' مماس باشند، آنگاه بنابر رابطه طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MA \times MB \\ MT'^2 &= MA \times MB \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = MT'$$



ب) مهره اول قرمز و مهره دوم سفید و مهره سوم قرمز باشد:

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{105} = \frac{2}{35}$$

پس احتمال مطلوب $\frac{4}{35}$ می باشد.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۵)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$A: \begin{cases} x_1 + \dots + x_4 = 8 \\ x_1 \geq 2 \end{cases}$$

$$B: \begin{cases} x_1 + \dots + x_4 = 8 \\ x_4 = 2 \end{cases}$$

$$P(B|A) = ?$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 \geq 2 \end{cases}$$

$$P(B|A) = \frac{n(B \cap A)}{n(A)} = \frac{\binom{6}{2}}{\binom{8-2+3}{3}} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

نکته: اگر داده های گروه A را از بین تعدادی داده حذف (یا به آنها اضافه) کنیم و میانگین تغییری نکند، میانگین داده های A با میانگین گروه دیگر مساوی است.

طبق نکته، میانگین داده های a_1, a_2, a_3, a_4 با میانگین داده های b

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{4} = \frac{b + 6}{2}$$

و ۶ برابر است:

از طرفی گفته واریانس داده های باقیمانده (یعنی a_1 تا a_4) برابر صفر است، پس داده های a_1 تا a_4 همگی مساوی هستند که همه آنها را برابر فرض می کنیم پس داریم:

$$\frac{4a}{4} = \frac{b+6}{2} \Rightarrow a = \frac{b+6}{2} (*)$$

میانگین داده ها همان a است، پس از فرمول واریانس داریم:

$$\sigma^2 = \frac{4(a-a)^2 + (b-a)^2 + (6-a)^2}{6} = 20$$

$$\Rightarrow (b-a)^2 + (6-a)^2 = 120$$

دقت کنید که از رابطه (*) داریم:

$$2a = b+6 \Rightarrow a+a = b+6 \Rightarrow a-b = 6-a$$

$$(b-a)^2 + (a-b)^2 = 120 \Rightarrow 2(b-a)^2 = 120 \Rightarrow (b-a)^2 = 60$$

چون توان
داریم مساوی اند

$$\sqrt{60} = |b-a| = \sqrt{60}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۹۴)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم بازه برآورد با اطمینان ۹۵٪ به صورت $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$ است.

$$\begin{cases} \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 2/8 \\ \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 7/2 \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = 5, \sigma = 22$$

انحراف معیار نمونه نصف انحراف معیار جامعه و $11 = \text{نمونه } \sigma$ می باشد و ضریب تغییرات نمونه به صورت زیر است:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{11}{5} = 2/2$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۹۷ و ۱۲۰)

از طرفی $S_{OAB} = \frac{1}{2} |\vec{OA}| \times |\vec{BH}|$ پس:

$$\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times \sqrt{4+4+16} \times |\vec{BH}| \Rightarrow |\vec{BH}| = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

M وسط OA به مختصات $M = (1, -1, 2)$ می باشد و $|\vec{MH}|$ اندازه تصویر بردار $\vec{MB}$ روی بردار $\vec{MO}$ می باشد.

$$\vec{MB} = B - M = (0, 1, -1), \vec{MO} = O - M = (-1, 1, -2)$$

$$|\vec{MH}| = \frac{|\vec{MB} \cdot \vec{MO}|}{|\vec{MO}|} = \frac{|0+1+2|}{\sqrt{1+1+4}} = \frac{3}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow S_{BMH} = \frac{1}{2} |\vec{MH}| \times |\vec{BH}| = \frac{1}{2} \times \frac{3}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

بردار $\vec{a}$ را زمانی می توان به صورت ترکیبی خطی از بردارهای $\vec{b}$ و $\vec{c}$ نوشت $(\vec{a} = \alpha\vec{b} + \beta\vec{c})$ که سه بردار $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ هم صفحه باشند، بنابراین داریم:

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} m & 2m & -3 \\ 2 & 3 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

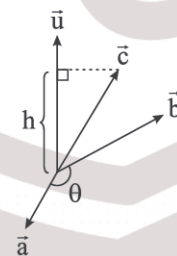
$$\Rightarrow -(-1)(-m+6) + 2(3m-4m) = 0$$

$$\Rightarrow -3m+6=0 \Rightarrow m=2$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

به دنبال پیدا کردن $|\vec{a} \times \vec{b}|$ هستیم. ارتفاع وارد بر این وجه در این متوازی السطوح، اندازه تصویر بردار $\vec{c}$ روی بردار $\vec{u}$ خواهد بود.



$$h = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{c}|}{|\vec{u}|} = \frac{|(2, -1, 3) \cdot (1, -2, 1)|}{\sqrt{6}} = \frac{7}{\sqrt{6}}$$

$$V = Sh \Rightarrow S = |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{V}{h} = \frac{14}{\frac{7}{\sqrt{6}}} = 2\sqrt{6}$$

$$\frac{|\vec{a} \times \vec{b}|}{\vec{a} \cdot \vec{b}} = \frac{2\sqrt{6}}{-2} = \tan \theta \Rightarrow \tan \theta = -\sqrt{6}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{7}}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۷۹ و ۸۳)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه دومین مهره قرمز در مرحله سوم خارج شود، باید ۲ حالت زیر را بررسی کنیم:

(الف) مهره اول سفید، مهره دوم قرمز و مهره سوم قرمز باشد:

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{105} = \frac{2}{35}$$



۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

مطمئن هستیم که حداقل ۳ عضو دامنه وجود دارد که به یک عدد در مجموعه $\{۸, ۳, ۲, \dots\}$ نظیر شده‌اند. پس طبق اصل لانه کبوتری داریم:

$$\left\lceil \frac{n}{v} \right\rceil = 3 \Rightarrow 2 < \frac{n}{v} \Rightarrow 14 < n$$

پس اگر حداقل ۱۵ عدد در دامنه وجود داشته باشند، مطمئن هستیم که حداقل سه عدد برد یکسانی دارند.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۸۲)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

سفید قرمز سبز آبی
در بدترین حالت اگر $۱۱ = ۲ + ۱ + ۲ + ۶$ مهره خارج کنیم هنوز به هدف نرسیده‌ایم. پس باید حداقل ۱۲ مهره خارج کنیم.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۸۱ و ۸۴)

فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 صفر شود، باید داشته باشیم:

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_{q_1 q_2} \cos \theta = F_{q_3 q_2} \quad (۱)$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_{q_1 q_2} \sin \theta = F_{q_3 q_2} \quad (۲)$$

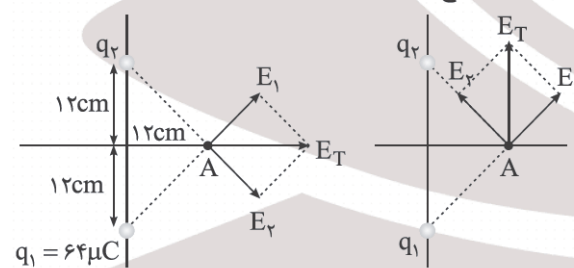
رابطه (۲) را بر (۱) تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{F_{q_1 q_2}}{F_{q_3 q_2}} = \tan \theta \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_3} \right| \times \left(\frac{r_{12}}{r_{23}} \right)^2 = \frac{r_{23}}{r_{12}} \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_3} \right| = \left(\frac{r_{23}}{r_{12}} \right)^3$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1 \mu C}{q_1} \right| = \left(\frac{2 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} \right)^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow |q_1| = 8 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.



در حالت اول چون میدان برابند افقی و بردارهای E_1 و E_2 بر هم عمودند، پس باید $E_1 = E_2$ باشد و چون فاصله بارها از نقطه A یکسان است، پس $q_2 = q_1 = 64 \mu C$.

در حالت دوم چون میدان الکتریکی برابند قائم و رو به بالا است و میدان‌های E_1 و E_2 بر هم عمودند، پس باید $E_2 = E_1$ بوده و $q_2 = -q_1$ باشد. یعنی $q_2 = -64 \mu C$ شود. پس باید بار q_2 از $64 \mu C$ به $-64 \mu C$ برسد یعنی باید بار $128 \mu C$ به آن داده شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از بار خازن، بار هر یک از صفحات آن است.

$$\text{منظور از بار خازن، بار هر یک از صفحات آن است. } q_1 = CV = 6 \times 3 = 18 \mu C$$

$$q_2 = 18 + 9 = 27 \mu C$$

$$\Rightarrow q_2 = 27 \mu C$$

$$q_2 = CV_2 \Rightarrow 27 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-6} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 4.5 V$$

$$\Rightarrow \Delta V = 4.5 - 3 = 1.5 V$$

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

در مربع لاتین 5×5 اعداد ۱ تا ۵ هر کدام پنج بار نوشته شده‌اند. کافی است ابتدا یک عدد را انتخاب و از آن ۳ بار استفاده کرد.

$$\binom{5}{1} \binom{5}{3} = 5^5$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۶۲ و ۷۰)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

کافی است تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله زیر را به دست آوریم:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 10 \\ x_1 = 2, x_2 \geq 1, x_3 \leq 2 \end{cases}$$

اگر $x_1 = 2$ و $x_2 = x'_2 + 1$ قرار دهیم، معادله به صورت زیر

$$\begin{cases} x'_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 7 \\ x_3 \leq 2 \end{cases}$$

درمی‌آید:

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$\text{تعداد جواب‌ها} = \text{کل} - (x_3 \geq 3) = \binom{7+4-1}{4-1} - \binom{4+4-1}{4-1}$$

$$= \binom{10}{3} - \binom{7}{3} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} - \frac{7 \times 6 \times 5}{6} = 120 - 35 = 85$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \{ \text{کلماتی که } a \text{ سر جای خودش باشد} \}, |A| = \frac{4!}{1!} = 12$$

$$B = \{ \text{کلماتی که } l \text{ سر جای خودش باشد} \}, |B| = \frac{4!}{2!} = 12$$

$$\text{دقت کنید } |A \cap B| = \frac{2!}{1!} = 2$$

خواست مسئله $|A' \cap B'|$ است:

$$|A' \cap B'| = \text{کل} - |A \cup B| = \frac{4!}{1!} - 2 \times \frac{4!}{2!} + \frac{2!}{1!} = 39$$

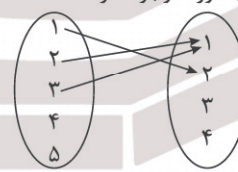
(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

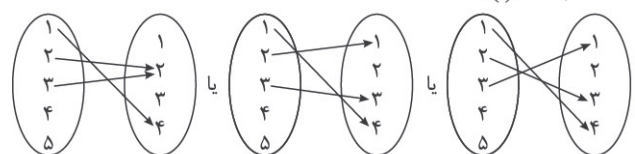
(۱) $f(1) = 1$ در این صورت رابطه داده شده هیچ وقت برقرار نمی‌شود.

(۲) $f(1) = 2$ در این صورت $f(2) = f(3) = 1$ برای ۴ و ۵ هر کدام ۴ انتخاب داریم، پس $4 \times 4 = 16$ تابع در این صورت وجود دارد.



(۳) $f(1) = 3$ در این صورت $f(2) = 1$ و $f(3) = 2$ (یا برعکس) شبیه بالا در این قسمت نیز ۱۶ تابع وجود دارد که البته با جابه‌جایی برد ۲ و ۳ تعداد $3 \times 16 = 48$ تابع به دست آید.

$$f(1) = 4$$



$$f(2) = f(3) = 2$$

$$4 \times 4 = 16 \text{ تابع}$$

$$f(2) = 1, f(3) = 3$$

$$4 \times 4 = 16 \text{ تابع}$$

$$f(2) = 3, f(3) = 1$$

$$4 \times 4 = 16 \text{ تابع}$$

پس در کل $16 + 32 + 3 \times 16 = 96$ تابع وجود دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)



$$\Rightarrow V_{\text{مولد}} = \varepsilon - Ir = 26 - 2 = 24V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که از درس مدارهای الکتریکی فرا گرفتیم، توان مصرفی مدار برابر است با توان خروجی مولد (باتری) و اگر بخواهیم توان خروجی مولد (باتری) ثابت بماند، می بایست شرط زیر برقرار باشد.

$$R_{eq_1} \times R_{eq_2} = r^2 \Rightarrow 16 \times R_{eq_2} = (4)^2 \Rightarrow R_{eq_2} = 1\Omega$$

$$\text{درصد تغییرات مقاومت رثوستا} = \frac{R_{eq_2} - R_{eq_1}}{R_{eq_1}} \times 100 = \frac{1 - 16}{16} \times 100 = -93.75\%$$

$$= \frac{1-16}{16} \times 100 = -93.75\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش مقاومت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۷۰)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq} + r_t} = \frac{40 - 20}{8 + 2} = 2A \text{ ساعتگرد}$$

چون $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ است، باتری (۲) ضد محرکه بوده و در حال شارژ بوده و انرژی وارد آن می شود.

بنابراین انرژی الکتریکی به آن وارد می شود.

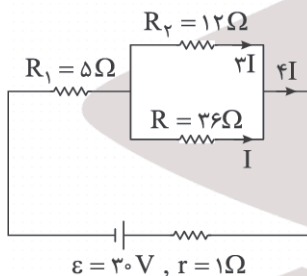
$$P = VI = (\varepsilon + rI)I = (20 + 1 \times 2) \times 2 = 44W$$

$$U = P.t = 44 \times 1 = 44J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۶)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

حالت اول: $R = 0 \leftarrow$ در این حالت مقاومت R_p اتصال کوتاه شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر صفر است.
حالت دوم:



$$R = 36\Omega \Rightarrow 4I = \frac{\varepsilon}{r + R} \Rightarrow 4I = \frac{30}{1 + 36} = 2A \Rightarrow I = 0.5A$$

$$V_{R_2} = R_2 \times 3I = 12 \times 3 \times 0.5 = 18V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$R_{\text{سیملوله}} = \rho \frac{L}{A} = \frac{r}{\pi} \times 10^{-8} \times \frac{18}{\pi \times (3 \times 10^{-4})^2} = 1\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{12}{1} = 12A$$

$$\text{دور } N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{18}{2 \times 3 \times 6 \times 10^{-2}} = 50$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50}{1} \times 12 = 72 \times 10^{-4} T = 72G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا بزرگی هر یک از نیروها را تعیین کرده و جهت آن را مشخص می کنیم:

$$\vec{F}_E = E |q| \Rightarrow \vec{F}_E = 10^4 \times 20 \times 10^{-6} = 0.2N \Rightarrow \vec{F}_E = (-0.2N)\vec{i}$$

$$\vec{F}_B = |q| v B \sin \theta$$

$$\text{مقدار تغییرات} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{1/5}{3} \times 100 = 6.67\%$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

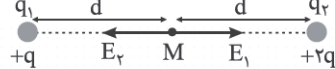
۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow r = AB = \sqrt{(6 - (-2))^2 + (5 - (-4))^2} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 5000 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)

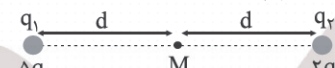
۴۵. گزینه ۴ صحیح است.



در حالت اول:

$$E = \frac{2kq}{d^2} - \frac{kq}{d^2} = \frac{kq}{d^2}$$

در این حالت میدان برآیند به سمت چپ است.



$$E' = \frac{\Delta kq}{d^2} - \frac{2kq}{d^2} = \frac{2kq}{d^2} = 2E$$

در حالت دوم میدان الکتریکی برآیند، به سمت راست است. پس:

$$\vec{E}' = -3\vec{E}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک روابط $R = \frac{\rho L}{A}$ و $\rho' = \frac{m}{V}$ (چگالی)، مقدار مقاومت الکتریکی را در SI محاسبه می کنیم.

$$m = \rho' V \Rightarrow m = \rho' AL \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

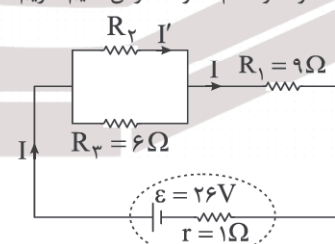
$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L}{\frac{m}{\rho' L}} = \frac{\rho \rho' L^2}{m} = \frac{2500 \times 3 \times 10^{-6} \times 4}{2 \times 10^{-1}} = 150m\Omega$$

$$R = 150 \times 10^{-3} \Omega = 150m\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۷ تا ۵۲)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر جریان مدار را I و جریان گذرنده از مقاومت R_p را I' فرض کنیم، داریم:



$$I' = I \times \frac{6}{R_2 + 6} \quad (1)$$

و از طرفی داریم:

$$P_{R_1} = 6P_{R_2} \text{ و } P = RI^2$$

$$\xrightarrow{(1)} 9I^2 = 6R_2 \times \left(\frac{6I}{R_2 + 6}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{R_2 + 12R_2 + 36} = \frac{6 \times 6}{R_2 + 12R_2 + 36}$$

$$\Rightarrow R_2^2 - 12R_2 + 36 = 0 \Rightarrow (R_2 - 6)^2 = 0 \Rightarrow R_2 = 6\Omega$$

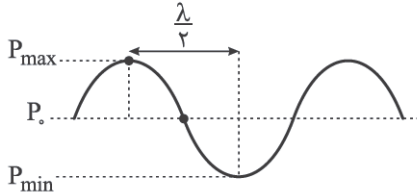
$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{26}{12 + 1} = 2A$$



۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

کمترین فاصله یک نقطه با حداکثر فشار و یک نقطه با حداقل فشار $\frac{\lambda}{4}$ است.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320}{8 \times 10^3} = 4 \text{ cm}$$



$$\frac{\lambda}{4} = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون شنونده در حال دور شدن از چشمه صوت است، بسامد دریافتی او کمتر از بسامد واقعی بلندگو است.

چون حرکت شنونده، تندشونده است، به مرور زمان، تندی آن بیشتر شده و اثر دوپلر برای او بارزتر می شود و بسامد دریافتی او، بیش از قبل کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۳)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از موارد مطرح شده را بررسی می کنیم:
برای اینکه ذره B زودتر از ذره A به نقطه تعادل برسد، باید موج در خلاف جهت محور X منتشر شود.

$$\frac{1}{4} \lambda = \frac{6}{4} \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm} \Rightarrow v_{\text{موج}} = \frac{\lambda}{T}$$

$$\Rightarrow T_{\text{موج}} = \frac{24 \text{ cm}}{30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = 0.8 \text{ s}$$

۴/۵ نصف دوره است و هر ذره در اثر نوسان در نصف دوره مسافت ۲A یعنی ۸ cm را طی می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

توجه داشته باشید هنگامی که $\frac{3}{4} \lambda$ سیم را می بریم و کنار می گذاریم، جرم واحد طول (μ) ثابت می ماند و تغییری نمی کند. زیرا m و L هر دو به یک نسبت تغییر کرده اند.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow \text{ثابت} \Rightarrow v \propto \sqrt{F} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2 = \frac{49}{100} F_1}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{49}{100}} \Rightarrow v_2 = 0.7 v_1 \Rightarrow v_2 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

در بین موارد مطرح شده، موارد (الف) و (ب) درست و موارد (ج) و (د) نادرست می باشد.

تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی تنها در خلأ $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می باشد. امواج الکترومغناطیسی انرژی را به صورت انرژی میدان های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به ساکن شدت صوت ماشین آتش نشانی را محاسبه می کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 66 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^{6.6}$$

$$\Rightarrow I = 10^{-5.4} = 10^{-6} \times 10^{0.6} = 10^{-6} \times (10^{0.6})^2 = 4 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow F_B = 20 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6} \times 500 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ = 0.2 \text{ N}$$

به کمک قاعده دست چپ (چون بار الکتریکی منفی است) داریم:

$$\vec{F}_B = (0.2 \text{ N}) \odot$$

$$F_E \perp F_B \Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = 0.2\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۹ و ۹۰)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک جهت جریان القایی داده شده در سیمولت A و همچنین قاعده دست راست، درمی یابیم که آهنربا به سمت چپ در حال حرکت بوده و به سیمولت A نزدیک شده است که با توجه به افزایش میدان مغناطیسی، میدان مغناطیسی القا شده (B') در خلاف جهت آن خواهد بود. همچنین آهنربا در حال دور شدن از سیمولت B می باشد و شدت میدان مغناطیسی در اطراف آن رو به کاهش است. بنابراین میدان مغناطیسی القایی (B') به صورت جاذبه عمل می کند و سمت راست آهنربا B قطب S القا می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_{\text{max}} = 6 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = I_{\text{max}} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \frac{I}{I_{\text{max}}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

اکنون برای محاسبه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = \Phi_{\text{max}} \times \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$\Phi = B.A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow \Phi = 4000 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \Phi = \frac{\sqrt{3}}{100} \text{ Wb} = 1\sqrt{3} \text{ mWb}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قانون دست چپ برای تعیین جهت نیروی وارد بر بار منفی، هر سه گزینه ۱، ۲ و ۳ می تواند جهت میدان مغناطیسی باشد.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۱)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون سطح حلقه بر محور y عمود است، مؤلفه B_x شاری تولید نمی کند و کافی است شار مغناطیسی B_y را حساب کنیم:

$$\Phi = AB_y = \pi r^2 \times B_y = \pi \times 1 \times 2 = 2\pi$$

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

راه اول: هر ذره از طناب، یک نوسانگر است و حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در مدت $\frac{T}{4}$ ، طول پاره خط نوسان را طی می کند.

$$\frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

$$\lambda = v.t \Rightarrow 5 = v \times 2 \Rightarrow v = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = v.\Delta t \Rightarrow 18 = 2.5 \Delta t \Rightarrow t = 7.2 \text{ s}$$

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{18}{5} = \frac{\Delta t}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{36}{5} = 7.2 \text{ s}$$

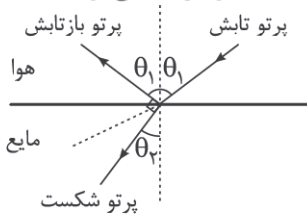
راه دوم:

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)



۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون موج نوری یک موج الکترومغناطیس است، هنگامی که وارد محیط‌های متراکم‌تر می‌شود، تندی انتشار و فاصله بین جبهه‌های موج آن کاهش می‌یابد و پرتو شکست به خط عمود نزدیک می‌شود.



$$\begin{cases} \theta_1 - \theta_2 = 16^\circ \\ \theta_1 + \theta_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ$$

$$\frac{n_{\text{مایع}}}{n_{\text{هو}}} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{n}{1} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

بسامد صوت اصلی مطابق رابطه $f_1 = \frac{V}{\lambda}$ محاسبه می‌شود، همچنین داریم:

$$V = \sqrt{\frac{F.L}{m}} \Rightarrow f_1 = \frac{V}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \times \sqrt{\frac{F.L}{m}} \rightarrow \text{ثابت} \Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta \theta) \rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{1 + \alpha \Delta \theta}} = \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{1}{4} \times 10^{-3} \times 1000}} = \sqrt{\frac{1}{1.25}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{1.25}} = \frac{1}{1.25} \Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \frac{4}{5}$$

بسامد صوت اصلی در تار کاهش خواهد یافت.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

قطر مورد (الف) نادرست می‌باشد.

طیف گازهای کم‌فشار و رقیق به صورت خطی است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۳۱)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که می‌دانید بیشترین بسامد مربوط به پرنرژژی‌ترین فوتون خواهد بود. در رشته پاشن فوتونی که مربوط به گذار $n = \infty$ تا $n' = 3$ است، این ویژگی را دارا می‌باشد.

$$\Delta E = E_{n=\infty} - E_{n'=3} = 0 - \left(\frac{-E_R}{(3)^2} \right) = \frac{1}{9} E_R = \frac{13.6 \text{ eV}}{9} = 1.51 \text{ eV}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۹)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با رابطه فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\text{max}} = hf - W.$$

$$K_{\text{max}_1} = 32 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 2 \text{ eV}$$

$$K_{\text{max}_2} = \frac{60}{100} \times 20 = 12 \text{ eV}$$

$$\lambda_2 = \frac{125}{100} \lambda_1 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{5}{4} \lambda_1 \Rightarrow f_2 = \frac{4}{5} f_1$$

اکنون آهنگ انتقال انرژی یا همان توان منبع صوتی را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = I \times A \Rightarrow P = 4 \times 10^{-6} \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-10} \text{ W}$$

$$E = P \times t = 4 \times 10^{-10} \times 1 = 4 \times 10^{-10} \text{ J}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

صوت یک موج مکانیکی طولی است که با تندی ثابت در محیط منتشر می‌شود، بنابراین داریم:

$$t_{\text{هوا}} = \frac{L}{v_{\text{هوا}}}, t_{\text{لوله}} = \frac{L}{v_{\text{لوله}}}, t_{\text{هوا}} > t_{\text{لوله}}$$

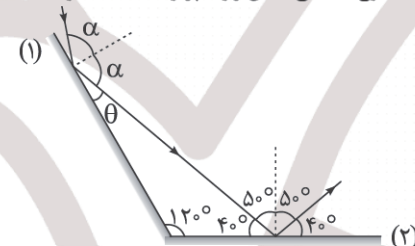
$$\Rightarrow \Delta t = t_{\text{هوا}} - t_{\text{لوله}} = \frac{L(v_{\text{لوله}} - v_{\text{هوا}})}{v_{\text{هوا}} \times v_{\text{لوله}}}$$

$$\Rightarrow 0.1 = \frac{L(6120 - 340)}{340 \times 6120} \Rightarrow L = 36 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای درک بهتر، نمودار پرتویی را به جای نمودار موجی رسم می‌کنیم. یادآوری: زاویه جبهه‌های موج با سطح همان زاویه پرتوها با خط عمود است.



$$\hat{\theta} + 12^\circ + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{\theta} = 28^\circ$$

$$\hat{\alpha} = 90^\circ - \hat{\theta} = 62^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۱)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

در نمودار موجی (رسم جبهه‌های موج)، زاویه بین جبهه‌ها و سطح مانع، برابر زاویه تابش و زاویه شکست هستند. بنابراین:

$$\theta_1 = 45^\circ, \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{1/2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۶)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه این امواج با بیشترین پراش به منطقه سایه برسند، باید طول موج این امواج هم‌اندازه با ابعاد مانع باشد.

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^9} = \frac{3}{4} \text{ m} \times 1000$$

$$\Rightarrow \lambda = 75 \text{ mm}$$

ابعاد مانع در حدود ۷۵ میلی‌متر باید باشند تا این امواج به ناحیه سایه برسند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد گره‌ها، یک واحد بیشتر از شماره هماهنگ است. بنابراین، تار در حال تولید هماهنگ هفتم ($n = 7$) است.

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 560 = 7 \times \frac{v}{2 \times 1.5} \Rightarrow v = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۸)



$$? \text{mol CO}_2 = 9 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 1 \text{ mol CO}_2$$

با توجه به رابطه بازده درصدی، مقدار عملی CO_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$80 = \frac{x}{1} \times 100 \Rightarrow x = 0.8 \text{ mol CO}_2 \text{ (مقدار عملی)}$$

$$? \text{g CH}_4 = 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 12.8 \text{ g CH}_4 \text{ (خالص)}$$

با توجه به رابطه درصد خلوص خواهیم داشت:

$$50 = \frac{12.8}{x} \times 100 \Rightarrow x = 25.6 \text{ g CH}_4 \text{ (ناخالص)}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

طبق روش گیاه‌پالایی استخراج نیکل برخلاف طلا مقرون به صرفه نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) گرماسنج لیوانی برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر و گرماده به کار می‌رود.

(پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۸۴)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

ارزش سوختی پروپانول را برابر Q و ارزش سوختی پروپان را برابر $3/8Q$ در نظر می‌گیریم.

$$3/8Q \times 60 = x \times Q \Rightarrow x = 22.8$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای به دست آوردن ΔH واکنش کافی است واکنش (۱) را معکوس کرده و واکنش (۲) و واکنش (۳) را در عدد ۲ ضرب کنیم.

$$\Delta H = -52 - 572 - 788 = -1412 \text{ kJ}$$

$$56 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{1412 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 2824 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم درست است.

بررسی مورد نادرست:

مورد چهارم: با گذشت زمان مقدار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۶)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به داده‌های سوال داریم:

$$\bar{R}(\text{O}_2) = 0.4 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} \times 10 \text{ L} = 4 \text{ mol s}^{-1}$$

$$3\bar{R}(\text{KClO}_3) = 2\bar{R}(\text{O}_2) \Rightarrow \bar{R}(\text{KClO}_3) = \frac{2}{3}\bar{R}(\text{O}_2) = 0.3 \text{ mol s}^{-1}$$

$$245 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} = 2 \text{ mol KClO}_3$$

$$\bar{R}(\text{KClO}_3) = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.3 = \frac{2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t \approx 7 \text{ s}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

$$\begin{aligned} \Rightarrow \begin{cases} 20 = hf_1 - W_0 \text{ (I)} \\ 12 = \frac{4}{5} hf_1 - W_0 \text{ (II)} \end{cases} \Rightarrow \text{(I)} - \text{(II)} \Rightarrow 8 \text{ eV} = \frac{1}{5} hf_1 \\ \Rightarrow hf_1 = 40 \text{ eV} \Rightarrow W_0 = 20 \text{ eV} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

روش‌های وارونی جمعیت:

(۱) تخلیه‌های ولتاژ بالا

(۲) درخش‌های شدید نور معمولی

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳۳)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{480 \times 10^{-9}} = 2.5 \text{ eV}$$

$$= 2.5 \text{ eV} \times \frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 4 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{nhf}{P \cdot t} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{n \times 4 \times 10^{-19}}{40 \times 1}$$

$$\Rightarrow n = 7.5 \times 10^9$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۹)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌های بیان شده صحیح است.

بررسی موارد:

مورد اول: در دوره سوم جدول تناوبی با صرف‌نظر از گاز نجیب، تعداد عناصر فلزی (Na و Mg, Al) و عناصر نافلزی (P و S, Cl) برابر است.

مورد دوم: به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

مورد سوم: فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید (اتانول) را می‌توان از واکنش تخمیر گلوکز نیز به دست آورد.

مورد چهارم: علم شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار و منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴۱)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مقدار نظری CO را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{L CO}_2 = 1/2 \text{ kg SiO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ kg SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2}$$

$$\times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ L CO}}{1/2 \text{ g CO}} = 700 \text{ L CO}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{700} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{CO مقدار عملی} = 560 \text{ L}$$

روش دوم (تناسب):

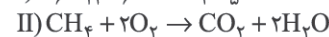
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{1200 \times \frac{80}{100}}{60 \times 1} = \frac{x \times 1/2}{28 \times 2}$$

$$\Rightarrow x = 560 \text{ L CO}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:





۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول مولکولی استر داده شده $C_9H_{10}O_2$ می باشد.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) الکل سازنده آن به صورت  می باشد که همانند بنزالدهید آروماتیک است.

(۳) در ساختار اسید سازنده آن $(CH_3-C(=O)-OH)$ چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۴) این ترکیب نمی تواند در واکنش تهیه پلی استرها شرکت کند.
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال داریم:

$$\frac{100}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 50 \Rightarrow \frac{100}{\text{مقدار عملی}} = 50 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 200 \text{ g}$$

$$\frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2}{1 \text{ mol متانول}} \times \frac{3 \text{ متانول}}{32 \text{ g متانول}} \times \frac{1 \text{ mol متانول}}{1 \text{ mol متانول}} = 3/2 \text{ g } C_n H_{2n} O_2$$

$$\frac{Mg \text{ } C_n H_{2n} O_2}{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2} = 10/2 \text{ g } C_n H_{2n} O_2$$

$$\Rightarrow M (\text{جرم مولی}) = 102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به اینکه جرم مولی استرها از رابطه $14n + 32$ به دست می آید، داریم:

$$14n + 32 = 102 \Rightarrow n = 5$$

$$\frac{R}{100} \times \text{گرم} = \frac{102 \times 50}{(14n + 32) \times 100} = \frac{102 \times 50}{(14 \times 5 + 32) \times 100} = \frac{102 \times 50}{102 \times 100} = \frac{1}{100}$$

$$\Rightarrow n = 5$$

با توجه به اینکه استر مورد نظر دارای ۵ اتم کربن بوده و الکل آن متانول است، نتیجه می شود که اسید سازنده آن بوتانوئیک اسید است.

درصد جرمی کربن در بوتانوئیک اسید $(C_4H_8O_2)$

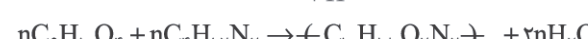
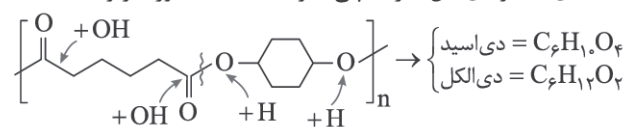
$$= \frac{(4 \times 12)}{(4 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100$$

$$= \frac{48}{88} \times 100 \approx 55\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۶)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

دی اسید و دی الکل سازنده پلی استر داده شده به صورت زیر است:



$$? \text{ پلی آمید } g = 113g - (C_{12}H_{18}O_4)_n$$

$$\frac{1 \text{ mol } (C_{12}H_{18}O_4)_n}{226n \text{ g } (C_{12}H_{18}O_4)_n} \times \frac{n \text{ mol } C_6H_{10}O_4}{1 \text{ mol } (C_{12}H_{18}O_4)_n}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } (C_{12}H_{18}O_4)_n}{n \text{ mol } C_6H_{10}O_4} \times \frac{246n \text{ g } (C_{12}H_{18}O_4)_n}{1 \text{ mol } (C_{12}H_{18}O_4)_n}$$

$$= 113g - (C_{12}H_{18}O_4)_n$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۶)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های اول و سوم درست اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: نحوه اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر در ساختار سلولز و نشاسته متفاوت است به طوری که مولکول های گلوکز در سلولز به صورت خطی ولی در نشاسته به صورت مارپیچ به یکدیگر متصل اند.

مورد چهارم: مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود تجزیه می شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

برای جامدهای کووالانسی نمی توان از عبارت نیروی بین مولکولی استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۸۰)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

ترکیب های گوناگون اکسیژن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

گزاره داده شده درست است و همه عبارت ها درست می باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۸۴)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) C منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره NaCl مناسب تر است.

(پ) توسط این فرایند می توانیم بخشی از انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه انجام شده در نمودار (ب) و (پ) درست است.

(آ) $MgO > K_2O > LiF > LiBr$: مقایسه صحیح نمودار

(ت) $KF > LiI > NaI > CsCl$: مقایسه صحیح نمودار

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) صحیح اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) چگالی $(g \cdot mol^{-1})$: تیتانیم > فولاد > زنگ زنن

(ت) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد > زنگ زنن > تیتانیم

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۷)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

تنوع و شمار جامدهای مولکولی بیشتر از جامدهای کووالانسی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در شبکه بلور جامدهای فلزی تعادل بار الکتریکی برقرار است.

(۳) اغلب ترکیب های آلی جزء جامدهای مولکولی (B) می باشند.

(۴) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزء جامدهای مولکولی می باشند.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

