

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

پیش آزمون

پایه

خردادماه

۱۴۰۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

۱۲

تاریخ پیش آزمون: خردادماه ۱۴۰۴

پیش 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	مطابق با کنکور سراسری		
هندسه	مطابق با کنکور سراسری		
گسسته	مطابق با کنکور سراسری		

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

ریاضیات

۱- اگر $A = \frac{3+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}$ و $B = \frac{2\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}+1}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{A} + \sqrt{B}$ کدام است؟

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

۲- در یک دنباله حسابی، مجموع سه جمله اول برابر ۲۱۳ و مجموع سه جمله دوم برابر ۱۷۷ است. تعداد جملات مثبت این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۲۲

۳- فرض کنید α و β ریشه‌های معادله $\alpha x^2 - x + 4\beta = 0$ و $\alpha < \beta$ باشند. مقدار $\alpha - \beta$ کدام است؟ ($\beta \neq 0$)

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{5}{2}$
(۳) $-\frac{7}{2}$ (۴) $-\frac{9}{2}$

۴- اگر بازه (α, β) بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که نمودار تابع $f(x) = |x^2 - 3x + 2|$ در آن بازه پایین‌تر از نمودار $g(x) = 5 - x$ قرار گرفته است. جزء صحیح $\frac{\alpha + \beta}{2}$ چه عددی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

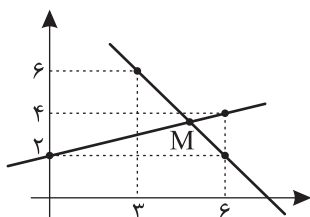
۵- تابع f با دامنه \mathbb{R} اکیداً صعودی و $f(2) = 3$ است. دامنه تابع $y = \sqrt{(x-5)(2-f^{-1}(3x))}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴
(۳) ۳ (۴) ۷

۶- چند جمله‌ای $f(x) = x^3 - 3x^2 + ax + b$ بر $x^2 - 3x + 2$ بخش پذیر است. باقیمانده تقسیم $f(x)f(-x)$ بر $x + 3$ کدام است؟

- (۱) -240 (۲) -360 (۳) -270 (۴) -120

۷- در شکل زیر، فاصله نقطه M از مبدأ مختصات چقدر است؟



- (۱) $\frac{16}{3}$ (۲) ۵
(۳) ۶ (۴) $\frac{22}{5}$

محل انجام محاسبات

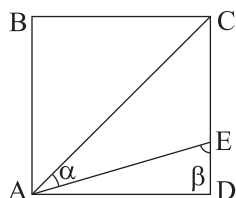
۸- وارون تابع $f(x) = \sqrt{x-1}\sqrt{2x+m}$ خط $4y = 7 + x$ را در نقطه‌ای به عرض $\frac{5}{3}$ قطع می‌کند. مقدار $f(9+4m)$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۹- اگر $m > 0$ و $\log_b a = m$ و $\log_{ab} a^3 b^2 = k$ مقدار $[k]$ چه عددی است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- در مربع شکل زیر $CE = 2ED$ است. حاصل $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟



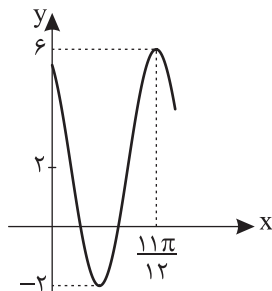
(۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۱- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = c + a \sin(bx - \frac{\pi}{3})$ به صورت زیر است. حاصل $c + ab$ کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) -۱۰

(۳) -۶

(۴) ۶

۱۲- معادله مثلثاتی $\cos x + \sin 2x = 0$ در بازه $[0, \alpha]$ دارای ۳ جواب است. حداقل α کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{2}$ (۲) $\frac{11\pi}{6}$ (۳) $\frac{19\pi}{6}$ (۴) $\frac{7\pi}{6}$

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt[3]{3-\sqrt{x}}-1}{\sin(\pi x)}$ چند برابر $\frac{2}{\pi}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $-\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

محل انجام محاسبات

۱۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3+b[-2x+3]}{\tan x - \sin x} = -\infty$ باشد، حداکثر مقدار $[2b]$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵- اگر تابع $f(x) = \left\lfloor \frac{-4}{x} \right\rfloor + a \sin \frac{\pi|x|}{2}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، در $x = 4$ به لحاظ پیوستگی چگونه است؟

- (۱) فقط پیوستگی چپ دارد. (۲) فقط پیوستگی راست دارد.
(۳) پیوسته است. (۴) حد دارد ولی پیوسته نیست.

۱۶- با فرض تابع $f(x) = x^2 + ax + b$ تابع $g(x) = \begin{cases} f(x) & x \geq a \\ f'(x) & x < a \end{cases}$ در $x = a$ مشتق پذیر است. مقدار b کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۷- حداقل مقدار تابع $f(x) = x - 2\sqrt{x+a}$ برابر -5 است. a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- نقطه عطف تابع $f(x) = x^3 + (a-1)x^2 + bx + 4$ بر محل برخورد مجانب‌های تابع هموگرافیک $y = \frac{bx+1}{2x+a-2}$ منطبق است. مقدار

b کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- پاره خط AB و نیم خط Ax مفروض است و $0^\circ < \hat{x}AB < 180^\circ$ می‌باشد. چند نقطه وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله و از

پاره خط AB و نیم خط Ax به یک فاصله باشد؟

- (۱) یک نقطه (۲) حداکثر یک نقطه
(۳) بی شمار (۴) نقطه‌ای وجود ندارد.

۲۰- در مثلث متساوی الساقین ABC با مساحت ۲، از نقطه‌ای روی قاعده BC خطوطی موازی ساق‌ها رسم می‌کنیم تا متوازی الاضلاعی به

محیط ۸ ایجاد شود. مجموع فواصل این نقطه از دو ساق مثلث کدام است؟

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

۲۱- در چهارضلعی $ABCD$ ، طول دو ضلع غیرمجاور، مساویند. در این صورت وسط دو ضلع غیرمجاور دیگر و وسط دو قطر، الزاماً

رأس‌های کدام چهارضلعی هستند؟

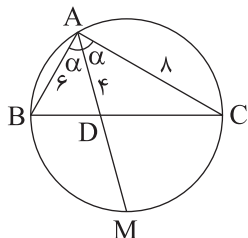
- (۱) دوزنقه (۲) لوزی (۳) مربع (۴) مستطیل

محل انجام محاسبات

۲۲- مجموع فاصله‌های نقطه M از سه ضلع مثلث متساوی‌الاضلاعی برابر ۳ است. حجم حاصل از دوران این مثلث حول یکی از ارتفاع‌های آن کدام است؟ (نقطه M درون مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارد).

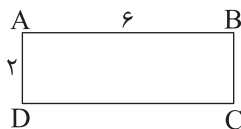
- (۱) 6π (۲) $\frac{3\pi}{2}$ (۳) 3π (۴) $\frac{5\pi}{2}$

۲۳- مثلث ABC محاط در دایره است. حاصل $BD \times DC$ برابر کدام است؟



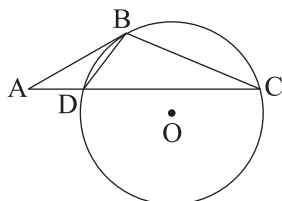
- (۱) ۱۶
(۲) ۲۴
(۳) ۳۲
(۴) ۴۸

۲۴- در مستطیل ABCD رأس A را نسبت به نیمساز داخلی زاویه D بازتاب می‌کنیم. سپس نقطه حاصل را نسبت به نیمساز داخلی زاویه B بازتاب می‌کنیم. فاصله رأس A تا نقطه تصویر نهایی کدام است؟



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

۲۵- در شکل زیر، $BC = 4$ ، $BD = 2$ و AB به طول ۳ واحد بر دایره مماس است. طول AC چقدر است؟



- (۱) ۹
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۸

۲۶- اگر $A_{n \times n}$ ، $A^2 + 4I = O$ و $|A + 2I| = 8$ باشد، مقدار دترمینان ماتریس $A - 2I$ کدام است؟

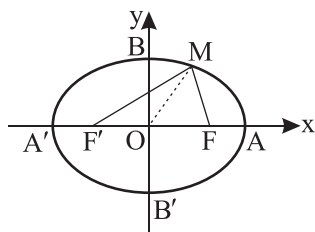
- (۱) ± 8 (۲) ± 4 (۳) ± 2 (۴) ± 16

۲۷- دایره‌ای به شعاع ۲ که بر نیمساز ناحیه دوم و محور yها مماس است را در نظر بگیرید. فاصله مرکز دایره تا محور xها کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۲۸- در بیضی شکل زیر با کانون‌های F و F' اگر $\widehat{OMF} = \widehat{OFM}$ ، $AF = ۲$ و خروج از مرکز $\frac{۲}{۳}$ باشد، آنگاه حاصل $MF \times MF'$ برابر



کدام است؟

۸۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۶۰ (۴)

۲۹- وجه‌های یک مکعب مستطیل قسمت‌هایی از صفحات $x = -۱$ و $x = ۴$ و $y = ۲$ و $y = ۵$ و $z = -۳$ و $z = ۳$ است. نسبت طول قطر

این مکعب مستطیل به طول قطر وجهی که موازی صفحه yOz است، چقدر است؟

$\sqrt{۳}$ (۱) $\frac{\sqrt{۱۴}}{۳}$ (۲) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۳}$ (۳) $\sqrt{۵}$ (۴)

۳۰- اگر $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ چهار بردار در فضای $\mathbb{R}^۳$ بوده و $|\vec{a}| = |\vec{b}| = ۲$ ، $|\vec{c}| = |\vec{d}| = ۱$ ، $2\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c} = -\vec{d}$ و $|\frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} + \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|}| = \sqrt{۳}$ باشند، اندازه مساحت متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی بردارهای \vec{a} و \vec{b} برابر کدام است؟

$\frac{3\sqrt{۵}}{۸}$ (۱) $\frac{۳}{۸}$ (۲) $\frac{۳\sqrt{۷}}{۸}$ (۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ (۴)

۳۱- فرض کنید A, B, C سه مجموعه غیر تهی و دلخواه باشند. اگر $D = [A \cup (B - C)] \cup (C \cap B')$ و $E = ((B \cup C) - A) \cup (A \cap B)$

باشد، $D \subseteq E$ کدام گزینه همواره درست است؟

$A - B = \emptyset$ (۱) $A - C = \emptyset$ (۲) $A \cap C = \emptyset$ (۳) $A \cup B = C$ (۴)

۳۲- ارزش گزاره $(p \vee \sim q) \Rightarrow (\sim p \Leftrightarrow q)$ درست است. با توجه به جدول ارزش گزاره‌ها با کدام احتمال ارزش گزاره p نیز درست است؟

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

۳۳- ۹ نفر بازیکن بیس‌بال با اسامی $a, b, c, d, e, f, g, h, i$ به گونه‌ای وارد زمین می‌شوند که a و g با فاصله یک نفر و c و e نیز با فاصله

یک نفر وارد زمین می‌شوند با کدام احتمال بین a و g نفر e وارد می‌شود؟

$\frac{۳}{۱۶}$ (۱) $\frac{۱}{۴}$ (۲) $\frac{۱}{۳}$ (۳) $\frac{۱}{۲}$ (۴)

۳۴- در ظرف A ، ۴ مهره سفید و ۴ مهره قرمز و در ظرف B ، ۳ مهره سفید و ۵ مهره قرمز وجود دارد. از ظرف A ، ۵ مهره برداشته و در

ظرف B می‌اندازیم و سپس از جعبه B مهره‌ای انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره سفید خواهد بود؟

$\frac{۸}{۱۳}$ (۱) $\frac{۴}{۱۳}$ (۲) $\frac{۱۱}{۲۶}$ (۳) $\frac{۵}{۱۳}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۵- اگر ۹ و $a-4$ ، $a-4$ و $2a-1$ مربع انحراف از میانگین داده‌های نمونه متمایز $1-3a$ ، $2a+2$ ، $2a$ و $a+3$ باشند، طول بازه اطمینان بالای ۹۵٪ برای برآورد میانگین با استفاده از این نمونه کدام است؟ (انحراف معیار جامعه با انحراف معیار نمونه برابر است.)

(۱) ۵ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{5}$

۳۶- در گراف G از مرتبه $P=10$ ، عدد احاطه‌گری $\gamma(G)=1$ می‌باشد. اگر گراف 4 ، γ -مجموعه داشته باشد، حداقل اندازه گراف G کدام است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۴۲ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۳۷- فرض کنید n کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد که رابطه $n! \equiv 0 \pmod{72}$ برقرار است. باقیمانده تقسیم $(n+1)^{2n+1}$ بر ۴۳ کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۸ (۳) ۴۲ (۴) ۷

۳۸- باقیمانده تقسیم عدد $19 \times (25^{32} - 32^{25})$ به ۲۱ کدام است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۳

۳۹- معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 17$ چند جواب طبیعی دارد، به طوری که x_1 و x_2 هر دو فرد باشند؟

(۱) ۵۵ (۲) ۴۵ (۳) ۳۶ (۴) ۲۸

۴۰- ۴ مرد و m زن می‌خواهند در یک ردیف کنار هم بنشینند. حداقل چند زن باید داشته باشیم تا مطمئن شویم حداقل ۷ تا زن کنار هم نشسته‌اند؟

(۱) ۱۹ (۲) ۳۱ (۳) ۳۶ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

خردادماه

۱۴۰۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: خردادماه ۱۴۰۴

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	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

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

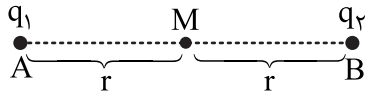
۴۱- عنصر ${}^{238}_{92}\text{X}$ چه ذراتی تابش کند تا به عنصر ${}^{222}_{89}\text{Y}$ تبدیل شود؟

(۱) ۳ ذره α ، ۲ نوترون و ۳ ذره الکترون

(۲) ۴ ذره α و ۵ ذره پوزیترون

(۳) ۴ ذره α و ۵ ذره الکترون

۴۲- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی در نقطه M وسط خط واصل دو بار، \vec{E} می‌باشد. اگر بار q_1 را خنثی کنیم، اندازه میدان الکتریکی در همان نقطه، $-\frac{\vec{E}}{3}$ می‌شود؛ نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۱) -۴

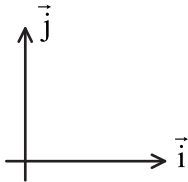
(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $-\frac{1}{4}$

۴۳- میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت بردار $\vec{B} = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j}$ می‌باشد. از سیم راستی جریان 5° آمپر در جهت $+\vec{j}$ می‌گذرد.

نیروی مغناطیسی وارد بر 20 cm از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



(۱) $-\vec{e}_6$

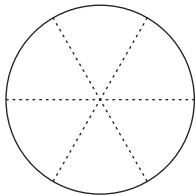
(۲) $\otimes \vec{e}_6$

(۳) $-\vec{e}_{10}$

(۴) $\otimes \vec{e}_{10}$

۴۴- ورقه‌ای همگن از جنس مس به شکل دایره در اختیار داریم، اگر در دمای ثابت، ورقه را برش داده به ۶ قسمت مساوی مطابق شکل

تقسیم کنیم، چگالی هر یک از تکه‌های بریده شده چند برابر چگالی ورقه اولیه می‌باشد؟



(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) ۶

(۴) ۱

۴۵- گلوله‌ای را از ارتفاع h رها می‌کنیم و بعد از ۴ ثانیه به زمین می‌رسد. سرعت گلوله در هنگامی که در فاصله ۳۵ متری از زمین قرار

دارد، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۱۵

(۳) $3\sqrt{10}$

(۲) ۳۰

(۱) $10\sqrt{7}$

۴۶- اتومبیلی که با سرعت ثابت $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند در یک لحظه از نقطه O عبور می‌کند. پس از ۵ ثانیه اتومبیل

دیگری با شتاب ثابت از نقطه O به دنبال اتومبیل اول به حرکت درمی‌آید و پس از ۱۵ ثانیه به آن می‌رسد. تندی اتومبیل دوم در این

لحظه چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۶۰

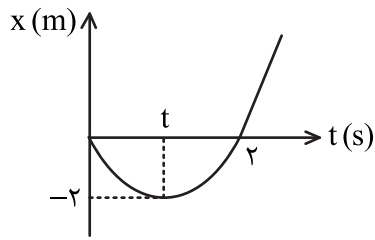
(۳) ۴۵

(۲) ۴۰

(۱) ۳۵

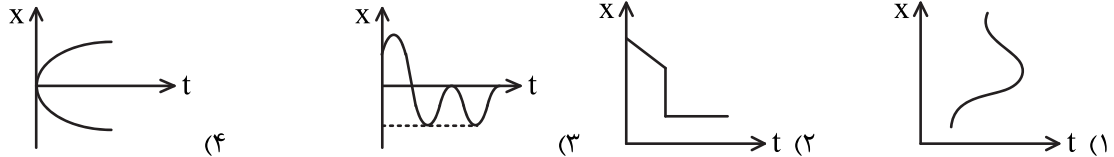
محل انجام محاسبات

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت مطابق شکل می باشد، اندازه سرعت اولیه آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

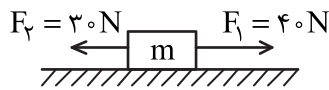
۴۸- کدام یک از نمودارهای زیر می تواند بیانگر نمودار مکان - زمان یک جسم باشد؟



۴۹- نیروی F به وزنه ای به جرم m_1 شتاب a_1 و به وزنه ای به جرم m_2 شتاب a_2 می دهد. این نیرو به وزنه ای به جرم $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ چه شتابی می دهد؟

$\frac{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}{2}$ (۴)
 $\frac{a_1 a_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}$ (۳)
 $\frac{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}{a_1 a_2}$ (۲)
 $\sqrt{a_1^2 + a_2^2}$ (۱)

۵۰- مطابق شکل نیروهای \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 به جسمی به جرم 8kg اثر کرده اند، اگر با اعمال این نیروها جسم در حال سکون باقی بماند، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح میز چند نیوتون است؟ ($\mu_s = 0.2$)



- ۱۶ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۷۰ (۳)
- ۵ (۴)

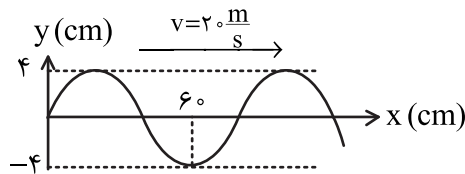
۵۱- معادله حرکت جسمی که تحت تأثیر نیروی $16/5\text{N}$ بر روی محور x حرکت می کند، به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 + 8t + 1$ است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- ۱۱ (۱)
- ۵/۵ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

۵۲- میل لنگ یک خودرو که قطر محور آن 4cm است به گونه ای حرکت می کند که تندی نقطه ای روی لبه محور آن $5\frac{m}{s}$ می باشد، تعداد دور بر دقیقه (rpm) گردش محور آن چقدر است؟ ($\pi = 3$)

- ۱۲۵ (۱)
- ۲۵۰ (۲)
- ۱۲۵۰ (۳)
- ۲۵۰۰ (۴)

۵۳- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک تار مرتعش نشان می دهد. بیشینه سرعت نوسان ذرات محیط چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۴- مطابق شکل یک ماشین پلیس آژیر کشان بر مسیر مستقیم حرکت می کند در این صورت گزینه درست درباره ناظرهای ساکن A و B کدام است؟



- (۱) ناظر A موج صوت را با طول موج بلندتری نسبت به B دریافت می کند.
- (۲) ناظر A موج صوت را با ارتفاع بیشتری نسبت به B درک می کند.
- (۳) هر دو ناظر صدای آژیر را با یک بلندی می شنوند.
- (۴) بسامدی که ناظر B دریافت می کند، نسبت به A بیشتر است.

۵۵- وزنه‌ای به جرم ۴۰۰ گرم را به انتهای فنری به ثابت $40 \frac{N}{m}$ می بندیم و بر سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی آوریم. اگر بیشترین

و کمترین طول فنر به ۳۰ و ۵۰ سانتی متر برسد، شتاب وزنه وقتی که طول فنر به ۴۴ cm می رسد چند واحد SI است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۴ (۳) ۴۰ (۴) ۴

۵۶- یک جبهه موج صوتی از هوا وارد آب می شود. کدام شکل نحوه حرکت این جبهه‌های موج را به درستی نشان می دهد؟



۵۷- در یک زلزله، دستگاه لرزه نگار نخستین بار امواج p را ۴ دقیقه زودتر از نخستین امواج s دریافت می کند. اگر فاصله مرکز زمین لرزه تا

محل لرزه نگار ۲۸۸۰ کیلومتر باشد، در صورتی که تندی موج‌های s برابر $4/8 \frac{km}{s}$ باشد، تندی امواج p چند $\frac{km}{s}$ است؟

- (۱) ۶ (۲) $7/2$ (۳) ۸ (۴) $8/4$

۵۸- انرژی فوتون نور تک رنگی در آب با ضریب شکست $4/3$ برابر $36 eV$ است. انرژی این فوتون در شیشه با ضریب شکست $3/2$ کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۳۲ (۳) $40/5$ (۴) ۲۴

۵۹- در اثر حرکت الکترون بین دو تراز الکترون در اتم هیدروژن شعاع حرکت $4/9$ برابر شده است. در این صورت فوتون گسیل شده در

کدام یک از رشته‌های زیر قرار می گیرد؟

(۱) رشته بالمر ($n' = 2$) (۲) رشته لیمان ($n' = 1$)

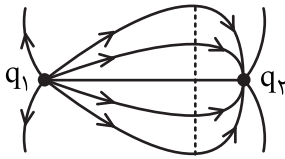
(۳) رشته براکت ($n' = 4$) (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ می تواند درست باشد

۶۰- اگر از m گرم ماده پرتوزا پس از گذشت ۴ روز، ۸۰۰ گرم و پس از گذشت ۸ روز، ۵۰ گرم به صورت پرتوزا باقی مانده باشد، m چند گرم بوده است؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۶۸۰۰ (۴) ۱۲۸۰۰

محل انجام محاسبات

۶۱- در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله ۶ سانتی‌متر از هم قرار داشته و خطوط میدان الکتریکی بین آنها رسم شده است. اگر اندازه یکی از بارها ۴ برابر دیگری باشد، در چه فاصله‌ای از بار q_1 بر حسب سانتی‌متر میدان کل ناشی از دو بار صفر می‌گردد؟

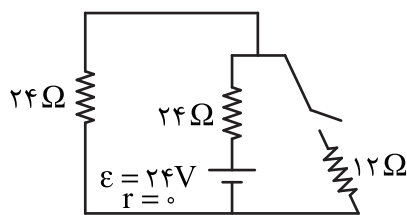


- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۶۲- فاصله میان صفحات مستطیل شکل خازن مسطحی 10° برابر شده و فضای میان صفحات آن که ابتدا خالی بوده را به طور کامل توسط دی‌الکتریکی با ضریب $1/6$ پر می‌کنیم. اگر طول و عرض صفحات به یک نسبت تغییر کنند، ابعاد صفحات خازن چند برابر شود تا ظرفیت آن تغییر نکند؟

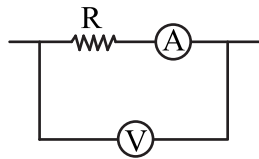
- (۱) $\frac{5}{2}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{25}{4}$
- (۴) $\frac{4}{25}$

۶۳- در مدار زیر با بستن کلید، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟



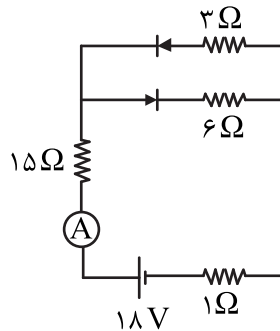
- (۱) ۳W کم می‌شود.
- (۲) ۶W کم می‌شود.
- (۳) ۳W زیاد می‌شود.
- (۴) ۶W زیاد می‌شود.

۶۴- در شکل زیر، مقاومت ولت‌سنج $10k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج 5Ω است. اگر ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب $12V$ و $1A$ را نشان دهند، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



- (۱) $1/15$
- (۲) $1/5$
- (۳) $11/5$
- (۴) ۱۵

۶۵- در شکل زیر، دیودها و آمپرسنج، ایده آل هستند. آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

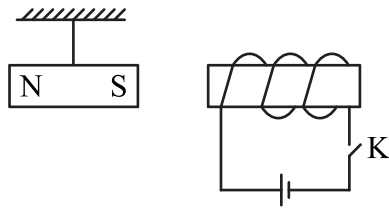


- (۱) $\frac{18}{19}$
- (۲) ۱
- (۳) $\frac{9}{11}$
- (۴) $\frac{9}{8}$

۶۶- دو ماده مغناطیسی A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی‌گردد، ولی در B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به سرعت به حالت اول بازمی‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) آلومینیوم - فولاد
- (۲) نیکل - آلومینیوم
- (۳) فولاد - نیکل
- (۴) نیکل - فولاد

محل انجام محاسبات



۶۷- در شکل زیر با بستن کلید K، کدام گزینه رخ می‌دهد؟

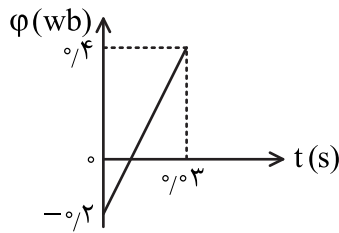
(۱) آهن‌ریبا ثابت می‌ماند.

(۲) آهن‌ریبا جذب می‌شود.

(۳) آهن‌ریبا دفع می‌شود.

(۴) آهن‌ریبا ابتدا جذب سپس دفع می‌شود.

۶۸- نمودار شار گذرنده از یک قاب شامل ۵۰ دور به صورت زیر است. نیروی محرکه القایی در لحظه‌ای که شار صفر است، چند کیلوولت



می‌شود؟

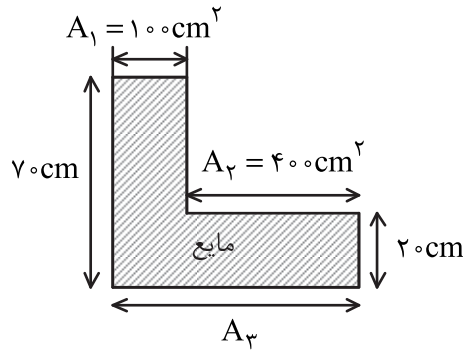
(۱) ۱

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲/۵

(۴) ۲۵۰

۶۹- در شکل زیر نیروی وارد بر کف ظرف (سطح A_3) چند برابر وزن مایع A است؟



(۱) $\frac{7}{3}$

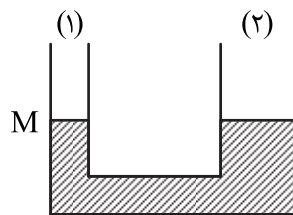
(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{7}{2}$

(۴) ۵

۷۰- در شکل زیر در لوله U شکل آب در حال تعادل با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ می‌باشد. در سمت راست مایعی به ارتفاع ۵ cm و چگالی

$\frac{6}{3} \frac{g}{cm^3}$ اضافه می‌کنیم. آب تا چه ارتفاعی از نقطه M بالاتر می‌رود؟ (فرض کنید سطح مقطع لوله سمت راست، ۵ برابر لوله سمت



چپ است.)

(۱) ۰/۵ cm

(۲) ۲/۵ cm

(۳) ۳ cm

(۴) ۴ cm

۷۱- جرم جسمی را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم و از اندازه سرعت آن ۶۰ درصد کاهش می‌دهیم، در این حالت انرژی جنبشی آن چند درصد

کاهش می‌یابد؟

(۴) ۸۰

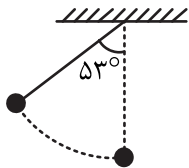
(۳) ۵۰

(۲) ۵۵

(۱) ۲۰

محل انجام محاسبات

۷۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول 50cm را به اندازه 53° درجه از وضع تعادل منحرف کرده و رها می‌کنیم. سرعت آونگ هنگام عبور از وضع تعادل (حالت قائم) چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ و از اتلاف انرژی و جرم نخ صرف نظر می‌شود).



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

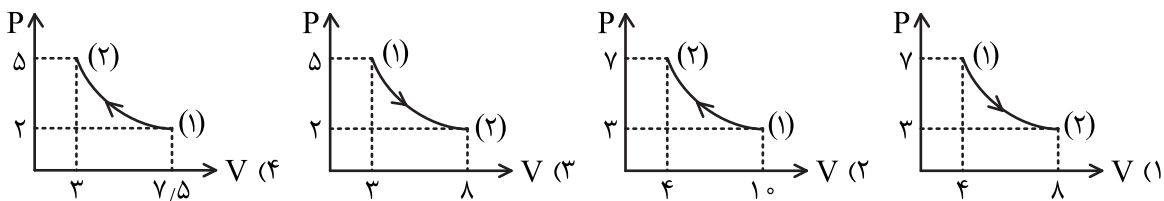
۷۳- دو کره هم‌جنس و هم‌اندازه A و B داریم. کره A توپر و کره B دارای حفره است. اگر $m_A = 4m_B$ باشد و دو کره مقدار گرمای یکسانی دریافت کنند، نسبت افزایش سطح کره A چند برابر B است؟

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

۷۴- فشار هوای لاستیک یک خودرو در دمای 7°C اندازه‌گیری شده است و فشارسنج، فشار درون لاستیک را $1/1$ اتمسفر نشان می‌دهد. پس از طی مسافتی، فشارسنج، فشار را چقدر نشان می‌دهد، در صورتی که دمای لاستیک به 47°C رسیده باشد؟ (حجم لاستیک را ثابت و فشار جو را 1 atm بگیرید.)

- (۱) $1/4$
- (۲) $2/4$
- (۳) $1/6$
- (۴) $2/6$

۷۵- کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند مربوط به فرایند بی‌دررو باشد؟



محل انجام محاسبات

۸۲- محلولی از سدیم هیدروکسید به حجم ۴ لیتر و با درصد جرمی ۲/۵٪ را با محلول ۰/۳ مولار سدیم نیترات به حجم دو لیتر مخلوط می‌کنیم. اگر غلظت نهایی یون سدیم، برابر ۰/۲ مولار باشد، چگالی محلول اولیه سدیم هیدروکسید چند گرم بر میلی‌لیتر است؟

($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۳۶ (۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۲۴ (۴)

۸۳- مقداری محلول سیرشده نمک A را از دمای 45°C تا دمای 25°C سرد می‌کنیم. اگر جرم آب برابر 60 گرم و جرم رسوب تشکیل شده برابر 30 گرم باشد، انحلال‌پذیری نمک در دمای 45°C چند گرم در 100 گرم آب است؟ (درصد جرمی محلول سیرشده در دمای 25°C برابر ۲۰٪ است.)

۵۰ (۱) ۴۲/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۶۲/۵ (۴)

۸۴- تمام گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) گشتاور دوقطبی متناسب با میزان جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی بوده و واحد آن دبا (D) است.
- (۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب به تقریب ۱/۵ برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.
- (۳) مولکول‌های هیدروژن سولفید همانند مولکول‌های آب خمیده هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- (۴) اختلاف نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت در نوع نیروهای بین مولکولی آنها وابسته است.

۸۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در بین فلزهای سدیم، پتاسیم و لیتیم، شعاع اتمی پتاسیم بزرگ‌تر بوده و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
- (۲) در یک دوره از جدول دوره‌ای، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت بوده، در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
- (۳) نافلزهای گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون به آنیون هالید تبدیل می‌شوند.
- (۴) گاز کلر حتی در دمای 20°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۸۶- مطابق واکنش زیر از تخمیر 810 گرم گلوکز مقدار $310/5$ گرم اتانول تولید شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

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

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$

۹۵ (۱) ۹۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴)

۸۷- با توجه به ساختار ترکیب آلی داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ترکیبی حلقوی و آروماتیک است.
- (۲) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار آن و دهمین عضو خانواده آلکن‌ها برابر است.
- (۳) نام آلکان هم‌کربن با آن که در ساختار خود ۲ شاخه فرعی اتیل و ۲ شاخه فرعی متیل دارد، می‌تواند ۶، ۷-دی‌اتیل - ۲، ۲-دی‌متیل اوکتان باشد.
- (۴) این ترکیب در شرایط مناسب می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۸۸- نمونه‌ای از سومین عضو خانواده آلکین‌ها شامل $19/2$ گرم اتم هیدروژن است. این نمونه شامل چند مول پیوند سه‌گانه است؟

($\text{H} = 1\text{g.mol}^{-1}$)

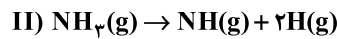
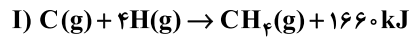
۲/۴ (۱) ۴/۸ (۲) ۳/۲ (۳) ۶/۴ (۴)

۸۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن می‌باشد.
- (۲) مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای 100 کیلوگرم ماده به اندازه 1°C را ظرفیت گرمایی آن ماده می‌نامند.
- (۳) گرمای ویژه روغن زیتون از گرمای ویژه آب کمتر است.
- (۴) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

محل انجام محاسبات

۹۰- هرگاه میانگین آنتالپی پیوند N-H به میزان $24 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ کمتر از میانگین آنتالپی پیوند C-H باشد، ΔH واکنش (II) بر حسب kJ کدام است؟



(۱) -782 (۲) -878 (۳) $+782$ (۴) $+878$

۹۱- کدام مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.

(ب) در سمنو که از جوائنه گندم تهیه می‌گردد ترکیب آلی به نام مالتوز با فرمول $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_{12}$ وجود دارد.

(پ) قاووت که گردی مغزی و تهیه شده از آفتاب‌گردان، پسته و ... است، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

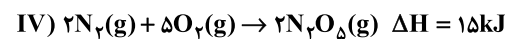
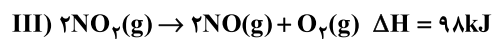
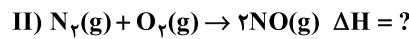
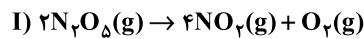
(ت) انفجار واکنش شیمیایی سریع بوده که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی گاز داغ تولید می‌شود.

(ث) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق سریع تجزیه گردیده و گاز اکسیژن تولید می‌کند.

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

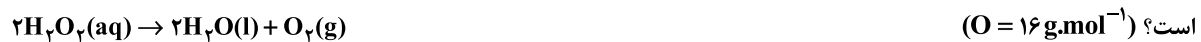
۹۲- به ازای تولید ۴۴۸ لیتر گاز در شرایط استاندارد، 225kJ گرما در واکنش شماره (I) مصرف می‌شود. اگر این واکنش از جمع واکنش‌های دیگر به دست آید، به ازای مصرف 6678kJ گرما در واکنش شماره (II) و ترکیب شدن $\text{NO}(\text{g})$ تولیدشده در این واکنش

با مقدار کافی O_2 ، چند گرم اکسید قهوه‌ای نیتروژن تولید می‌گردد؟ ($\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۹۲ (۲) ۶۹ (۳) ۴۶ (۴) ۱۳۸

۹۳- واکنش زیر در ظرفی در حال انجام می‌باشد. اگر در ۵ دقیقه اول واکنش، جرم مخلوط 32°C و در ۵ دقیقه دوم، جرم مخلوط 8°C کاهش یابد، سرعت متوسط مصرف هیدروژن پراکسید در ۱۰ دقیقه اول، چند برابر سرعت متوسط واکنش در ۵ دقیقه دوم واکنش



(۱) ۵ (۲) $2/5$ (۳) $7/5$ (۴) $1/25$

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) الکل‌های دارای ۱ تا ۵ اتم کربن در آب محلول هستند.

(۲) واکنش استری شدن در حضور کاتالیزگر H_2SO_4 انجام می‌شود.

(۳) الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها دارای دو بخش قطبی و ناقطبی هستند.

(۴) از واکنش میان بوتانول و اتانویک اسید می‌توان استر عامل بوی آناناس را تولید کرد.

۹۵- با توجه به ساختارهای داده شده که مربوط به دو نوع پلی‌اتن است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع وان‌دروالسی است اما قدرت آن

در B از A بیشتر است.

(۲) مولکول A برخلاف B شفاف بوده و از آن برای ساخت کیسه‌های

پلاستیکی استفاده می‌شود.

(۳) مولکول B استحکام بیشتری دارد و برخلاف مولکول A در آب فرو می‌رود.

(۴) در مولکول B، هر اتم کربن حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل است.



محل انجام محاسبات

۹۶- کدام مطالب از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.
 (ب) در اثر واکنش سدیم کلرید با مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری، نوعی صابون جامد تولید می‌شود.
 (پ) عامل استری موجود در ساختار صابون‌ها، همان بخش قطبی را تشکیل می‌دهد.
 (ت) جامد و یا مایع بودن یک صابون، ارتباطی با بخش آب‌گریز آن ندارد.
 (۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ، ب و ت (۴) فقط ب

۹۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در محلول یک مولار نیترواسید، مجموع غلظت یون‌ها از غلظت اسید یونیده نشده کمتر است.

(۲) نسبت $\frac{[F^-][H^+]}{[HF]}$ در محلول هیدروفلوئوریک اسید تنها به دما وابسته است.

(۳) ثابت یونش اسیدی را می‌توان معیاری از میزان پیشرفت واکنش یونش اسید در نظر گرفت.

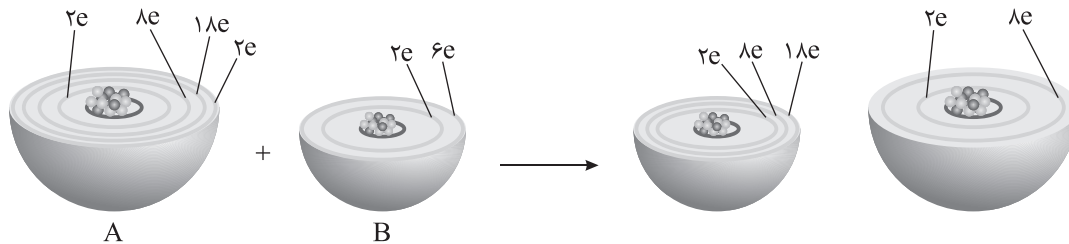
(۴) قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید بیشتر و از نیترواسید کمتر است.

۹۸- مقدار $\frac{۲}{۸}$ گرم پتاسیم هیدروکسید جامد را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = ۱۳$ حل کرده‌ایم. برای خنثی کردن ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل، به تقریب چند میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HX با $pH = ۲$ و درصد یونش ۱۰ درصد لازم

است؟ ($H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۵۰۰

۹۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) عنصری است که با Al و Mn برخلاف Au و Pt واکنش می‌دهد.

(۲) در این واکنش به ازای مصرف یک مول از هر یک از گونه‌های اکسند و کاهنده، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در این واکنش و در سلول گالوانی روی - مس یکسان است.

(۴) گونه کاهنده این واکنش فلزی واسطه از گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است که با انجام واکنش به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۱۰۰- در سلول گالوانی « $Co - Fe$ » که معادله واکنش انجام شده در آن به صورت: $۳Co(s) + ۲Fe^{3+}(aq) \rightarrow ۳Co^{2+}(aq) + ۲Fe(s)$ است، پس از مبادله $\frac{۳}{۶}$ مول الکترون، اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی برابر چند گرم است؟ (جرم اولیه تیغه‌ها را برابر در نظر

بگیرید و ۵۰ درصد از گونه‌های اکسند، پس از کاهش بر روی تیغه قرار می‌گیرند.) ($Co = ۵۹, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)

- (۱) $\frac{۱۷۳}{۴}$ (۲) $\frac{۱۰۶}{۲}$ (۳) $\frac{۱۴۸}{۳}$ (۴) $\frac{۱۳۹}{۸}$

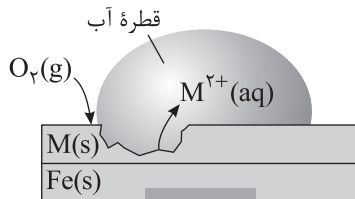
۱۰۱- با توجه به شکل زیر که بخشی از آهن گالوانیزه را نشان می‌دهد کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پتانسیل کاهشی فلز M از پتانسیل کاهشی فلز مس کمتر است.

(۲) برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

(۳) از واکنش فلز M با محلول آبی نقره نیترات فلز نقره آزاد می‌شود.

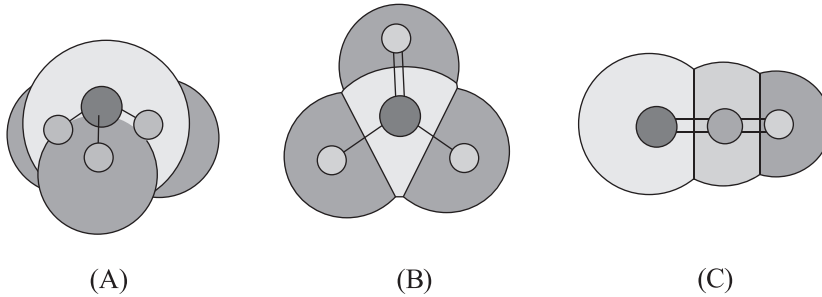
(۴) اگر خراشی در سطح این نوع آهن پدید آید، نیم‌واکنش کاتدی



محل انجام محاسبات

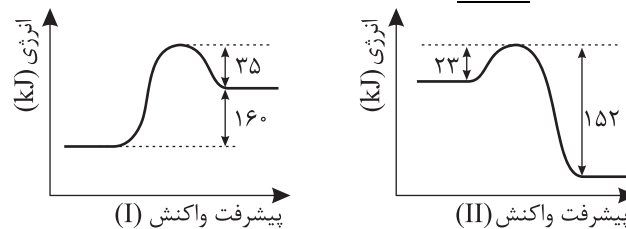
۱۰۲- هر یک از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی به یکی از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید، آمونیاک و کربونیل سولفید مربوط است. با توجه به آن همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز.....

($H = 1, N = 14, O = 16, C = 12, Si = 28 : g.mol^{-1}$)



- (۱) نوع بار جزئی اتم مرکزی در مولکول OF_2 با بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های B و C مشابه است.
- (۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول A به مولکول B برابر ۷۵٪ می‌باشد.
- (۳) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول B برخلاف مولکول A، اتم مرکزی به رنگ آبی می‌باشد.
- (۴) جرم مولی ترکیب C با جرم مولی پروپانول یکسان و با جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس متفاوت است.

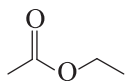
۱۰۳- با توجه به نمودارهای داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش (I) برابر $195 kJ$ است.
 - (۲) در شرایط یکسان واکنش (II) نسبت به واکنش (I) با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
 - (۳) واکنش (II) گرماده بوده و ΔH آن برابر $-175 kJ$ است.
 - (۴) واکنش (I) در جهت برگشت در مقایسه با جهت رفت با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
- ۱۰۴- مقدار ۵ مول A و ۱۰ مول B را در ظرف سربسته ۵ لیتری تا برقراری تعادل گازی $2C \rightleftharpoons 3B + A$ حرارت داده‌ایم. اگر مجموع غلظت‌های تعادلی مواد شرکت‌کننده در تعادل برابر ۲ مول بر لیتر باشد ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و در ظرف تعادل چند مول C وجود دارد؟

(۱) ۱، ۱۶ (۲) ۵، ۴ (۳) ۵، ۱۶ (۴) ۱، ۴

۱۰۵- با توجه به ساختار پیوند - خط استر زیر کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) فرمول مولکولی آن $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
- (۲) الکل سازنده این استر را می‌توان از واکنش اتن با آب در شرایط مناسب تهیه نمود.
- (۳) برای این استر دو همپار استری می‌توان در نظر گرفت که اسید سازنده آن همپار، متانویک اسید باشد.
- (۴) شمار اتم‌های H در الکل سازنده این استر با شمار اتم‌های H در سومین آلکن یکسان است.

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون
خردادماه ۱۴۰۴

دوازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان		حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	ابوالفضل فروغی - مهدیار شریف
۲	هندسه	مهیار راشدی	امیرحسین ابومحبوب - احمد رضا فلاح حسن محمدبیگی	داریوش امیری - مهدیار شریف
۳	گسسته		رضا توکلی	ابوالفضل فروغی - مهدیار شریف
۴	فیزیک		جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی	کارو محمدی - پرهام امیری

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.

	۱	۵
$x-۵$	-	-
$۲-f^{-1}(۳x)$	+	-
ضرب	-	+

بازه [۱, ۵] برابر دامنه تابع است که شامل پنج عدد صحیح است.

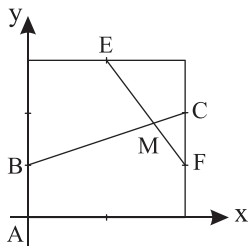
۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} f(1) = 0 \\ f(2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b-2=0 \\ 2a+b-4=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=0 \end{cases}$$

$$g(x) = f(x)f(-x) \Rightarrow g(-3) = f(-3) \times f(3) \\ \Rightarrow g(-3) = (-27 - 27 - 2a + b)(27 - 27 + 2a + b) \\ \Rightarrow g(-3) = -60 \times 6 = -360$$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$B(0, 2) \Rightarrow BC \text{ معادله: } y = \frac{1}{3}x + 2$$

$$E(3, 6) \Rightarrow EF \text{ معادله: } y = -\frac{4}{3}x + 10$$

$$M: \begin{cases} y = \frac{1}{3}x + 2 \\ y = -\frac{4}{3}x + 10 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3}x + 2 = -\frac{4}{3}x + 10 \Rightarrow x = \frac{24}{5} \Rightarrow y = \frac{18}{5}$$

$$AM = \sqrt{\left(\frac{24}{5}\right)^2 + \left(\frac{18}{5}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{6}{5}\right)^2 (4^2 + 3^2)} = 6$$

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = \frac{x+y}{4} = f^{-1}(x) \Rightarrow y = \frac{5}{4} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{5}{4}\right) = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{3}{4}} \sqrt{5+m} = 3 \Rightarrow m = 1$$

$$f(9+4m) = f(13) = \sqrt{12} \sqrt{27} = 18$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۲)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون $\log_b a = m$ آنگاه $a = b^m$ پس عبارت $\log_{ab} a^r b^r$ را ساده

$$\log_{b^m \times b} b^{rm} b^r = \log_{b^{m+1}} b^{r(m+1)} = \frac{r(m+1)}{m+1} \text{ می‌کنیم.}$$

$$\Rightarrow k = \frac{r(m+1)-1}{m+1} = 3 - \frac{1}{m+1} \quad m > 0$$

$$3 - \frac{1}{m+1} < 3 \Rightarrow [k] = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۶)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنید زاویه EAD برابر A_1 باشد:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} - A_1\right)}{\cos A_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} (\cos A_1 - \sin A_1)}{\cos A_1} \\ = \frac{\sqrt{2}}{2} (1 - \tan A_1) = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۱)

حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

$$\Rightarrow \sqrt{A} + \sqrt{B} = (\sqrt{2}+1) + \sqrt{3}-1 = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 3a_2 = 213 \Rightarrow a_1 + d = 71 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 3a_5 = 177 \Rightarrow a_1 + 4d = 59 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_1 = 75, d = -4$$

$$a_n = 75 + (-4)(n-1) = -4n + 79 \Rightarrow a_n > 0 \Rightarrow n \leq 19$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۲)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

از روابط $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ و $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ استفاده می‌کنیم.

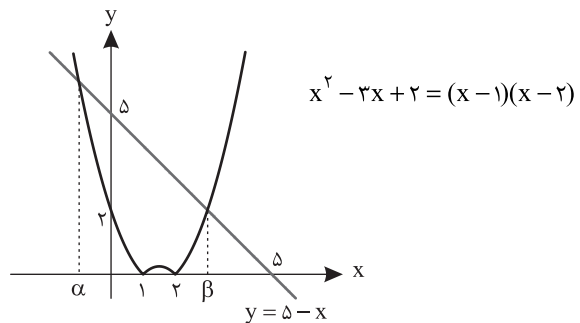
$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{1}{\alpha} \\ \alpha\beta = \frac{4\beta}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2\beta = 4\beta \Rightarrow \alpha^2 = 4 - \frac{\alpha < \beta}{\alpha} \Rightarrow \alpha = -2 \Rightarrow \beta = \frac{3}{2} \end{cases} \\ \Rightarrow \alpha - \beta = -\frac{7}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$|x^2 - 3x + 2| < 5 - x \Rightarrow 5 - x > 0 \Rightarrow x < 5$$

اگر نمودار آنها را رسم کنیم عملیات تا حد زیادی کمتر خواهد شد.



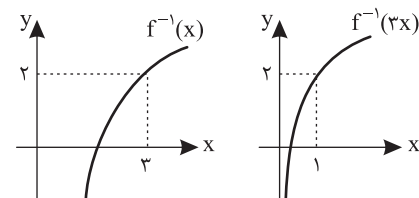
$$x^2 - 3x + 2 > 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 5 - x$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{2} = 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

f اکیداً صعودی است پس f^{-1} نیز اکیداً صعودی و نمودار فرضی آن به صورت زیر است.





$$g'(x) = \begin{cases} 2x + a & x \geq a \\ 2 & x < a \end{cases}$$

$$1) \lim_{x \rightarrow a} g(x) = g(a) \Rightarrow 2a^2 + b = 3a$$

$$2) g'_-(a) = g'_+(a) \Rightarrow 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3} \Rightarrow b = \frac{1}{9}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$f' = 0 \Rightarrow x+a = 1 \Rightarrow x = 1-a$$

$$f(1-a) = -5 \Rightarrow 1-a - 2\sqrt{1-a+a} = -5 \Rightarrow 1-a-2 = -5$$

$$\Rightarrow a = 4$$

(دقت کنید اگر $f(-a)$ برابر -5 باشد، آنگاه مینیمم تابع برابر -6 می شود.)

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه $A(\frac{2-a}{2}, \frac{b}{2})$ نقطه برخورد مجانب ها است.

$$f''(x) = 6x + 2(a-1)$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{1-a}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{3} = \frac{2-a}{2} \Rightarrow a = 4 \Rightarrow x = -1$$

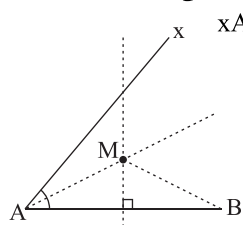
$$\Rightarrow f(-1) = \frac{b}{2} \Rightarrow -1 + 2 - b + 4 = \frac{b}{2} \Rightarrow b = 4$$

(حسابان دوازدهم، صفحه های ۱۴۱ و ۱۳۱)

هندسه

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

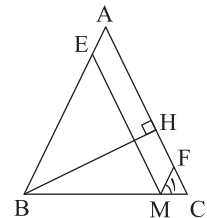
نقاط مورد نظر ما حاصل برخورد دو مکان هندسی است:



۱- عمود منصف AB
۲- نیمساز زاویه $\angle A$
چون زاویه بین صفر و 180° درجه است گزینه ۴ نمی تواند درست باشد و چون هیچ گاه این دو خط منطبق نمی شوند، پس گزینه ۳ نیز درست نیست و همواره این دو خط برخورد دارند پس گزینه ۱ درست است.

(هندسه دهم، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.



از نقطه M روی قاعده مثلث $\triangle ABC$ دو خط موازی مساق های مثلث رسم کرده ایم تا متوازی الاضلاع AEMF به دست آید. بنابر فرض محیط این متوازی الاضلاع برابر ۸ است. از طرف دیگر:

$$MF \parallel AB \Rightarrow \hat{B} = \hat{M}_1 \xrightarrow{\hat{B} = \hat{C}} \hat{M}_1 = \hat{C} \Rightarrow MF = FC$$

$$AEMF \text{ محیط } = 8 \Rightarrow 2(AF + FM) = 8 \xrightarrow{FM = FC} 2(AF + FC) = 8$$

$$\Rightarrow AC = 4$$

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$ab \cos \frac{\pi}{3} < 0 \Rightarrow ab < 0$$

در نقطه $x = 0$ نمودار تابع نزولی است پس $f'(0) < 0$ است. فرض کنید $a < 0$ و $b > 0$ باشد. (دقت کنید که $f(0) > 2$ است، پس تقعر f رو به پایین است.)

$$f''(0) < 0$$

$$ab^2 < 0 \Rightarrow a < 0$$

$$\begin{cases} \max = c - a = 6 \\ \min = c + a = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ a = -4 \end{cases}$$

در نقطه $\frac{11\pi}{12}$ تابع به \max خود می رسد و چون $a < 0$ است، پس:

$$bx - \frac{\pi}{3} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \frac{11\pi}{12}b - \frac{\pi}{3} = \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow c + ab = -6$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۲۸)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos x + 2 \sin x \cos x = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \end{cases}$$

پس $x = \frac{3\pi}{2}$ سومین جواب است.

(حسابان دوازدهم، صفحه ۳۸)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

از قاعده هویستال استفاده می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\frac{-1}{2\sqrt{x}}}{\sqrt[3]{(3-\sqrt{x})^2}} = \frac{-1}{4} \cdot \frac{3}{\pi \cos \pi x} = -\frac{1}{12\pi}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3 + b[-2x + 3]}{\frac{\sin x}{\cos x} (1 - \cos x)} = \frac{3 + 2b}{0^+ \times 0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow 3 + 2b < 0 \Rightarrow b < -\frac{3}{2} \Rightarrow [2b] \leq -4$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} f(2) = -2 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -2 + a \end{aligned} \right\} a - 3 = -2 \Rightarrow a = 1$$

$$f(4) = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -1$$

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

پس در $x = 4$ فقط پیوستگی راست دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$g(x) = \begin{cases} x^2 + ax + b & x \geq a \\ 2x + a & x < a \end{cases}$$

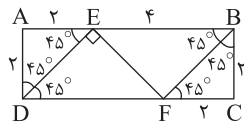
اکنون با استفاده از رابطه طولی در دایره می نویسیم:

$$BD \times DC = AD \times DM \Rightarrow BD \times DC = 4 \times 8 = 32$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۸)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

در شکل BF نیمساز \hat{B} و DE نیمساز



است. بنابراین دو مثلث ADE و BCF قائم الزاویه متساوی الساقین هستند و چهارضلعی DEBF متوازی الاضلاع است؛ پس $DE \parallel BF$.

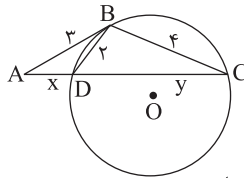
از طرف دیگر ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط موازی یک انتقال با برداری به طول دو برابر فاصله دو خط موازی است. پس فاصله رأس A تا نقطه تصویر نهایی دو برابر فاصله دو خط DE و BF یعنی ۲FE است.

$$\Delta DFE : \hat{D} = 45^\circ \Rightarrow FE = \frac{\sqrt{2}}{2} DF = \frac{\sqrt{2}}{2} (4) = 2\sqrt{2}$$

در نتیجه فاصله A تا تصویر نهایی برابر با $4\sqrt{2}$ است.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۴)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.



بر دایره است، بنابراین: $AB^2 = AD \times AC = x(x+y)$

$$\Rightarrow 9 = x(x+y) \quad (1)$$

با نوشتن رابطه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 \times AD + AB^2 \times CD = AC(AD \times DC + BD^2)$$

$$4^2 \times x + 3^2 \times y = (x+y)(xy + 2^2)$$

$$\Rightarrow 16x + 9y = (x+y)(xy + 4) \quad (2)$$

رابطه های (۱) و (۲) (دو طرف رابطه ها) را بر هم تقسیم می کنیم:

$$\frac{x(x+y)}{(x+y)(xy+4)} = \frac{9}{16x+9y} \Rightarrow 16x^2 + 9xy = 9xy + 36$$

$$\Rightarrow 16x^2 = 36 \Rightarrow x^2 = \frac{36}{16} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2} \xrightarrow{(1)} \frac{3}{2} \left(\frac{3}{2} + y \right) = 9 \Rightarrow y = \frac{9}{2}$$

بنابراین:

$$AC = x + y = \frac{3}{2} + \frac{9}{2} = 6$$

روش دوم:

$$\hat{A} \hat{B} D = \hat{A} \hat{C} D = \frac{\hat{B} D}{2} \left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{ز-ز}} \Delta ABD \sim \Delta ABC \\ \hat{A} = \hat{A} \end{array} \right\}$$

با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{3}{AC} = \frac{2}{4} \Rightarrow AC = 6$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۹ و ۶۹)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مرتبه ماتریس A را می یابیم.

$$A^2 + 4I = \vec{0} \Rightarrow A^2 = -4I \Rightarrow |A|^2 = (-4)^n$$

$$(A + 2I)^2 = A^2 + 4A + 4I \xrightarrow{A^2 = -4I} = 4A$$

$$\xrightarrow{\text{دترمینان}} |A + 2I|^2 = |4A| = 4^n |A|$$

$$\xrightarrow{\text{فرض}} 4^n |A| = 8^2 = 64 = 4^3$$

در ضمن می دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده BC از دو ساق برابر ارتفاع وارد بر ساق است. اگر BH ارتفاع وارد بر ساق باشد داریم:

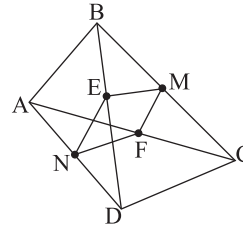
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \xrightarrow{S=2} 2 = \frac{1}{2} BH \times 4 \Rightarrow BH = 1$$

بنابراین مجموع فواصل نقطه M از دو ساق برابر یک است.

(هندسه دهم، صفحه های ۲۱ و ۶۸)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

در چهارضلعی ABCD فرض کنید دو ضلع غیرمجاور AB و CD مساویند و نقاط M و N وسط دو ضلع AD و BC همچنین نقاط E و F وسط دو قطر BD و AC باشد. با استفاده از قضیه میان خط می نویسیم:



$$\Delta ABC : \left. \begin{array}{l} BC \text{ وسط } M \\ AC \text{ وسط } F \end{array} \right\} \Rightarrow MF = \frac{AB}{2}$$

$$\Delta ABD : \left. \begin{array}{l} AD \text{ وسط } N \\ BD \text{ وسط } E \end{array} \right\} \Rightarrow NE = \frac{AB}{2}$$

$$\Delta BDC : \left. \begin{array}{l} BC \text{ وسط } M \\ BD \text{ وسط } E \end{array} \right\} \Rightarrow ME = \frac{DC}{2}$$

$$\Delta ADC : \left. \begin{array}{l} AD \text{ وسط } N \\ AC \text{ وسط } F \end{array} \right\} \Rightarrow NF = \frac{DC}{2}$$

چون $AB = DC$ است، پس $MF = NE = ME = NF$ و در نتیجه MENF لوزی است.

دقت کنید! اضلاع چهارضلعی MENF مساویند پس لزومی ندارد این چهارضلعی مربع باشد.

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

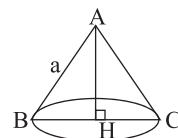
می دانیم مجموع فاصله های هر نقطه درون مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع آن برابر با ارتفاع مثلث است، اگر طول ضلع مثلث برابر a باشد، داریم:

$$h = 3 \xrightarrow{h = \frac{\sqrt{3}}{2} a} 3 = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

از طرف دیگر از دوران مثلث متساوی الاضلاع ABC حول ارتفاع AH مخروطی با شعاع قاعده BH و ارتفاع AH به دست می آید.

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi (BH)^2 (AH)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{2\sqrt{3}}{2} \right)^2 (3) = 3\pi$$



(هندسه دهم، صفحه ۹۶)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

از C به M وصل می کنیم. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \frac{\widehat{AC}}{2} \text{ محاطی} \\ \hat{M} = \frac{\widehat{AC}}{2} \text{ محاطی} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B} = \hat{M}$$

از طرف دیگر بنا بر فرض سوال $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ است، در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{M} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ز-ز}} \Delta ACM \sim \Delta ABD \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AM}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{4} = \frac{AM}{6}$$

$$\Rightarrow AM = 12 \Rightarrow AD + DM = 12 \xrightarrow{AD=4} DM = 8$$



$$\frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{(4+1)^2 + (\Delta-2)^2 + (-3-3)^2}}{\sqrt{(-1+1)^2 + (\Delta-2)^2 + (-3-3)^2}} = \frac{\sqrt{25+9+36}}{\sqrt{0+9+36}}$$

$$= \frac{\sqrt{70}}{\sqrt{45}} = \frac{\sqrt{14}}{3}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۶۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$r\vec{a} + r\vec{b} + \vec{c} = -\vec{d} \Rightarrow r\vec{a} + r\vec{b} = -\vec{c} - \vec{d}$$

$$\Rightarrow |r\vec{a} + r\vec{b}|^2 = |\vec{c} + \vec{d}|^2 \quad (1)$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \left| \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} + \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|} \right| = \sqrt{3} \xrightarrow{\text{توان } 2} \left| \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} + \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|} \right|^2 = 3$$

$$\Rightarrow 1 + 1 + 2 \frac{\vec{c} \cdot \vec{d}}{|\vec{c}| |\vec{d}|} = 3 \Rightarrow 2 + 2 \frac{\vec{c} \cdot \vec{d}}{2 \times 2} = 3 \Rightarrow \vec{c} \cdot \vec{d} = 2$$

$$(1) \quad 4|\vec{a}|^2 + 4|\vec{b}|^2 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{c}|^2 + |\vec{d}|^2 + 2\vec{c} \cdot \vec{d}$$

$$\Rightarrow 4 + 4 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = 4 + 4 + 2 \times 2$$

$$\Rightarrow 8 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = 12 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{1}{2}$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}|^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

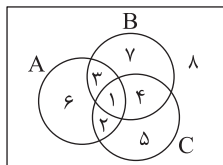
$$\Rightarrow S_D = |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ و ۸۱)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

از نمودار ون استفاده می‌کنیم.



$$D = [(A \cup (B - C)) \cup (C \cap B')] = \{1, 2, 3, 6, 7, 5\}$$

$$E = ((B \cup C) - A) \cup (A \cap B) = \{5, 4, 7, 1, 3\}$$

برای اینکه $D \subseteq E$ باشد باید شماره‌های ۲ و ۶ از بین برود یعنی $A - B = \emptyset$ باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۶ و ۲۶)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

p	q	$\sim p$	$\sim p \Leftrightarrow q$	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$(\sim p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \vee \sim q)$
د	د	ن	ن	ن	د	د ✓
د	ن	ن	د	د	د	د ✓
ن	د	د	د	ن	ن	ن
ن	ن	د	ن	د	د	د ✓

در ۳ حالت ارزش خود گزاره درست است که در دو تا از این حالت‌ها p نیز درست است، پس احتمال برابر $\frac{2}{3}$ می‌شود.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

$$|A| = 4^{3-n} \xrightarrow{\text{توان } 2} |A|^2 = 4^{6-2n}$$

$$|A|^2 = (-4)^n = 4^{6-2n} \Rightarrow 6 - 2n = n \Rightarrow n = 2$$

$$|A| = 4^{3-n} = 4^{3-2} = 4$$

$$(A - 2I)^2 = A^2 - 4A + 4I \xrightarrow{A^2 = -4I} = -4A$$

$$\xrightarrow{\text{درمیان}} |A - 2I|^2 = (-4)^2 |A| = 4^2 \times 4 = 4^3 = 64$$

$$\Rightarrow |A - 2I| = \pm 8$$

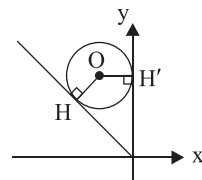
(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

دایره به مرکز O بر محور l ها مماس است، پس $\alpha = -R$ یعنی

$\alpha = -2$ است، پس مرکز دایره O است. در ضمن فاصله O تا

خط $y = -x$ (نیمساز ناحیه دوم) برابر شعاع دایره یعنی ۲ است.



$$OH = 2 \Rightarrow \frac{|2 - \beta|}{\sqrt{1+1}} = 2 \Rightarrow |2 - \beta| = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 - \beta = 2\sqrt{2} \Rightarrow \beta = 2 - 2\sqrt{2} \\ 2 - \beta = -2\sqrt{2} \Rightarrow \beta = 2 + 2\sqrt{2} \end{cases}$$

مرکز O در ناحیه دوم قرار دارد پس باید عرض آن مثبت باشد بنابراین:

$$O \left(-2, 2 + 2\sqrt{2} \right)$$

در نتیجه فاصله مرکز O تا محور x ها برابر $2 + 2\sqrt{2}$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۶)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون $\widehat{OMF} = \widehat{OFM}$ پس $OF = OM$ است. از طرف دیگر $OF = OF'$ پس $OM = OF = OF'$ یعنی OM میانه است و نصف FF' در نتیجه مثلث MFF' قائم‌الزاویه است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} AF = 2 \Rightarrow a - c = 2 \\ e = \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow c = \frac{2}{3}a \end{aligned} \right\} \Rightarrow a - \frac{2}{3}a = 2 \Rightarrow a = 6, c = 4$$

بنابراین:

$$\Delta MFF': MF^2 + MF'^2 = FF'^2$$

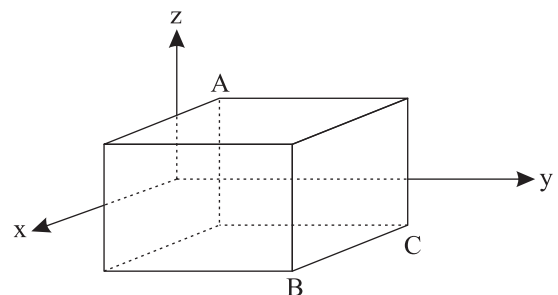
$$\frac{MF + MF' = 2a = 12}{FF' = 2c = 8} \rightarrow (MF + MF')^2 - 2MF \times MF' = 64$$

$$\Rightarrow 12^2 - 2MF \times MF' = 64 \Rightarrow MF \times MF' = 40$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۷)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مکعب مستطیل داده شده AB قطر این مکعب مستطیل و AC قطر وجهی از آن است که موازی صفحه YOZ است. پس:



$$A = (-1, 2, 3), B = (4, 5, -3), C = (-1, 5, -3)$$



۳۷. $7^{42} \equiv 7 \pmod{43}$ $\rightarrow 7^{12} \equiv 1 \pmod{43}$ \rightarrow توان ۴ $\rightarrow 7^3 \equiv 42 \equiv -1 \pmod{43}$ $\rightarrow 7^6 \equiv 49 \equiv 6 \pmod{43}$
 پس باقیمانده ۷ می باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۱۸ و ۳۰)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

کافی است باقیمانده A را به ۷ و ۳ محاسبه کنیم. دقت کنید

$$4 \equiv 25 \equiv 22 \pmod{4} \text{ و } 5 \equiv 19 \pmod{4} \text{ اما } 3 \equiv 4 \pmod{4} \text{ است و } 4 \equiv 25 \pmod{4} \text{ و } 2 \equiv 22 \pmod{4}$$

$$3 \equiv 16 \pmod{4} \text{ و } 19 \equiv 1 \pmod{4} \text{ پس } (4 - 16) \times 19 \equiv 3 \pmod{4}$$

پس باقیمانده A به ۷، ۳ می باشد.

حال باقیمانده A را به ۳ محاسبه می کنیم. دقت کنید:

$$25 \equiv 1, 19 \equiv 1, 22 \equiv 1 \pmod{3}$$

$$1 \equiv (-1)^{25} \equiv (-1)^{22} \equiv (-1)^{19} \equiv (-1)^{16} \equiv 1 \pmod{3}$$

پس $A \equiv 1 \pmod{3}$ و $A \equiv 3 \pmod{7}$ است. پس $A \equiv 1 \pmod{21}$.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۱۸ و ۳۰)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون X_1 و X_2 فرد هستند، پس X_3 هم باید عدد فرد باشد.

$$X_1 = 2k_1 + 1 \quad k_1 \geq 0$$

$$X_2 = 2k_2 + 1 \quad k_2 \geq 0$$

$$X_3 = 2k_3 + 1 \quad k_3 \geq 0$$

$$\Rightarrow X_1 + X_2 + X_3 = 2k_1 + 1 + 2k_2 + 1 + 2k_3 + 1 = 17$$

$$\Rightarrow k_1 + k_2 + k_3 = 7 \Rightarrow k_1 \geq 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0$$

این معادله $\binom{9}{3} = 36$ جواب دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۵۶ و ۶۱)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر مردها و زنها را به صورت زیر نشان دهیم:

$$\square \text{ مرد} \quad \square \text{ مرد} \quad \square \text{ مرد} \quad \square \text{ مرد}$$

می خواهیم حداقل ۷ زن کنار هم باشد، پس: $6 \times 5 + 1 = 31$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۸۱ تا ۸۴)

فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون عدد جرمی ۱۶ واحد کم شده، پس می توان گفت ذره α تابش شده است. با تابش ذره α ، عدد اتمی باید ۸ واحد کم شود، یعنی ۸۴ گردد که چون عدد اتمی، ۸۹ شده؛ پس می توان گفت ۵ الکترون نیز تابش شده است.

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \vec{E}_2 = -\vec{E}_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{4}{3} \vec{E}$$

همان طور که ملاحظه می شود \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مختلف جهت هستند، پس بارهای q_1 و q_2 باید همنام باشند. از طرفی:

$$|\vec{E}_1| = 4 |\vec{E}_2| \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r^2} = 4k \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{4}$$

چون بارها همنام هستند، پس: $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{4}$

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

با محدود شدن فضای نمونه خواهیم داشت:

تعداد جایگشت هایی که بین a و g و همچنین بین c و e دقیقاً یک نفر بیاید.

$$n(S) = 5! \times 2! \times 2! \times 4! = 5! \times 2! \times 2! \times 4! = 128 \times 5!$$

$$n(A) = 5! \times 2! \times 2! \times 6! = 24 \times 5!$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{24 \times 5!}{128 \times 5!} = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

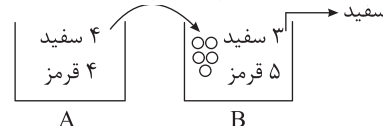
$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{24 \times 5!}{128 \times 5!} = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{24 \times 5!}{128 \times 5!} = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴۸ تا ۵۱)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

اگر ظرفها را مطابق شکل زیر در نظر بگیریم خواهیم داشت:



$$\left(\frac{4}{13} \times \frac{3}{8} \right) + \left(\frac{5}{13} \times \frac{4}{8} \right) = \frac{3}{13} + \frac{5}{26} = \frac{11}{26}$$

مهره متعلق به A بوده است. مهره متعلق به B بوده است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{a+3+2a+2a+2+3a-1}{4} \Rightarrow \frac{8a+4}{4} = 2a+1$$

$$((3a-1) - (2a+1))^2 = 9 \Rightarrow (a-2)^2 = 9$$

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

$a = -1$ نمی تواند باشد چون $a-4 < 0$ در صورتی که مربع هیچ عددی منفی نیست.

$$a = 5 \Rightarrow \begin{cases} \text{داده ها: } 8, 10, 12, 14, \bar{x} = 11 \\ \sigma^2 = \frac{9+1+1+9}{4} = 5 \end{cases}$$

$$\text{طول بازه اطمینان} = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{4 \times \sqrt{5}}{\sqrt{4}} = 2\sqrt{5}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۹۴)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون $\gamma(G) = 1$ پس $\Delta(G) = P - 1 = 9$ می باشد. هر رأس درجه ۹ یک -7 مجموعه است. پس فقط ۴ رأس درجه ۹ داریم. حال چون حداقل q را خواسته، کافی است فقط ۴ رأس درجه ۹ بسازیم و بقیه رئوس درجه ۴ می شوند. (۶ رأس درجه ۴) می دانیم مجموع درجات $2q = 4 \times 9 + 6 \times 4 = 60 \Rightarrow q = 30$ می باشد. پس:

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۱ و ۵۴)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

دقت کنید $72 = 9 \times 8$ می باشد، پس $n = 6$ کوچک ترین مقدار

طبیعی است که $n! \equiv 0 \pmod{72}$. حال باقیمانده $7^{n+1} = 7^{13}$ بر ۴۳ را محاسبه کنیم.



۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

B_y و I موازی هستند، پس B_y نیرویی ایجاد نمی کند.

$$F = \frac{r}{r_0} \times 50 \times \frac{r}{r_0} = 6 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست نیروی مغناطیسی درون سو است.

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

چگالی از ویژگی های جنس و دمای یک ماده پیروی می کند، پس در این مسأله هر دو عامل تأثیرگذار بر چگالی تغییر نکرده اند:

$$\Rightarrow \rho_2 = \rho_1$$

همچنین می دانیم تکه بریده شده جرم و حجمی معادل $\frac{1}{6}$ جرم و حجم قسمت اولیه دارند پس:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{6} \times 6 = 1$$

(فیزیک دهم، صفحه ۲۲)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow y = -5 \times 16 = -80 \text{ m} \Rightarrow h = 80 \text{ m}$$

$$y' = 80 - 35 = 45 \text{ m} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow v^2 = 900$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

اتومبیل دوم نسبت به اتومبیل اول ۵ ثانیه دیرتر حرکت کرده است. مدت زمان حرکت اتومبیل اول ۲۰ ثانیه و اتومبیل دوم ۱۵ ثانیه است.

$$\Delta x = v\Delta t = 15 \times 20 = 300 \text{ m}$$

$$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \times 15 \Rightarrow 300 = \left(\frac{v+0}{2}\right) \times 15 \Rightarrow \frac{v}{2} = 20$$

$$\Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۷)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، سهمی است. چون $t=0$ و $t=2$ ریشه های سهمی و $t=1$ رأس سهمی است، داریم:

$$x = k(t)(t-2) \Rightarrow x = k(t^2 - 2t)$$

$$t=1 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow -2 = k(-1) \Rightarrow k=2 \quad x = 2t^2 - 4t$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ \frac{1}{2}a = 2, v_0 = -4 \end{cases}$$

با استفاده از معادله فوق، $v_0 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

دقت شود سؤال اندازه سرعت را مورد سؤال قرار داده یعنی:

$$v_0 = |-4| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار مکان - زمان بر حسب معادله مکان - زمان رسم می شود. این معادله باید یک تابع بر حسب زمان باشد. یعنی ذره (جسم) نمی تواند در یک لحظه در دو مکان متفاوت باشد.

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} F = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a_1} \\ F = m_2 a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{a_2} \end{cases} \Rightarrow F = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \times a'$$

$$F = \sqrt{\left(\frac{F}{a_1}\right)^2 + \left(\frac{F}{a_2}\right)^2} \times a' \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}{a_1 a_2} \times a'$$

$$\Rightarrow a' = \frac{a_1 a_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}$$

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_1 = F_2 + f_s \Rightarrow f_s = 40 - 30 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۰)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با مقایسه با معادله حرکت داریم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = \frac{3}{2}t^2 + 8t + 1 \end{cases} \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 16/5 = m \times 3 \Rightarrow m = 5/3 \text{ kg}$$

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow 5 = \frac{0.4 \times 2}{T} \Rightarrow T = \frac{12}{500}$$

$$\frac{60}{12} = 2500 \text{ rpm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۰)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{3\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{20}{f} \Rightarrow f = 25 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 50\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Rightarrow v_m = A\omega = \frac{4}{100} \times 50\pi = 2\pi = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست، طول موج در جلوی چشمه نسبت به عقب چشمه موج کوتاه تر است؛ زیرا جبهه های موج در جلوی چشمه به هم نزدیک تر می شوند.

(۲) درست، ناظر A در یک مدت معین تعداد جبهه های موج بیشتری دریافت می کند پس صدا را با ارتفاع بیشتری درک می کند.

(۳) نادرست، شدت صدا با بلندی رابطه مستقیم دارد پس ناظر A صدا را بلندتر از B احساس می کند، زیرا خودرو به او نزدیک می شود.

(۴) نادرست، وقتی که ناظر A طول موج را کوتاه تر از B دریافت می کند، طبق $\lambda = \frac{v}{f}$ باید صدا را با بسامد بزرگ تری دریافت نماید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به بیشینه و کمینه طول فنر، دامنه نوسان $\frac{50-30}{2} = 10 \text{ cm}$ می‌شود و هنگامی که طول فنر به 44 cm می‌رسد، مکان وزنه نسبت به حالت تعادل $44 - 40 = 4 \text{ cm}$ می‌شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m} = \frac{40 \times 0.04}{0.4} = \frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم سرعت صوت در هوا کمتر از آب است. پس در هنگام حرکت موج صوتی از هوا به آب جبهه‌های موج از خط عمود دورتر شده و با توجه به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ به علت افزایش سرعت موج، طول موج بیشتر شده و جبهه‌های موج از هم دورتر می‌شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta t = \Delta t_S - \Delta t_P = \Delta x \left(\frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right)$$

$$4 \times 60 = 2880 \left(\frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \right) \Rightarrow \frac{4 \times 60}{2880} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \Rightarrow v_P = \frac{12 \times 4/8}{12 - 4/8} = 8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $E = hf$ انرژی فوتون فقط بستگی به بسامد دارد و با تغییر محیط بسامد و در نتیجه انرژی فوتون ثابت می‌ماند.

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم شعاع با شماره تراز رابطه $r_n = a \cdot n^2$ را دارد. پس وقتی شعاع $\frac{4}{9}$ شده یعنی از تراز n به تراز $n-x$ رفته است، پس:

$$\left(\frac{n-x}{n} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{n-x}{n} = \pm \frac{2}{3} \rightarrow 2n = 3n - 3x$$

$$\Rightarrow n = 3x \Rightarrow \text{اگر } x = 1 \Rightarrow n = 3$$

یعنی می‌تواند تراز ۳ به تراز $3-1=2$ برود، پس در رشته بالمر قرار می‌گیرد.

$$\text{اگر } x = 2 \Rightarrow n = 6$$

یعنی می‌تواند از تراز ۶ به تراز $6-2=4$ برود، پس در رشته براکت قرار می‌گیرد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۷)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$50 = \frac{h \cdot 0}{\gamma^n} \Rightarrow \gamma^n = \frac{h \cdot 0}{50} = 16 \Rightarrow n = 4$$

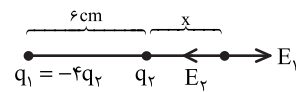
در نتیجه در ۴ روز دوم، ۴ نیمه‌عمر گذشته است و نیمه‌عمر داده شده، یک روز می‌باشد.

$$4 \rightarrow 800 = \frac{m_0}{16} \Rightarrow m_0 = 12800 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳۵)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به خطوط میدان رسم شده بارها ناهمنام بوده و اندازه بار q_1 بیشتر است، پس میدان خارج دو بار و نزدیک بار q_2 صفر می‌گردد.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{(6+x)^2} = k \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{6+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله تا بار } q_1 = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$C' = C \Rightarrow K' \epsilon_0 \frac{A'}{d'} = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$1/6 \times \frac{A'}{10/d} = 1 \times \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{A'}{A} = \frac{10}{1/6} = \frac{100}{16}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اگر طول و عرض را با } a, b \text{ نشان دهیم} \\ \text{از طرفی } \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{a'}{a} \right)^2 = \frac{100}{16} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{24^2}{48} = \frac{24}{2} = 12 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{24 \times 24}{32} = 18 \text{ W}$$

$$\Delta P = 6 \text{ W}$$

پس توان مصرفی مدار ۶ وات زیاد می‌شود.

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$12 = 0.1(R + 5) \Rightarrow R = 115 \Omega$$

$$P_R = RI^2 = 115 \times \frac{1}{100} = 1.15 \text{ W}$$

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

جریان از دیود بالایی رد نمی‌شود، چون به پیش‌ولت مخالف وصل شده است و جریان فقط از مقاومت 6Ω رد می‌شود و خواهیم داشت:

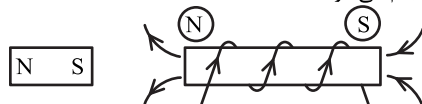
$$I = \frac{18}{15+1+6} = \frac{9}{11} \text{ A}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۲)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

با بستن کلید و برقراری جریان قطب‌های غیرهمنام در کنار هم قرار می‌گیرند و جذب انجام می‌شود.



۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خط را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{0.4 - (-0.2)}{0.3} = 2.0 \text{ V}$$

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -50 \times 2.0 = -1000 \text{ V} = 1 \text{ kV}$$

دقت کنید که شار به صورت خطی تغییر کرده است، پس شیب آن در همه لحظات داده شده ثابت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۴)



با توجه به نکته بالا، گزینه ۱ درست است:

$$P_1 V_1 = 3 \times 8 = 24$$

$$P_2 V_2 = 7 \times 4 = 28 \Rightarrow P_2 V_2 < P_1 V_1 \Rightarrow \text{گاز منبسط می شود}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۵۹)

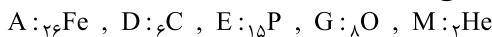
شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نادرست، در بین ۸ عنصر فراوان در زمین و مشتری دو عنصر مشترک (O و S) وجود دارد.
 - ۲) نادرست، از ۵۰ درصد بیشتر است.
 - ۳) نادرست، خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

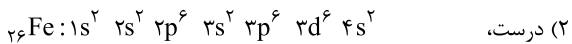
۷۷. گزینه ۴ صحیح است.



در اتم ${}_{15}P$ ، ۹ الکترون با $I=1$ (در زیر لایه p) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست، با توجه به $\ddot{O}:$ و $He:$

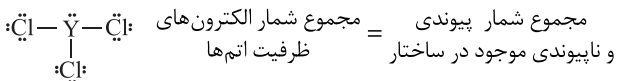
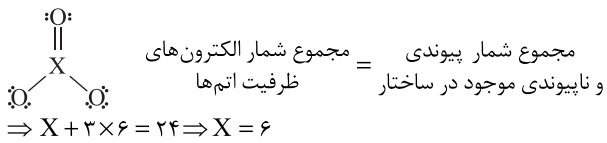


۳) درست، $\dot{S}i:$ و $\dot{C}:$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۹ تا ۳۱)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سوال، ابتدا شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های X و Y را به دست می‌آوریم:



$\Rightarrow Y + 3 \times 7 = 26 \Rightarrow Y = 5$

اکنون ساختار لوویس مولکول‌های موجود در گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

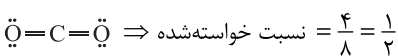
A: پرتوهای فرابنفش خورشید

B: مولکول‌های CO_2

C: پرتوهای فرورسرخ گسیل شده از زمین

D: بازتابش پرتوهای فرورسرخ از مولکول‌های CO_2

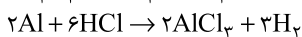
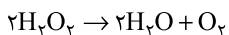
بررسی گزینه ۱: ساختار لوویس مولکول CO_2 به شکل زیر است که دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۶۸ و ۶۹)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

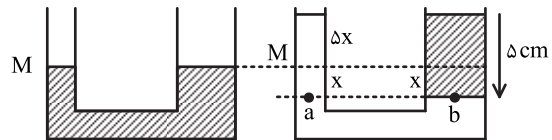
وزن مایع = $mg = \rho vg = \rho(A_2 \times 20 + A_1 \times 50)g$

نیروی وارد بر کف = $F = \rho ghA = \rho g \times 70 \times A_2$

$\frac{F}{W} = \frac{70 \times A_2}{20 \times A_2 + 50 \times A_1} = \frac{70 \times 50}{20 \times 50 + 50 \times 100} = \frac{7}{3}$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۱)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.



اگر فرض کنیم مایع در لوله پهن به اندازه X پایین رود، سطح مایع در لوله باریک delta x بالا می‌رود.

$P_a = P_b \Rightarrow P \text{ مایع} = P \text{ آب} \Rightarrow \rho g(\rho x) = \rho' gh$

$\Rightarrow 1 \times 10 \times \rho x = 0.6 \times 10 \times 5 \Rightarrow x = 0.5 \Rightarrow \Delta x = 2.5 \text{ cm}$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۳)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$

$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{5}{4} \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{5}$

$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{5} K_1 \Rightarrow \Delta K = 0.8 K_1 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = 0.8 = 80\%$

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

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

$U_1 = K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} mv_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2gh$

از طرفی: $h = L - L \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha) = \frac{5}{10} (1 - 0.6) = 0.2 \text{ m}$

$v^2 = 2 \times 10 \times \frac{2}{10} \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$

$\frac{m_A = 4 m_B}{\rightarrow 4 \Delta \theta_A = \Delta \theta_B} \quad (1)$

$\frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{A_A \alpha \Delta \theta_A}{A_B \alpha \Delta \theta_B} \xrightarrow{(1)} \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{1}{4}$

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد:

$P_1 = 1/1 + 1 = 2/1 \text{ atm}$

$T_1 = 7 + 273 = 280 \text{ K}$ و $T_2 = 47 + 273 = 320 \text{ K}$

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2/1}{280} = \frac{P_2}{320}$

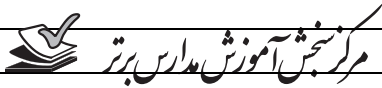
$\frac{2 \times 10^{-1}}{280} = \frac{P_2}{320} \Rightarrow P_2 = 2/4 \text{ atm} \Rightarrow \Delta P = 2/4 - 1 = 1/4 \text{ atm}$

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

در فرایند هم‌دما $P_1 V_1 = P_2 V_2$ می‌باشد، ولی در فرایند بی‌دررو داریم:

۱) اگر گاز منبسط شود $P_2 V_2 < P_1 V_1$

۲) اگر گاز متراکم شود $P_2 V_2 > P_1 V_1$



۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انحلال پذیری نمک در دمای 25°C را محاسبه می‌کنیم. درصد جرمی محلول سیرشده در این دما، 20% است. یعنی در هر 80 گرم آب $(200 - 20) = 180$ گرم نمک حل شده است. پس داریم:

$$S_2 = \frac{20}{80} \times 100 = 25$$

حال با توجه به مقدار رسوب تشکیل شده و آب موجود در محلول می‌توان نوشت:

$$30 \text{ g آب} \times \frac{100 \text{ g آب}}{(S_1 - 25) \text{ g رسوب}} = 60 \text{ g آب} \Rightarrow S_1 = 75$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:

(۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

گاز فلئور حتی در دمای 200°C - به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) در گروه فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

$19\text{K} < 11\text{Na} < 3\text{Li}$: واکنش پذیری و شعاع اتمی

(۲) شمار لایه‌های الکترونی در هر دوره از جدول تناوبی با شماره آن دوره یکسان است و با افزایش عدد اتمی شمار پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

(۳) مانند I^- و Br^- ، Cl^- ، F^-

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.



$$? \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} = 110 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{180 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 414 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\frac{310/5}{414} \times 100 = 75\% \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

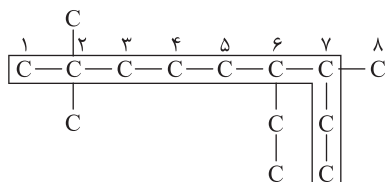
۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، ترکیب داده شده در ساختار خود حلقه بنزن دارد و از این رو آروماتیک است.

(۲) درست، فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{O}$ بوده و فرمول مولکولی دهمین عضو خانواده آلکن‌ها نیز $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$ است.

(۳) نادرست، با توجه به نام آلکان، ساختار آن را رسم می‌کنیم. نام صحیح این ترکیب به صورت: ۶- اتیل - ۲، ۲، ۸- تری‌متیل نونان است.



جرم مصرفی H_2O_2 را با فرض تولید 2V لیتر گاز با حجم مولی a محاسبه می‌کنیم:

$$2\text{V L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{a \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = \frac{4 \times 34 \text{V}}{a} \text{ g H}_2\text{O}_2$$

جرم مصرفی Al برابر است با:

$$\text{V L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{a \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = \frac{18 \text{ V}}{a} \text{ g Al}$$

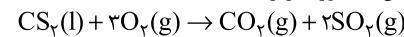
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{جرم H}_2\text{O}_2}{\text{جرم Al}} = \frac{4 \times 34 \text{V}}{18 \text{V}} \approx 7.78$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.

(۲)

$$? \text{ L گاز} = 114 \text{ g CS}_2 \times \frac{1 \text{ mol CS}_2}{76 \text{ g CS}_2} \times \frac{2 \text{ mol گاز (SO}_2, \text{CO}_2)}{1 \text{ mol CS}_2} \times \frac{22 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}}$$

$$= 99 \text{ L گاز}$$

(۳) انحلال SO_2 در آب سبب ایجاد باران اسیدی می‌شود. در اثر انحلال CO_2 موجود در هواکره، آب باران اندکی خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

(۴)

$$\text{مولکول SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \times 2 \times 10^{23} \text{ SO}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2}$$

$$? \text{ L O}_2 = 3/10 \times 10^{23} \text{ SO}_2$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1/68 \text{ L O}_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم غلظت نهایی Na^+ برابر 0.2 مول بر لیتر است. پس داریم:

$$\text{NaOH} = a \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 4 \text{ L} = 4a \text{ mol NaOH}$$

$$\Rightarrow 4a \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} = 4a \text{ mol Na}^+$$

$$\text{NaNO}_3 = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 0.6 \text{ mol NaNO}_3$$

$$\Rightarrow 0.6 \text{ mol NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 0.6 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Na}^+ \text{ غلظت نهایی} = \frac{0.6 \text{ mol} + 4a \text{ mol}}{4 \text{ L} + 2 \text{ L}} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow a = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

چگالی $(\text{g.mL}^{-1}) \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \text{غلظت مولار جرم مولی}$

$$\Rightarrow 0.15 = \frac{10 \times 2/5 \times d}{4} \Rightarrow d = 0.24 \text{ g.mL}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)



۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط مربوط به تولید گاز اکسیژن (O_2) می باشد. بنابراین خواهیم داشت:

$$(\infty \rightarrow 5 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.32}{32 \times 5} = \frac{1}{500} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$(\infty \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.40}{32 \times 10} = \frac{1}{800} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$(5 \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.08}{32 \times 5} = \frac{1}{2000} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_{H_2O_2}}{2} = \frac{R_{H_2O}}{2} = \frac{R_{O_2}}{1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2O_2}(\infty - 10)}{\bar{R}_{\text{واکنش}}(\infty - 10)} = \frac{2 \times \frac{1}{800}}{\frac{1}{2000}} = 5$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۸)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است. این استر را می توان از واکنش میان اتانول و بوتانوئیک اسید تهیه کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

A پلی اتن سبک و B پلی اتن سنگین است. مولکول B برخلاف مولکول A کدر بوده و استحکام بیشتری دارد. اما چگالی هر دو مولکول از آب کمتر بوده و در نتیجه روی آب شناور باقی می ماند.

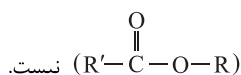
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

صابون ماده ای است که هم در آب و هم در چربی حل می شود. در اثر گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید، صابون جامد تولید می شود. ($RCOONa$)

همچنین اگر به جای Na^+ در ساختار صابون، K^+ یا NH_4^+ وجود داشته باشد، صابون مایع ایجاد می شود.

صابون دارای دو بخش قطبی (COO^-) و ناقطبی (R) است، اما توجه داشته باشید که بخش ناقطبی آن دارای گروه عاملی استر



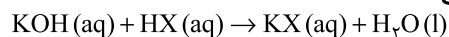
(شیمی دوازدهم، صفحه ۶)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی، قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید و نیترواسید کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$? \text{ mol KOH} = 2.8 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.05 \text{ mol KOH}$$

$$pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} = M \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{KOH} = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol KOH}$$

بنابراین در محلول حاصل در مجموع ۰/۱ مول KOH وجود دارد و شمار مول های KOH موجود در ۲۵۰ mL از این محلول، برابر ۰/۰۵ مول می باشد.

$$? \text{ mol HX} = 0.05 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol KOH}} = 0.05 \text{ mol HX}$$

۴) درست، ترکیب داده شده در ساختار خود، دارای پیوند دوگانه است؛ از این رو سیر نشده بوده و می تواند در شرایط مناسب با گاز H_2 واکنش دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۰ و ۴۲)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی سومین عضو خانواده آلکین ها، C_4H_6 است که هر مول از آن شامل ۶ مول اتم هیدروژن و ۱ مول پیوند سه گانه است.

$$\text{پیوند سه گانه mol} = 19.2 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ mol}}{6 \text{ mol H}}$$

$$= 3.2 \text{ mol}$$

پیوند سه گانه ۳/۲ mol (شیمی یازدهم، صفحه ۴۱)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱g (۰/۰۱ کیلوگرم) ماده به اندازه $1^\circ C$ را ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده می نامند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) میانگین آنتالپی پیوند C-H برابر

$$415 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ می باشد. بنابراین میانگین آنتالپی پیوند N-H}$$

$$415 - 24 = 391 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

برابر است با: در واکنش (II) دو پیوند N-H شکسته شده است. پس ΔH این

$$\Delta H = 2 \times 391 = +782 \text{ kJ}$$

واکنش برابر است با: (شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ و ۶۶)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(آ) درست

(ب) نادرست، در سمنو قند جوآنه گندم (مالتوز) وجود دارد که نوعی دی ساکارید بوده و $C_{12}H_{22}O_{11}$ فرمول آن است.

(پ) درست

(ت) نادرست، بسیار سریع!

(ث) نادرست، به کندی!

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۶، ۷۸، ۸۱ و ۹۲)

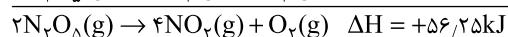
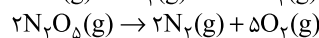
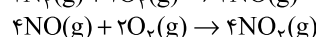
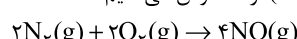
۹۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$\text{مصرف می شود} \Rightarrow +56.25 \text{ kJ} = \Delta H_{\text{واکنش}} \Rightarrow \frac{225}{44.8 \text{ L گاز}} = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{5 \times 22.4 \text{ L گاز}}$$

طبق قانون هس (جمع پذیری گرمای واکنش):

واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب نموده، واکنش (III) را معکوس و در عدد ۲ ضرب نموده و واکنش (IV) را معکوس می کنیم.



$$\Rightarrow 2x - (2 \times 98) - (1 \times 15) = +56.25 \Rightarrow x = +133.625 \text{ kJ}$$

$$66.8 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{133.62 \text{ kJ}} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol NO}_2} = 46 \text{ g NO}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) اتم مرکزی در مولکول‌های B و C و مولکول OF_4 دارای بار جزئی مثبت می‌باشد.

(۲) در هر یک از مولکول‌های NH_3 و SO_3 به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۳) اتم گوگرد خصلت نافلز کمیتری از اتم O دارد بنابراین بار جزئی مثبت داشته و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آن آبی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$(I) \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow 16^\circ = E_{a(\text{رفت})} - 35^\circ \Rightarrow E_{a(\text{رفت})} = 195 \text{ kJ}$$

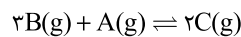
$$(II) \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})}$$

$$\Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129 \text{ kJ}$$

هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.



غلظت اولیه (mol.L^{-1})	۲	۱	۰
تغییر غلظت	$-3x$	$-x$	$2x$
غلظت تعادلی (mol.L^{-1})	$2-3x$	$1-x$	$2x$

$$2 - 3x + 1 - x + 2x = 2 \Rightarrow x = 0.5$$

بنابراین غلظت‌های تعادلی A، B، C برابر 0.5 ، 0.5 و 1 مول بر لیتر خواهد بود:

$$K = \frac{[C]^2}{[B]^3[A]} \Rightarrow K = \frac{1^2}{0.5^3 \times 0.5} = \frac{1}{0.0625} = 16$$

غلظت تعادلی C برابر ۱ مول بر لیتر می‌باشد. با توجه به حجم ظرف تعادل (ΔL) در ظرف تعادل ۵ مول C وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

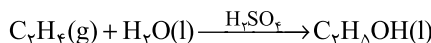
۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

الکل سازنده این استر، اتانول (C_2H_5OH) می‌باشد. سومین آلکن C_4H_8 می‌باشد. (شمار اتم‌های H در اتانول با دومین آلکن C_4H_8 یکسان است.)

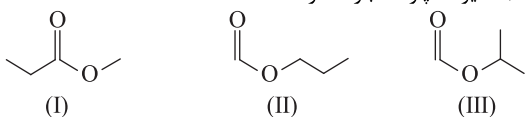
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) این استر اتیل استات یا اتیل اتانوات با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۲) اتانول را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر می‌توان تهیه نمود:



(۳) سایر همپارها عبارتند از:



اسید سازنده استرهای (II) و (III) متانویک اسید (فورمیک اسید) $HCOOH$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{0.5}{0.1} = 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

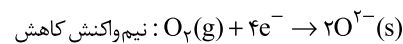
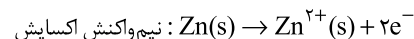
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

شکل نشان‌دهنده واکنش میان اتم‌های روی (A) و اکسیژن (B) است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) اکسیژن نافلز است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا (Au) و پلاتین (Pt) واکنش نمی‌دهد.

(۲) نیم‌واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف یک مول گونه اکسند (O₂) و دو مول گونه کاهنده (Zn)، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در هر دو، نیم‌واکنش اکسایش یکسان است.

(۴) گونه کاهنده فلز Zn است که عنصری واسطه و متعلق به گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۴ و ۴۵)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق معادله واکنش داده‌شده، تیغه کبالت، آند سلول بوده و جرم آن کاهش می‌یابد، همچنین تیغه آهن، کاتد سلول بوده و جرم آن افزایش می‌یابد.

در معادله واکنش داده‌شده، ۶ مول الکترون میان گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

حال کاهش جرم تیغه Co و افزایش جرم تیغه Fe را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Co} = 3/6 \text{ mole} \times \frac{3 \text{ mol Co}}{6 \text{ mole}} \times \frac{59 \text{ g Co}}{1 \text{ mol Co}} = 106/2 \text{ g}$$

$$? \text{ g Fe} = 3/6 \text{ mole} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mole}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{56}{100} = 33/6 \text{ g}$$

اگر جرم هر تیغه قبل از انجام واکنش را m گرم در نظر بگیریم، داریم:

$$m - 106/2 = \text{جرم تیغه Co بعد از واکنش}$$

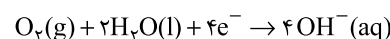
$$m + 33/6 = \text{جرم تیغه Fe بعد از واکنش}$$

$$139/8 \text{ g} = (m + 33/6) - (m - 106/2) = \text{اختلاف جرم تیغه‌ها}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

نیم‌واکنش کاتدی انجام شده به صورت زیر می‌باشد.



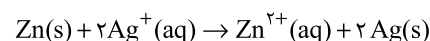
(فلز M فلز روی می‌باشد.)

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) پتانسیل کاهش Zn از Cu کمتر است. (Zn قدرت کاهندگی بیشتری از Cu دارد.)

(۲) اسید موجود در مواد غذایی با فلز روی واکنش می‌دهد.

(۳) قدرت کاهندگی Zn از Ag بیشتر است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۹)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از مولکول‌های A، B و C به ترتیب نشان‌دهنده آمونیاک، گوگرد تری‌اکسید و کربونیل سولفید می‌باشند.

جرم مولی SCO برابر ۶۰ گرم (برابر جرم مولی پروپانول C_3H_7OH) می‌باشد. جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس (SiO_2) نیز ۶۰ گرم می‌باشد.