

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۵ دقیقه	فصل ۱ تا فصل ۳ تا انتهای درس اول (صفحه ۱ تا ۷۹)	۲۰	۱	۲۰	حسابان (۱)	۱
۱۸ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای تجانس (صفحه ۹ تا ۴۳)	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه (۲)	۲
۱۷ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای احتمال شرطی (صفحه ۱ تا ۴۷)	۴۰	۳۱	۱۰	آمار و احتمال	۳
۷۰ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۴۰	تعداد کل سؤال:	

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.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

حسابان

۱- اگر مجموع n جمله اول دنباله حسابی $1, 2, 3, \dots$ با مجموع شش جمله اول دنباله هندسی $3, 6, 12, \dots$ برابر باشد، مقدار n کدام است؟

- (۱) ۶۲ (۲) ۶۳ (۳) ۳۱ (۴) ۳۰

۲- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^2 - 8x + 9 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۴۵ (۳) ۴۷ (۴) ۴۶

۳- بیشترین مقدار سهمی $y = -\frac{1}{4}x^2 + x - 1$ کدام است؟

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

۴- از تساوی $\frac{x+y}{2x-y} = \frac{2x-3y}{x-y}$ حاصل $\frac{y}{x}$ چقدر است؟

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

۵- معادله $\sqrt{4x-x^2} - \sqrt{x^2-2x-3} + \sqrt{5} = 0$ چند جواب صحیح دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۶- مساحت محصور به نمودار توابع $y = |x-1|$ و $y = 2-|x|$ چقدر است؟

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

۷- نقطه $O(1, a)$ مرکز دایره‌ای است که بر دو خط $12x - 5y = 12$ و $5x + 12y = 0$ مماس است. مقدار $|a|$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -1 (۴) صفر

۸- اگر $A(0, -1)$ و $B(-2, 1)$ و $C(-1, a)$ سه رأس یک مثلث باشند که در آن طول ارتفاع CH برابر $\sqrt{32}$ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۹- مجموعه $C = [1, +\infty)$ را برای کدام یک از توابع زیر می‌توان به عنوان هم‌دامنه در نظر گرفت؟

(۱) $y = \sqrt{x+1} - 1$ (۲) $y = 1 - \sqrt{x-1}$

(۳) $y = \sqrt{x-2} + 2$ (۴) $y = \sqrt{x+2} - 2$

محل انجام محاسبات

۱۰- دو تابع $f(x) = \sqrt{(m+1)x^2 + (m-1)x + (m+1)} + 2$ و $g(x) = \{(a, b)\}$ با هم برابرند. حاصل $a+b+m$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -2 (۳) -3 (۴) -1

۱۱- برد تابع $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x} & -3 < x < 0 \\ \sqrt{x} - 2 & 0 \leq x < 4 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[-2, 0)$

- (۳) $[-2, 0) \cup (\frac{1}{3}, +\infty)$ (۴) $[-2, 4) \cup (9, +\infty)$

۱۲- اگر $f(x) = [15-x] + [35+x]$ ، حاصل $f(\pi^2 - 10)$ کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۵۰ (۳) ۵۱ (۴) ۵۲

۱۳- نمودار تابع $f(x) = [\frac{1}{4}x]$ ، $-4 < x < 4$ از چند پاره خط تشکیل شده است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲

- (۳) ۴ (۴) ۶

۱۴- اگر $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, -1), (2, 1)\}$ و $g = \{(-3, 4), (2, -1), (6, 3), (1, 4), (5, 2)\}$ باشند، برد تابع $\frac{f \cdot g}{f + g}$ شامل چند عضو

است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۵- اگر $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ باشد، معادله $f \circ f(x) = \frac{3-x}{4}$ چند جواب دارد؟

- (۱) بی شمار (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۶- اگر $f(x) = -x^2$ و $g(x) = x^2$ حاصل $(g \circ f)(x) - (f \circ g)(x)$ کدام است؟

- (۱) $2x^4$ (۲) $-2x^4$

- (۳) صفر (۴) $-2x^2$

۱۷- اگر $f(x^3 + 3x^2 + 3x) = x$ حاصل $f^{-1}(2)$ چقدر است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸ (۳) ۲۶ (۴) ۲۹

محل انجام محاسبات

۱۸- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & x \leq 0 \\ -x + 2k + 4 & x > 0 \end{cases}$ روی دامنه‌اش یک‌به‌یک نیست. حداقل مقدار $[k]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۹- اگر $g(x) = \frac{2 - a\sqrt{x+b}}{4}$ ضابطه وارون تابع $f(x) = 4x^2 - 4x + 3$, $x \leq \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $2a + 3b$ کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) -۲

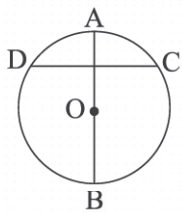
۲۰- برد تابع $f(x) = 2^x - 2^{x+1} + 1$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0)$ (۳) $(-\infty, 1)$ (۴) $(1, +\infty)$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

هندسه

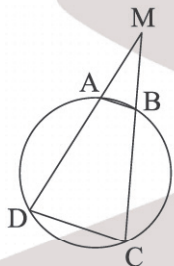
۲۱- در دایره $C(O, 3)$ قطر AB بر وتر CD عمود است. اگر اندازه کمان AD برابر x و اندازه کمان BC برابر $4x - 20^\circ$ باشد، طول



کمان AC کدام است؟

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

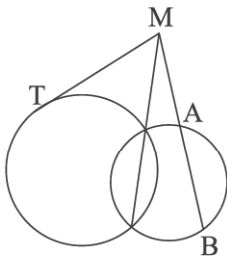
۲۲- در شکل زیر شعاع دایره ۴ واحد است. اگر $AB = 4$ و $CD = 4\sqrt{2}$ و $\widehat{BC} = \frac{1}{4}\widehat{AD}$ باشد، اندازه زاویه \widehat{ABC} چند درجه است؟



- (۱) 66° (۲) 129° (۳) 132° (۴) 155°

محل انجام محاسبات

۲۳- در شکل زیر، طول MB دو برابر طول مماس MT است. حاصل $\frac{MA}{AB}$ کدام است؟



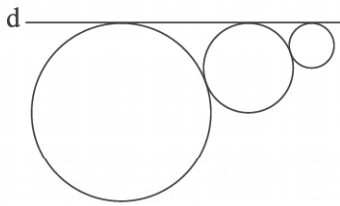
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{5}$

۲۴- در شکل زیر، مرکز سه دایره روی یک خط قرار دارند و هر سه بر خط d مماس‌اند. اگر شعاع دایره‌های کوچک و متوسط به ترتیب ۳ و ۶ واحد باشد، شعاع دایره بزرگ‌تر کدام است؟



(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

۲۵- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $۲\sqrt{3}$ ، طول خط‌المركزین دو دایره محیطی و محاطی خارجی آن کدام است؟

(۲) $۴\sqrt{3}$

(۱) ۲

(۴) $۶\sqrt{3}$

(۳) ۴

۲۶- در مثلث ABC ، عمودمنصف ضلع BC و نیمساز داخلی زاویه A ، یکدیگر را فقط در نقطه D قطع می‌کنند. چهارضلعی $ABDC$ الزاماً کدام است؟

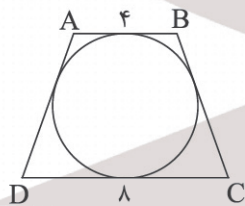
(۲) محیطی

(۱) محاطی

(۴) نه محاطی نه محیطی

(۳) محاطی و محیطی

۲۷- در شکل زیر، دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ بر دایره محیط شده است. مساحت این دایره کدام است؟



(۱) ۴π

(۲) ۶π

(۳) ۸π

(۴) ۱۰π

محل انجام محاسبات

۲۸- کدام گزاره در مورد بازتاب محوری درست است؟

- (۱) شیب خط همواره حفظ می‌شود.
- (۲) در حالتی که خط با محور بازتاب موازی است، شیب خط حفظ می‌شود.
- (۳) در حالتی که خط بر محور بازتاب عمود است، شیب خط حفظ نمی‌شود.
- (۴) جهت شکل همواره حفظ می‌شود.

۲۹- یک مثلث متساوی‌الاضلاع را حول نقطه O محل برخورد سه میانه مثلث دوران داده‌ایم. اگر دوران یافته مثلث بر خودش منطبق شده باشد، زاویه دوران چند درجه می‌تواند باشد؟

- (۱) 60° (۲) 90° (۳) 120° (۴) 180°

۳۰- دایره‌های $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مماس خارجی‌اند. اگر دایره $C''(O'', R'')$ انتقال یافته دایره C تحت بردار $\vec{OO'}$ باشد، دایره‌های C' و C'' نسبت به هم چگونه‌اند؟

- (۱) متخارج (۲) متقاطع (۳) مماس خارج (۴) بستگی به شعاع دایره‌ها دارد.

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

آمار و احتمال

۳۱- گزاره $(\sim p \vee \sim q) \Leftrightarrow (r \Rightarrow F) \wedge (r \Rightarrow F)$ درست است. کدام نتیجه‌گیری حتماً درست است؟

- (۱) از بین p و q یکی درست و دیگری نادرست است.
- (۲) p و q حتماً درست هستند.
- (۳) p و q می‌توانند هر دو درست یا هر دو نادرست باشند.
- (۴) p و q حتماً نادرست هستند.

۳۲- کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) $(\sim (\forall x \in \mathbb{Z}; x \in \mathbb{Q})) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{Q}; x^2 + \sqrt{2}x = 0)$
- (۲) $\sim (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 3 < 0) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{Z}; x \in \mathbb{Q})$
- (۳) $(\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x + 1} = x - 1) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 3 < 0)$
- (۴) $\sim (\exists y \in \mathbb{R}; y^2 + 1 = 0) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x + 1} = x - 1)$

محل انجام محاسبات

۳۳- A و B دو مجموعه ناسازگار هستند که تعداد عضوهایشان با هم برابر است. اگر تعداد زیرمجموعه‌های $A \cup B$ ، ۲۴۱ تا بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های A سره A باشد، $P(A)$ یعنی مجموعه توانی A چند عضو دارد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۳۲ (۴) ۲^{۱۶}

۳۴- اگر $[(A \cup B)' \cup (A - B) \cup (B \cap A)'] = A$ کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

- (۱) $A' \subseteq B'$ (۲) $A \subseteq B'$ (۳) $B \subseteq A'$ (۴) $B' \subseteq A'$

۳۵- اگر $A = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq [x] \leq 1\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R} \mid |x| < 1\}$ مساحت ناحیه نمودار $A \times B$ کدام است؟ ($[x]$ نماد جزء صحیح است و $|x|$ نماد قدرمطلق است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۳۶- برای دو پیشامد A و B از فضای S اگر $P(B - A) = 3P(B') = \frac{1}{4}$ مقدار $P(B - A')$ چقدر است؟

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

۳۷- عددی به تصادف از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد انتخابی این‌گونه نیست که «بر ۲ بخش پذیر باشد ولی بر ۳ بخش پذیر نباشد»؟

- (۱) $\frac{83}{100}$ (۲) $\frac{17}{100}$ (۳) $\frac{33}{50}$ (۴) $\frac{17}{50}$

۳۸- برای دو مجموعه $A = \{x^2 - y^2, 1\}$ و $B = \{3^{x+y}, 32\}$ می‌دانیم: $A \times B = B \times A$ مقدار $x + 3y$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) -۴

۳۹- در کیسه‌ای ۳ مهره سفید و ۵ مهره سیاه وجود دارد. ۳ مهره به طور تصادفی از کیسه خارج می‌کنیم. با چه احتمالی در مهره‌های خارج شده تعداد مهره‌های سیاه بیشتر از مهره‌های سفید است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۴۰- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد فرد چهار برابر هر عدد زوج است. در یکبار پرتاب این تاس به چه احتمالی عدد اول ظاهر می‌شود؟

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

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی (صفحه ۱ تا ۶۶)	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک (۲)	۱
۲۰ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است (صفحه ۱ تا ۶۵)	۸۵	۶۶	۲۰	شیمی (۲)	۲
۵۵ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۴۵	تعداد کل سؤال:	

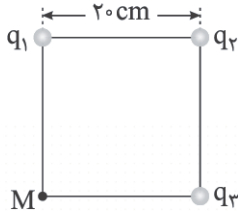
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

۴۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +4\mu\text{C}$ و $q_2 = +25\mu\text{C}$ در فاصله ۲۱ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = +8\mu\text{C}$ در چه فاصله‌ای از بار q_2 قرار بگیرد تا در حال تعادل باشد؟

- (۱) ۶ cm (۲) ۳۵ cm (۳) ۱۵ cm (۴) ۲۸ cm

۴۲- دو ذره باردار $q_1 = q_2 = 30\mu\text{C}$ در دو رأس مربع شکل زیر به اضلاع ۲۰ cm قرار گرفته‌اند. برای اینکه بزرگی میدان الکتریکی

خالص در نقطه M صفر شود، در کدام گزینه نوع و اندازه بار q_3 به درستی آمده است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) مثبت، $60\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۲) منفی، $60\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۳) مثبت، $30\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۴) منفی، $30\sqrt{2}\mu\text{C}$

۴۳- هنگامی که ذره‌ای با بار الکتریکی $q > 0$ به کره رسانای باردار شکل زیر نزدیک می‌شود، به ترتیب از راست به چپ پتانسیل الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره و تندی ذره چگونه تغییر خواهند کرد؟



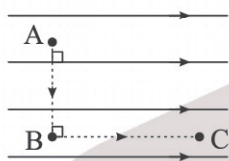
(۱) افزایش، کاهش، افزایش

(۲) افزایش، افزایش، کاهش

(۳) کاهش، کاهش، افزایش

(۴) کاهش، افزایش، کاهش

۴۴- در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر، بار الکتریکی $q = +50\mu\text{C}$ را ابتدا از نقطه A به نقطه B و سپس به سمت نقطه C می‌بریم. اگر $V_A = +140\text{V}$ و $V_C = +20\text{V}$ باشد، کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی از نقطه A تا C چند میلی‌ژول است؟



(۱) ۱۲

(۲) 12×10^{-3}

(۳) ۶

(۴) 6×10^{-3}

۴۵- اگر یکی از صفحات خازن تختی به ظرفیت $36\mu\text{F}$ را از وسط 90° به بیرون خم کنیم و فضای بین دو صفحه را با عایق دی‌الکتریک $k = 4$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند μF تغییر می‌کند؟ (در ابتدا بین صفحات خازن هوا بوده است.)

(۴) ۵۴

(۳) ۱۰۸

(۲) ۳۶

(۱) ۷۲

۴۶- ظرفیت خازن تختی $6\mu\text{F}$ است. این خازن به مولدی با اختلاف پتانسیل V متصل شده است. اگر اندازه بار الکتریکی ذخیره شده روی هر یک از صفحات آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن $32\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. بار الکتریکی اولیه خازن برحسب میکروکولن کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۳

(۲) ۶۰

(۱) ۳۰

محل انجام محاسبات

۴۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) هنگامی که می‌گوییم بار الکتریکی یک خازن $60\mu\text{C}$ است، یعنی بار الکتریکی یک صفحه $30\mu\text{C}+$ و بار الکتریکی صفحه دیگر $30\mu\text{C}-$ است.

(ب) یک خازن تا زمانی شارژ می‌شود که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری یکسان شود.

(ج) ظرفیت یک خازن با بار الکتریکی ذخیره شده در آن رابطه مستقیم دارد.

(د) اگر خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کنیم، با برداشتن دی‌الکتریک از بین صفحات خازن، میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.

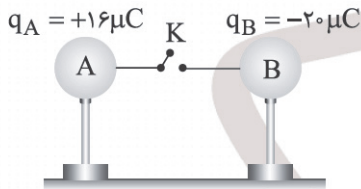
(ه) کاهش اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن، باعث کاهش ظرفیت خازن می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر بیانگر یکای بار الکتریکی نمی‌باشد؟

(۱) آمپر در ثانیه (۲) میلی‌آمپر ساعت (۳) ولت در ثانیه اهم (۴) اهم ولت در ثانیه

۴۹- دو کره رسانای فلزی کاملاً مشابه A و B به شعاع‌های $r = 20\text{cm}$ دارای بارهای الکتریکی $q_A = +16\mu\text{C}$ و $q_B = -20\mu\text{C}$ روی پایه‌های عایقی قرار دارند. با بستن کلید K مدت 3ms طول می‌کشد تا دو کره به پتانسیل الکتریکی برابر برسند. بزرگی جریان الکتریکی متوسط در سیم اتصال چند آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) $1.8 \times 10^{-3}\text{A}$ از B به A

(۲) $1.8 \times 10^{-3}\text{A}$ از A به B

(۳) $6 \times 10^{-3}\text{A}$ از B به A

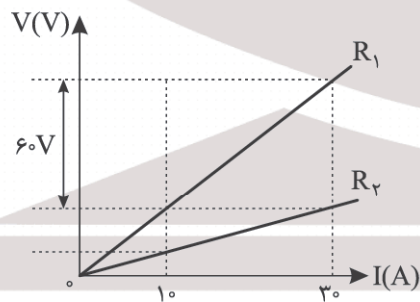
(۴) $6 \times 10^{-3}\text{A}$ از A به B

۵۰- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای فلزی را در دمای ثابت دو برابر کنیم، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) بستگی به مقدار تغییر جریان دارد.

۵۱- نمودار $V-I$ برای دو رسانای مختلف به مقاومت‌های الکتریکی R_1 و R_2 را به صورت شکل زیر می‌بینید. مقدار R_2 بر حسب اهم



کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۵۲- سیمی به طول 40 km و قطر مقطع 4 mm دارای مقاومت ویژه $0.15 \mu\Omega \cdot \text{m}$ است. مقاومت الکتریکی این سیم رسانا چند اهم است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) ۵۰ (۲) ۵ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۵۳- سیم مسی به طول L و مساحت مقطع A را در اختیار داریم. ابتدا به کمک ابزاری $\frac{1}{3}$ این سیم را می‌بریم و کنار می‌گذاریم. باقیمانده سیم را آن قدر می‌کشیم تا طول آن برابر طول اولیه‌اش شود. مقاومت الکتریکی این سیم مسی در حالت جدید چند برابر مقاومت اولیه‌اش شده است؟

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

۵۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی ندارد.

(ب) رساناهای الکتریکی خوب مقاومت ویژه بسیار کم و عایق‌های خوب مقاومت ویژه بسیار زیادی دارند.

(ج) در رساناهای اهمی، در دمای ثابت، نسبت جریان الکتریکی عبوری از آن به اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن همواره مقداری ثابت است.

(د) در نبود اختلاف پتانسیل بر دو سر یک مقطع از رسانا، شارش بار الکتریکی خالص از آن مقطع مخالف صفر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۵- یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار الکتریکی بسته نیست، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر 12 ولت است. وقتی یک مقاومت به بزرگی R به این باتری بسته می‌شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری 20% درصد کاهش می‌یابد. نسبت $\frac{R}{r}$ کدام است؟ (r مقاومت داخلی باتری است.)

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۵۶- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی که در زیر آمده است و یک الکتروسکوپ خنثی که در اختیار داریم، کدام گزینه درست است؟ (تمام مواد در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای سری مثبت
A
B
C
D
E
F
G
انتهای سری منفی



(۱) ماده C را با B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، ورقه‌ها از هم دور می‌شوند، زیرا ورقه‌ها بار همنام منفی پیدا می‌کنند.

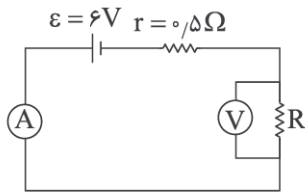
(۲) ماده D را با G مالش داده و توسط آن به روش القای الکتریکی الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، الکتروسکوپ دارای بار مثبت خواهد شد.

(۳) با مالش D و E به یکدیگر، ماده E را به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم و الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، اکنون اگر F را به C مالش دهیم و به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

محل انجام محاسبات

۵۷- در شکل زیر اگر آمپرسنج عدد ۲A را نشان دهد، ولتسنج چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج و ولتسنج آرمانی هستند).



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳/۵

(۴) ۲/۵

۵۸- دو کابل هم‌طول و هم‌جنس a و b را در اختیار داریم. قطر مقطع کابل توپُر a برابر با ۴mm و شعاع داخلی و خارجی کابل توخالی b به ترتیب ۱mm و ۲mm است. مقاومت الکتریکی کابل a درصد، از مقاومت الکتریکی کابل b است.

(۱) ۲۵ - بیشتر

(۲) ۷۵ - بیشتر

(۳) ۲۵ - کمتر

(۴) ۷۵ - کمتر

۵۹- از یک باتری ۲۰Ah، ابتدا به مدت ۹۰ دقیقه جریان ۵A و سپس به مدت ۲h، جریان ۶A و سرانجام به مدت Δt دقیقه جریان ۱A گرفته می‌شود تا باتری خالی شود، Δt چند دقیقه است؟

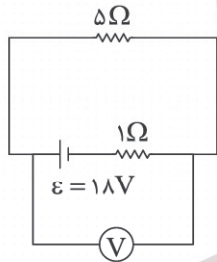
(۱) ۹۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۶۰- در مدار زیر اگر به جای مقاومت ۵Ω، مقاومت ۸Ω را قرار دهیم، عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، چه تغییری می‌کند؟



(۱) یک ولت - افزایش

(۲) یک ولت - کاهش

(۳) دو ولت - افزایش

(۴) دو ولت - کاهش

۶۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2.0 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 1.0 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$ توسط یک نیروی خارجی با تندی ثابت به اندازه ۵۰cm در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار نیروی خارجی و تغییر پتانسیل الکتریکی به ترتیب در SI کدام‌اند؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود).

(۱) $5 \times 10^3 \text{V}$ ، -0.1J (۲) $5 \times 10^3 \text{V}$ ، $+0.1 \text{J}$ (۳) $4 \times 10^4 \text{V}$ ، -0.1J (۴) $4 \times 10^4 \text{V}$ ، $+0.1 \text{J}$

۶۲- اگر دمای رشته لامپی 20°C افزایش یابد، مقاومت الکتریکی آن ۱۲ درصد تغییر می‌کند، ضریب دمایی این رسانا بر حسب SI کدام است؟

(۱) $6 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$ (۲) $6 \times 10^{-2} \text{K}^{-1}$ (۳) $12 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ (۴) $12 \times 10^{-2} \frac{1}{\text{K}}$

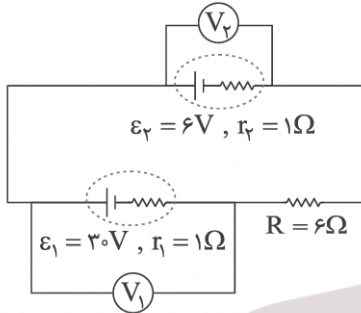
محل انجام محاسبات

۶۳- وقتی ماهوارهٔ سیم‌رغ به دور زمین می‌چرخد، بر اثر عبور از فضای اطراف زمین باردار می‌شود. اگر در اثر عبور از یکی از لایه‌های جو دارای بار الکتریکی $q = +24\mu\text{C}$ شود، چگالی سطحی بار الکتریکی روی سطح این ماهوارهٔ مکعبی شکل به ضلع 40cm بر حسب $\frac{\text{C}}{\text{m}^2}$ کدام

است؟ (فرض کنید بار الکتریکی به طور یکنواخت روی سطح ماهواره توزیع شده است.)

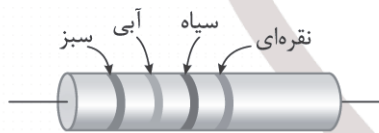
- (۱) $2/5 \times 10^{-5}$ (۲) 10^{-4}
 (۳) $2/5 \times 10^{-5}$ (۴) 5×10^{-5}

۶۴- در مدار الکتریکی شکل زیر نسبت عددی که ولت‌سنج شماره (۲) اندازه می‌گیرد، به عددی که ولت‌سنج شماره (۱) اندازه می‌گیرد، کدام است؟ (ولت‌سنج‌ها ایده‌آل فرض شده‌اند.)



- (۱) $\frac{5}{13}$ (۲) $\frac{13}{5}$
 (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{3}$

۶۵- در شکل زیر یک مقاومت کربنی نشان داده شده است. محدودهٔ مقدار مقاومت زیر کدام گزینه است؟ (آبی - ۶ - سبز - ۵ - سیاه صفر)



- (۱) $44/8\Omega \leq R \leq 77/2\Omega$
 (۲) $45\Omega \leq R \leq 60\Omega$
 (۳) $54/2\Omega \leq R \leq 58/8\Omega$
 (۴) $50/4\Omega \leq R \leq 61/6\Omega$

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶- کدام یک از گزینه‌های داده شده درست است؟

- (۱) جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد اتمی (A) مرتب شده است.
 (۲) رسانایی الکتریکی سرب از ژرمانیم و رسانایی سیلیسیم از قلع بیشتر است.
 (۳) نافلزترین عنصر فلوئور است که در گروه ۱۷ و تناوب اول قرار گرفته است.
 (۴) سدیم نسبت به منیزیم با شدت بیشتری در واکنش‌ها شرکت می‌کند.

محل انجام محاسبات

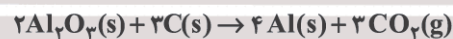
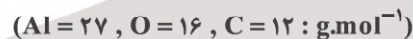
۶۷- با توجه به جدول تناوبی داده شده، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟ (نمادهای داده شده فرضی هستند).

								D	F					
	A									G				
						C				B	E			

- (۱) عناصر F و G برخلاف عنصر A به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.
 (۲) اگر با افزودن پتاسیم هیدروکسید به محلول حاوی کاتیون عنصر C رسوب قرمز تشکیل شود، این کاتیون در زیرلایه d^۳ خود، ۵ الکترون دارد.
 (۳) عنصر D در میان عناصر هم دوره خود، کمترین واکنش‌پذیری را دارد (با صرف نظر از گاز نجیب) و در استخراج آهن کاربرد دارد.
 (۴) تأمین شرایط نگهداری فلز B از E آسان‌تر است و استخراج هر دو فلز با استفاده از گیاهان مقرون به صرفه نیست.
- ۶۸- ترتیب تمایل فلزات A، B، C و D برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $C > A > D > B$ است. کدام یک از مطالب زیر دربارهٔ این عناصر صحیح است؟
- (۱) تأمین شرایط نگهداری B از بقیه فلزات دشوارتر است.
 - (۲) واکنش $AO + D \rightarrow DO + A$ انجام‌ناپذیر است.
 - (۳) تمایل D برای ایجاد ترکیب بیشتر از C است.
 - (۴) در شرایط یکسان استخراج فلز C نسبت به فلز B آسان‌تر است.
- ۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر همهٔ گزینه‌ها درست هستند، به جز

- $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow$
- $TiCl_4 + 2Mg \rightarrow$
- $Cu_2S + O_2 \rightarrow$
- $C_6H_{12}(l) + \dots \rightarrow C_6H_{14}$

- (۱) واکنش a برای تهیهٔ عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.
 - (۲) برای تهیهٔ فلز تولیدشده در واکنش b، باید واکنش را در حضور گاز آرگون انجام داد.
 - (۳) واکنش c برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن آن انجام می‌شود و روی محیط زیست تأثیر زیان‌باری ندارد.
 - (۴) واکنش d در حضور فلز نیکل به عنوان کاتالیزگر انجام می‌گیرد.
- ۷۰- آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز از برق‌کافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال معروف است، از واکنش ۲۰۴ گرم آلومینیم اکسید با خلوص ۶۰ درصد با مقدار کافی کربن مطابق واکنش زیر ۳۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/g.L^{-1}$ تولید شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟



۶۴/۵ (۴)

۷۵ (۳)

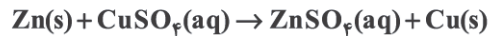
۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۱- هرگاه تیغهای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی رنگ قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود، از واکنش چند گرم تیغه ناخالص فلز روی با خلوص ۶۰ درصد با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات می‌توان ۲۴۰ گرم فلز مس با خلوص ۳۲ درصد به دست آورد؟

$$(Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1})$$



۱۸۰/۲ (۴)

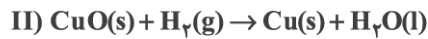
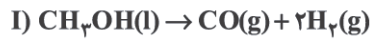
۱۱۵ (۳)

۱۵۲/۵ (۲)

۱۳۰ (۱)

۷۲- ۱۲۸ گرم متانول با خلوص ۹۰ درصد را مطابق معادله واکنش (I) تجزیه کرده و گاز H_2 تولیدی را براساس معادله واکنش (II) با مقدار کافی CuO و با بازده ۶۰ درصد وارد واکنش می‌کنیم؛ جرم فلز مس تولیدی برابر با چند گرم است؟

$$(Cu = 64, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$



۳۰۷/۲ (۴)

۲۷۶/۴۸ (۳)

۵۱۲ (۲)

۴۶۰/۸ (۱)

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

- (۱) در ارزیابی چرخه عمر کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی، تأمین ماده اولیه و خام در هر دو ناپایدار است.
- (۲) فلز طلا به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی در ساخت کلاه فضانوردان به کار می‌رود.
- (۳) کاهش ردپای CO_2 ، ذخیره انرژی و کاهش تولید پسماند از جمله فواید بازیافت فلزها به شمار می‌رود.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی در اعماق اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیشتر بوده و فلزهایی مانند Mn و Ni را می‌توان از بستر اقیانوس استخراج کرد.

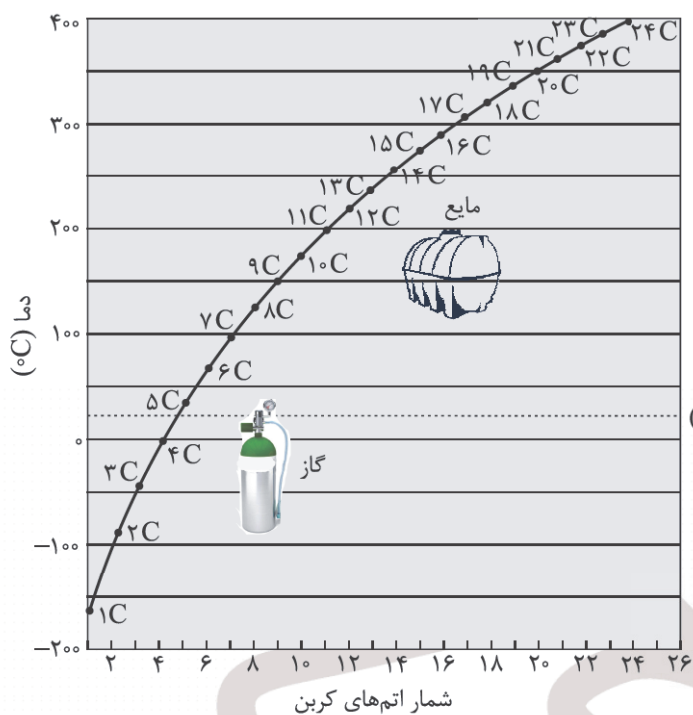
۷۴- شکل زیر موارد مصرف نفت خام در دنیا را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نقش نخست نفت خام در دنیای کنونی، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای گوناگون است.
- (۲) بخش اعظم نیمی از نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- (۳) نفت خام به طور عمده مخلوطی از هیدروکربن‌هاست، ترکیباتی که تنها شامل هیدروژن و کربن هستند.
- (۴) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۵- نمودار زیر ترتیب نقطه جوش آلکان‌هایی راست زنجیر را نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام مورد درست است؟



(۱) در دمای 22°C ، ۳ آلکان راست‌زنجیر، به حالت گاز هستند.

(۲) تمامی آلکان‌ها با بیش از ۱۴ کربن در دمای 20°C ، حالت گازی هستند.

(۳) فراریت و گرانیروی نونان از هپتان بیشتر است.

(۴) آلکان راست‌زنجیر با ۴ گروه CH_2 در دمای 100°C به حالت گاز است. (22°C)

۷۶- با توجه به ترکیب‌های داده شده زیر کدام گزینه نادرست است؟

A		B	$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$
C	$(\text{C}_7\text{H}_{15})_3\text{CH}$	D	

(۱) نام ترکیب A، ۳ و ۴ و ۶ تری‌متیل اوکتان است.

(۲) فرمول مولکولی ترکیب D، C_9H_{20} است.

(۳) در ترکیب C تعداد گروه‌های CH_2 با CH_3 برابر است.

(۴) در ترکیب B، ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۷۷- با توجه به فرمول مولکولی آلکن‌ها، فرمول‌های مربوط به حروف A و B و C و D به ترتیب در کدام گزینه به درستی مطرح شده

است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

شماره عضو	اول	دوم	سوم	ام n
تعداد پیوند اشتراکی				A
تعداد اتم‌ها				B
تعداد پیوند یگانه C - C				C
جرم				D

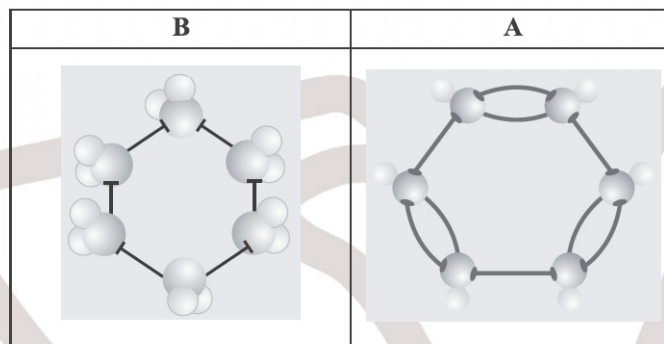
$$14n - 2, n - 1, 3n, 3n + 1 \quad (2)$$

$$14n, n - 2, 3n, 3n \quad (1)$$

$$12n + 2, n - 1, 2n, 3n - 1 \quad (4)$$

$$14n, n - 2, 2n, 3n \quad (3)$$

۷۸- کدام موارد در ارتباط با هیدروکربن‌های مطرح شده درست است؟



(۱) ساختار A سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌های سیرشده به نام آروماتیک است.

(ب) هیدروکربن‌هایی با ساختارهای A و B در نفت خام وجود دارند.

(پ) ماده B فرمول مولکولی مانند آلکن‌ها دارد و سیرنشده است و در اثر سوختن کامل یک مول از آن مول برابری کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌کند.

(ت) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول A، $\frac{1}{4}$ مولکول B است.

(۲) آ و ت

(۱) ب و پ

(۴) ب و ت

(۳) آ و پ

۷۹- از واکنش کامل نوعی آلکن با $33/6$ لیتر گاز H_2 در شرایط STP، 150 گرم فرآورده سیرشده به دست آمده است. تفاوت جرم مولی

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

آلکن مصرفی و پنجمین عضو خانواده آلکن‌ها برابر کدام است؟

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۶ (۱)

محل انجام محاسبات

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

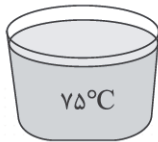
- (۱) اجزای بنیادی جهان مادی (ماده و انرژی) از راه‌های گوناگون با یکدیگر در ارتباط هستند.
- (۲) مقدار میانگین مصرف یک ماده غذایی به‌ازای هر فرد، در یک گستره زمانی معین، سرانه مصرف آن را نشان می‌دهد.
- (۳) انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی متفاوت، تنها به جرمی از آنها که می‌سوزد بستگی دارد.
- (۴) تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن توسط غذا، وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی است که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

۸۱- با توجه به دو شکل زیر که هر دو محتوی یک نوع ماده است، کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) اگر هر دو ظرف حاوی ماده‌ای معطر باشد، بوی آن از ظرف B آسان‌تر و سریع‌تر نسبت به ظرف A به مشام می‌رسد.



A



B

(ب) میانگین انرژی جنبشی ذرات در دو ظرف با یکدیگر برابر است.

(پ) با افزودن مقداری ماده از ظرف B به A، انرژی گرمایی محتویات ظرف A افزایش می‌یابد.

(ت) گرمای ظرف (B) از (A) بیشتر است زیرا مقدار ماده و دمای بیشتری دارد.

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

۸۲- اگر دمای، ۳۵۰ گرم ماده A بر اثر جذب ۷kJ گرما از ۱۵°C به ۴۰°C افزایش یابد، ظرفیت گرمایی ۰/۱ مول ماده A برحسب $\frac{J}{C}$

برابر کدام است؟ (55 g.mol^{-1} = جرم مولی A)

- (۱) ۴/۴ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۴۴ (۴) ۰/۸

۸۳- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟



(۱) مقدار عددی ظرفیت گرمایی نمونه آب داده شده $4/18 \text{ J}^\circ\text{C}^{-1}$ است.

(۲) اگر گرمای برابری به آب و روغن زیتون بدهیم با داشتن ظرفیت گرمایی ویژه هر کدام و بدون نیاز به جرم آنها می‌توانیم تغییرات دمایی آنها را مقایسه کنیم.

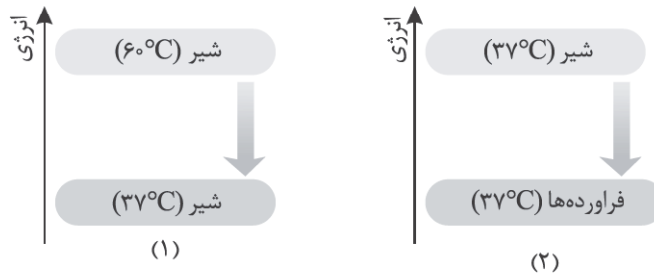
(۳) چنانچه دو قطعه آهن با جرم یکسان و هم‌دمای محیط را جداگانه در داخل روغن زیتون و آب 75°C بیندازیم، در زمان یکسان، انرژی گرمایی آهن داخل آب نسبت به آهن داخل روغن بیشتر افزایش می‌یابد.

(۴) با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت ظرفیت گرمایی آب همواره از ظرفیت گرمایی روغن زیتون بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۸۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) با توجه به نمودارهای زیر که مربوط به خوردن شیر گرم است، مقدار انرژی آزاد شده در بدن در نمودار (۲) از (۱) بیشتر است.



(۲) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

(۳) اساس کار یخچال صحرایی، انجام فرایند $H_2O(l) + 44/kJ \rightarrow H_2O(g)$ ، در بدنه سفالی ظرف بیرونی است.

(۴) در دما و فشار اتاق همواره نسبت ظرفیت گرمایی یک ماده معین به گرمای ویژه آن عددی بزرگ‌تر از یک است.

۸۵- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) انرژی آزاد شده در واکنش (۱) ناشی از تفاوت استحکام پیوندهای مواد واکنش‌دهنده و فراورده و در نتیجه تفاوت در انرژی پتانسیل آنها است.

(۲) اگر حالت فیزیکی H_2O تولیدی در واکنش (۴) گازی باشد، مقدار گرمای مبادله شده می‌تواند برابر $-1492 kJ$ باشد.

(۳) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (۲) نسبت به واکنش (۳) پایداری بیشتری دارند.

(۴) واکنش‌های (۲) و (۳) هر دو با آزادسازی انرژی همراه بوده و در آنها فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی کمتری دارند.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	سعید اکبرزاده - ابوالفضل فروغی	مهديار شريف - محمد منتظران
۲	هندسه	حسین سعیدی	پدرام پاسبانی - حسین سعیدی	داريوش اميري - نيكا موسوي
۳	آمار و احتمال	محمد رضا میبیدی	مصطفی دیداری - مهدی سلمانی	مهديار شريف - ابوالفضل فروغی
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - لیلا مظلومی - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهديار شريف
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیگ محمدی	محمد داودآبادی - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

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

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



حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$1+2+3+\dots+n = \frac{31+62+\dots}{\text{جمله ۶}}$$

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{31(2^6-1)}{2-1} \Rightarrow n(n+1) = 2 \times 31 \times 63 = 62 \times 63$$

$$\Rightarrow n = 62$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = +8 = S$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = 9 = P$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 64 - 18 = 46$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{2(-\frac{1}{2})} = +1$$

$$\max = y_S = f(1) = -\frac{1}{2} + 1 - 1 = -\frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۶)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{y}{x} = m \Rightarrow y = mx$$

$$\frac{x+mx}{2x-mx} = \frac{2x-3mx}{x-mx} \Rightarrow \frac{1+m}{2-m} = \frac{2-3m}{1-m}$$

$$\Rightarrow 1-m^2 = 3m^2 - 8m + 4 \Rightarrow 4m^2 - 8m + 3 = 0$$

$$m = \frac{8 \pm \sqrt{64-48}}{8} = \frac{8 \pm 4}{8} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{3}{2} \\ m = \frac{1}{2} \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = 4x - x^2 \geq 0 \xrightarrow{x=0, x=4} \begin{array}{c|c} x & 4 \\ \hline A & - \quad + \quad + \quad - \end{array}$$

$$\Rightarrow 0 \leq x \leq 4 \quad (1)$$

$$B = x^2 - 2x - 3 \geq 0 \xrightarrow{x=-1, x=3} \begin{array}{c|c} x & -1 & 3 \\ \hline B & + & - & - & + \end{array}$$

$$x \leq -1 \text{ یا } x \geq 3 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow x \in [3, 4]$$

پس جواب‌های معادله (در صورت وجود) در بازه $[3, 4]$ هستند، پس جواب‌های صحیح معادله (در صورت وجود) فقط می‌توانند اعداد $x = 3$ یا $x = 4$ باشند. کافی است این دو عدد را در معادله امتحان کنیم:

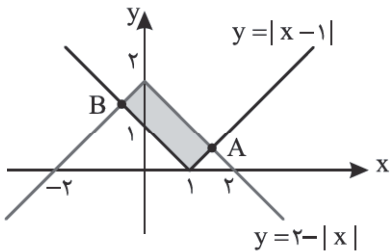
$$x = 3 \Rightarrow \sqrt{12-9} - \sqrt{0} + \sqrt{5} = \sqrt{3} + \sqrt{5} \neq 0$$

$$x = 4 \Rightarrow \sqrt{0} - \sqrt{16-8-3} + \sqrt{5} = -\sqrt{5} + \sqrt{5} = 0 \quad \checkmark$$

پس $x = 4$ تنها جواب صحیح معادله است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.



$$A: \begin{cases} y = x-1 \\ y = 2-x \end{cases} \Rightarrow x-1 = 2-x \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}$$

$$A(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$$

$$B: \begin{cases} y = -x+1 \\ y = 2+x \end{cases} \Rightarrow 2+x = -x+1 \Rightarrow 2x = -1$$

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

$$B(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$$

$$S_{\square} = \frac{2 \times 4}{2} - \frac{1 \times \frac{1}{2}}{2} - \frac{3 \times \frac{3}{2}}{2} = 4 - \frac{1}{4} - \frac{9}{4} = \frac{3}{2}$$

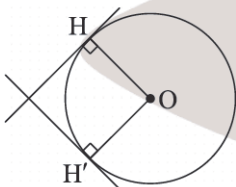
(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

یادآوری: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{است با:}$$

فاصله نقطه $O(1, a)$ از دو خط داده شده برابر شعاع دایره است بنابراین:



$$O(1, a), 12x - 5y - 12 = 0$$

$$\Rightarrow OH = \frac{|12 - 5a - 12|}{\sqrt{144 + 25}} = \frac{|5a|}{13}$$

$$O(1, a), 5x + 12y = 0$$

$$\Rightarrow OH' = \frac{|5 + 12a|}{\sqrt{25 + 144}} = \frac{|5 + 12a|}{13}$$

بنابراین:

$$|5a| = |5 + 12a| \Rightarrow \begin{cases} 5 + 12a = 5a \Rightarrow a = -\frac{5}{7} \\ 5 + 12a = -5a \Rightarrow a = -\frac{5}{17} \end{cases}$$

به ازای هر دو مقدار به دست آمده برای a , $[a] = -1$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۳)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

CH: فاصله نقطه C از خط AB

$$m_{AB} = \frac{-1-1}{0-(-2)} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$AB: y = -x - 1 \Rightarrow y + x + 1 = 0$$

$$C(-1, a)$$

$$CH = \sqrt{32} \Rightarrow \frac{|a-1+1|}{\sqrt{1+1}} = \sqrt{32}$$

$$|a| = \sqrt{64} \Rightarrow |a| = 8 \xrightarrow{a > 0} a = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۶)



$$\left. \begin{aligned} -2 < t < -1 \\ -1 < t < 0 \\ 0 < t < 1 \\ 1 < t < 2 \end{aligned} \right\} \text{ از ۴ پاره خط تشکیل شده است.}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا داریم:

$$D_f \cap D_g = \{1, 2\}$$

بنابراین:

$$\left(\frac{f \cdot g}{f+g}\right)(1) = \frac{f(1)g(1)}{f(1)+g(1)} = \frac{2 \times 4}{2+4} = \frac{4}{3}$$

$$\left(\frac{f \cdot g}{f+g}\right)(2) = \frac{1 \times (-1)}{1-1} = \frac{-1}{0}$$
 تعریف نشده

پس برد تابع $\frac{f \cdot g}{f+g}$ فقط شامل عضو $\frac{4}{3}$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۴)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنه f را به دست می آوریم:

$$f(x) = \sqrt{4-x^2} \Rightarrow 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4$$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f = [-2, 2]$$

حال داریم:

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

$$\xrightarrow{x \in [-2, 2]} f \circ f(x) = \sqrt{4-4+x^2} = \sqrt{x^2} = |x|$$

اکنون معادله داده شده را حل می کنیم:

$$f \circ f(x) = \frac{3-x}{2} \Rightarrow |x| = \frac{3-x}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x = \frac{3-x}{2} \Rightarrow 2x = 3-x \Rightarrow x = 1 \\ x < 0 \Rightarrow -x = \frac{3-x}{2} \Rightarrow -2x = 3-x \Rightarrow x = -3 \notin D_{f \circ f} \end{cases}$$

فقط جواب $x = 1$ قابل قبول است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۸)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2) = -(x^2)^2 = -x^4$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(-x^2) = (-x^2)^2 = x^4$$

$$(g \circ f)(x) - (f \circ g)(x) = x^4 - (-x^4) = 2x^4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۸)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$\Rightarrow f^{-1}(2) = 8 + 12 + 6 = 26$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۱)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم برد تابع زیر مجموعه ای از هم دامنه است، یعنی اگر B هم دامنه تابع f باشد آنگاه $R_f \subseteq B$ ، پس برد توابع داده شده را به دست می آوریم:

$$1) y = \sqrt{x+1} - 1 \xrightarrow{\sqrt{x+1} \geq 0} y \geq -1 \Rightarrow R_y = [-1, +\infty)$$

$$2) y = 1 - \sqrt{x-1} \xrightarrow{-\sqrt{x-1} \leq 0} y \leq 1 \Rightarrow R_y = (-\infty, 1]$$

$$3) y = \sqrt{x-2} + 2 \xrightarrow{\sqrt{x-2} \geq 0} y \geq 2$$

$$\Rightarrow R_y = [2, +\infty) \subset [1, +\infty)$$

$$4) y = \sqrt{x+2} - 2 \xrightarrow{\sqrt{x+2} \geq 0} y \geq -2 \Rightarrow R_y = [-2, +\infty)$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۹)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{(m+1)x^2 + (m-1)x + (m+1)}{f+g} \geq 0$$

فقط یک جواب دارد

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta = 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m+1)^2 = 0 \\ \text{و} \\ m+1 < 0 \Rightarrow m < -1 \end{cases}$$

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

$$(-m-3)(3m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \checkmark \\ m = -\frac{1}{3} \times \end{cases}$$

$$m = -3 \Rightarrow \text{زیر رادیکال} : -2x^2 - 4x - 2 = -2(x+1)^2 \geq 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow a = -1, b = 2$$

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

(حسابان یازدهم، صفحه ۴۱)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} -3 < x < 0 \Rightarrow \frac{1}{x} < -\frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{x} > \frac{1}{3} \Rightarrow y \in \left(\frac{1}{3}, +\infty\right) \\ 0 \leq x < 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x} < 2 \Rightarrow -2 \leq \sqrt{x} - 2 < 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow R_f = [-2, 0) \cup \left(\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۳)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = 15 + [-x] + 35 + [x] = 50 + [x] + [-x]$$

$$x = \pi^2 - 10 \notin \mathbb{Z} \Rightarrow [x] + [-x] = -1$$

$$\Rightarrow f(\pi^2 - 10) = 50 - 1 = 49$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

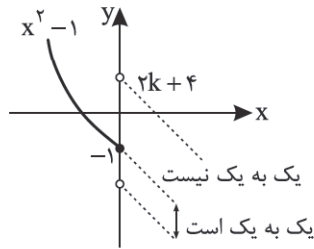
$$-4 < x < 4 \Rightarrow -2 < \frac{1}{x} < 2$$

$$y = [t], -2 < t < 2$$



۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم اگر f یک به یک باشد هر خط موازی محور طول ها، نمودار آن را حداکثر در یک نقطه قطع می کند.



با توجه به رسم شکل، مشاهده می شود باید عرض از مبدأ خط $y = -x + 2k - 4$ بیشتر از $f(0) = -1$ باشد، تا تابع f یک به یک نباشد. بنابراین:

$$2k + 4 > -1 \Rightarrow 2k > -5 \Rightarrow k > -2.5$$

پس حداقل مقدار $[k]$ برابر -3 است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۶)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا وارون تابع f را به دست می آوریم، برای این کار ضابطه آن را به مربع کامل تبدیل می کنیم:

$$f(x) = y = 4x^2 - 4x + 3 \Rightarrow y - 3 = 4x^2 - 4x$$

$$\pm 1 \rightarrow y - 2 = 4x^2 - 4x + 1$$

$$\Rightarrow y - 2 = (2x - 1)^2 \Rightarrow \sqrt{y - 2} = |2x - 1|$$

$$\frac{x \leq 1}{2x - 1 \leq 0} \rightarrow \sqrt{y - 2} = -2x + 1$$

$$\Rightarrow 2x = 1 - \sqrt{y - 2} \Rightarrow x = \frac{1 - \sqrt{y - 2}}{2}$$

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

$$\Rightarrow g(x) = \frac{2 - 2\sqrt{x - 2}}{4} = \frac{2 - a\sqrt{x + b}}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a + 3b = 4 - 6 = -2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = 2^x - 2 \times 2^x + 1 = -2^x + 1$$

$$2^x \in (0, +\infty) \Rightarrow -2^x \in (-\infty, 0) \Rightarrow -2^x + 1 \in (-\infty, 1)$$

$$R_f = (-\infty, 1)$$

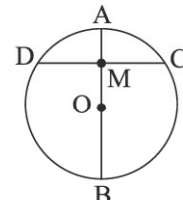
(حسابان یازدهم، صفحه ۷۹)

هندسه

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 90^\circ = \frac{x + 4x - 20^\circ}{2} \Rightarrow \Delta x = 20^\circ \Rightarrow x = 40^\circ$$

قطر AB بر وتر CD عمود است، پس کمان نظیر آن را نصف می کند و داریم:



$$\widehat{AC} = \widehat{AD} = 40^\circ$$

$$\widehat{AC} \text{ کمان} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times R \times 40^\circ}{180^\circ} = \frac{2\pi}{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم کمان نظیر وتری که طول آن برابر شعاع دایره است، 60° و کمان نظیر وتری که طول آن $\sqrt{3}$ برابر شعاع دایره باشد، 90° است. پس داریم:

$$\widehat{AB} = 60^\circ, \widehat{CD} = 90^\circ$$

$$\widehat{BC} = \frac{1}{4} \widehat{AD} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{BC} = x \\ \widehat{AD} = 4x \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کل دایره کمان است } 360^\circ} x + 4x + 60^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta x = 210^\circ \Rightarrow x = 42^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{BC} = 42^\circ \\ \widehat{AD} = 168^\circ \end{cases}$$

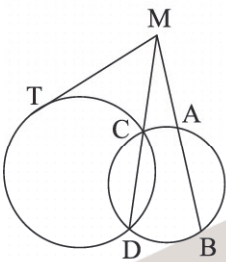
$$\xrightarrow{\text{مطلوب مسئله}} \widehat{ABC} = \text{زاویه محاطی } \widehat{ADC} = \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2}$$

$$= \frac{168^\circ + 90^\circ}{2} = \frac{258^\circ}{2} = 129^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۵)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

طبق روابط طولی در دایره ها، داریم:



$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MC \cdot MD \\ MC \cdot MD &= MA \cdot MB \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT^2 = MA \cdot MB$$

$$\xrightarrow{MT = \frac{1}{2} MB} \frac{MB^2}{4} = MA \cdot MB \Rightarrow MB = 4MA$$

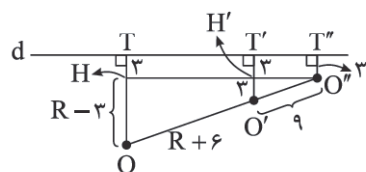
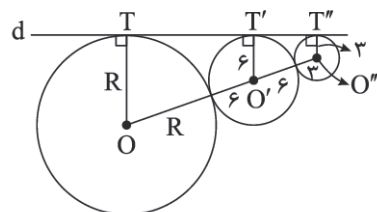
$$\Rightarrow \frac{MA}{MB} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MA}{AB} = \frac{1}{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

از O'' بر OT خطی عمود می کنیم و طبق قضیه تالس در مثلث

$\Delta OO''H$ ، داریم:





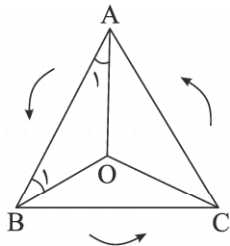
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

در بازتاب، شیب خط در حالتی که خط با محور بازتاب موازی یا بر آن عمود باشد، حفظ می‌شود. در غیر این صورت تغییر می‌کند. پس گزینه ۲ درست است.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

اگر بر طبق فرض سؤال، بخواهیم دوران یافته مثلث بر خودش منطبق شود، یعنی B تبدیل یافته A، C تبدیل یافته B و مجدد A تبدیل یافته C باشد. حال داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = 30^\circ \\ OA = OB \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{AOB} = 120^\circ$$

یعنی B دوران یافته A به مرکز دوران O با زاویه 120° است. به همین ترتیب برای A و C نیز صادق است.

پس با دوران 120° با مرکز دوران O، مثلث متساوی‌الاضلاع ABC بر خودش منطبق می‌شود.

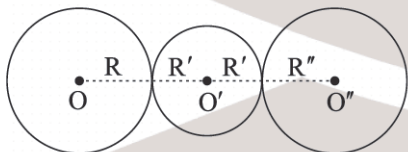
تذکر: باید توجه داشت که برای دوران نباید زوایای A و B را در نظر بگیریم و بایستی زاویه بین OA و OB را در نظر بگیریم.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۰)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون انتقال طولی است، $R'' = R$ (*)

حال داریم:



$$OO' = R + R' \Rightarrow OO'' = |\vec{OO''}| = 2(R + R')$$

$$O'O'' = OO'' - OO' = R + R' \stackrel{(*)}{=} R'' + R'$$

پس طول خط‌المركزین دایره‌های C' و C'' با مجموع شعاع آنها برابر است، پس دایره‌های C' و C'' مماس خارج‌اند.

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۸)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب عطفی دو گزاره وقتی درست است که هر دو گزاره درست باشند پس $r \Leftrightarrow (p \vee q) \Leftrightarrow (r \Rightarrow F)$ و هر دو درست هستند. همچنین r باید نادرست باشد تا $r \Rightarrow F$ درست باشد، چون r نادرست و $r \Leftrightarrow (p \vee q) \Leftrightarrow (r \Rightarrow F)$ درست است، پس r و $p \vee q \sim$ باید هم‌ارزش باشند.

$$\frac{O'H'}{OH} = \frac{O''O'}{O'O} \Rightarrow \frac{3}{R-3} = \frac{9}{R+6+9}$$

$$\Rightarrow 3(R-3) = R+15 \Rightarrow 2R = 24 \Rightarrow R = 12$$

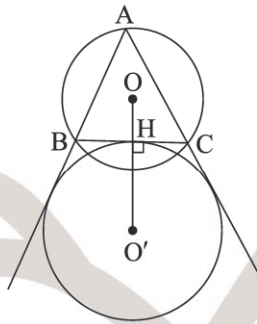
نکته: در این شکل شعاع دایره متوسط، واسطه هندسی بین شعاع دایره‌های دیگر است.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

در مثلث متساوی‌الاضلاع چون محل هم‌رسی میانه‌ها و عمودمنصف‌ها

بر هم منطبق‌اند، پس نسبت $\frac{OH}{AH}$ هم برابر $\frac{1}{3}$ است؛ یعنی:



$$OH = \frac{1}{3} AH \xrightarrow{AH = \frac{\sqrt{3}}{2} a} OH = \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} \right) = 1$$

از طرفی می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع شعاع دایره محاطی خارجی برابر ارتفاع مثلث است:

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow O'H = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = 3$$

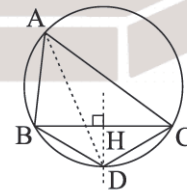
طول خط‌المركزین از روی شکل $OO' = OH + O'H$

$$\Rightarrow OO' = 1 + 3 = 4$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم عمودمنصف یک ضلع و نیمساز زاویه مقابل یکدیگر را روی دایره محاطی مثلث قطع می‌کنند. پس چهارضلعی ABDC محاطی است.



(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در دوزنقه متساوی‌الساقین محیطی، قطر دایره واسطه هندسی بین دو قاعده است:

$$(2r)^2 = 4 \times 8 \Rightarrow 4r^2 = 32 \Rightarrow r^2 = 8$$

$$\pi r^2 = 8\pi$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)



۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$P(B - A) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B \cap A') = \frac{1}{4}$$

$$2P(B') = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B') = \frac{1}{8} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{8}$$

$$P(B - A') = P(B) - P(B \cap A') = \frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$$

این سوال را با نمودار ون هم به راحتی می‌توانید حل کنید.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

بخش‌پذیری بر ۳: B و بخش‌پذیری بر ۲: A

بر ۲ بخش‌پذیر باشد ولی بر ۳ نباشد: A - B

کافی است احتمال $P((A - B)')$ را به دست آوریم:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{[100] - [100]}{100} = \frac{50 - 16}{100} = \frac{34}{100}$$

$$\Rightarrow P((A - B)') = 1 - \frac{34}{100} = \frac{66}{100} = \frac{33}{50}$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۴۷)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$A \times B = B \times A \Rightarrow A = \emptyset \text{ یا } B = \emptyset \text{ یا } A = B$$

در این سوال لازم است $A = B$

$$3^{x+y} = 81 = 3^4 \Rightarrow x + y = 4$$

$$x^2 - y^2 = 32 \Rightarrow (x - y)(x + y) = 32 \Rightarrow x - y = 8$$

$$x = 6, y = -2 \Rightarrow x + 3y = 6 + (-6) = 0$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$n(S) = \binom{8}{3} = 56$$

$$n(A) = \binom{5}{2} \binom{3}{1} + \binom{5}{3} = 30 + 10 = 40$$

$$P(A) = \frac{40}{56} = \frac{5}{7}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(2) = P(4) = P(6) = x$$

$$P(1) = P(3) = P(5) = 4x$$

$$P(1) + P(2) + \dots + P(6) = 1 \Rightarrow 15x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{15}$$

$$P(\{2, 3, 5\}) = x + 4x + 4x = 9x = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

بنابراین $p \vee q \sim p \vee \sim q$ نادرست است. از طرفی $p \wedge q \sim (p \wedge \sim q)$ پس $\sim(p \wedge q) \sim p \wedge q$ نادرست و درست است و در نتیجه p و q هر دو باید درست باشند.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره $x - 1 = \frac{x^2 - 1}{x + 1} \forall x \in \mathbb{R}$ نادرست است چون به ازای

$x = -1$ برقرار نیست. از طرفی $y^2 + 1 = 0 \exists y \in \mathbb{R}$ نادرست و نقیض آن درست است. در گزینه ۴ ترکیب شرطی به صورت $(T \Rightarrow F)$ در می‌آید که نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) $\forall x \in \mathbb{Z}; x \in \mathbb{Q}$ درست است چون هر عدد صحیح، گویا است پس نقیض آن نادرست بوده پس کل گزاره به انتفای مقدم درست است. شیبه همین گزینه ۳ هم به انتفای مقدم درست است.

۲) $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 3 < 0$ نادرست و نقیض آن درست است. چون حکم آن نیز درست است، پس کل گزاره نیز درست می‌شود.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

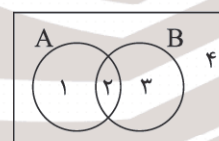
فرض کنیم $n(A) = n(B) = k$. چون A و B جدا از هم هستند، پس $n(A \cup B) = 2k$ و $A \cup B$ دارای 2^k زیرمجموعه است. از طرفی مجموعه A دارای $2^k - 1$ زیرمجموعه سره است، پس داریم:

$$2^k - (2^k - 1) = 241 \Rightarrow 2^k - 2^k = 240 \Rightarrow k = 4$$

پس $P(A)$ دارای $2^4 = 16$ عضو است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۱)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.



مجموعه‌های A و B را به صورت مقابل در نظر می‌گیریم:

$$(A \cup B)' \cup (A - B) \cup \frac{(B \cap A')}{B - A} = (4) \cup (1) \cup (2)$$

متمم مجموعه بالا برابر ناحیه ۲ یا همان $A \cap B$ می‌شود، پس $A \cap B = A$ و در نتیجه $A \subseteq B$. بنابراین $B' \subseteq A'$.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۳)

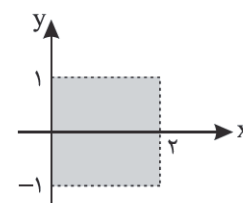
۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$0 \leq [x] \leq 1 \Rightarrow 0 \leq x < 2$$

$$|x| < 1 \Rightarrow -1 < x < 1$$

مساحت $A \times B$ برابر $2 \times 2 = 4$

است.



نمودار $A \times B$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)



فیزیک

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانید که $\Delta U_E = -W_{FE}$ و از طرفی $\Delta U_E = q\Delta V$ ، پس
می‌توان نوشت:

$$q\Delta V = -W_{FE} \Rightarrow W_{FE} = -5 \times 10^{-6} \times (2 - 140) = +6 \times 10^{-3} J = 6mJ$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

همان‌طور که می‌دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ به دست می‌آید. از طرفی کمیت A ، مساحت مشترک دو صفحه رسانا است. یعنی مساحتی از قسمت فلزی دو صفحه که دقیقاً روبه‌روی هم قرار داشته و مقابل هم را پر کرده‌اند.
پس با تا کردن 90° ، سطح مقطع مشترک نصف شده است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{36\mu F} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow C_2 = 72\mu F$$

$$\Rightarrow \Delta C = 72\mu F - 36\mu F = 36\mu F$$

ظرفیت خازن تخت، ۳۶ میکروفاراد افزایش پیدا کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C}, U_2 = \frac{q_2^2}{2C}, q_2 = 1/2 q_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{q_2^2 - q_1^2}{2C} \Rightarrow 33\mu J = \frac{1/4 q_1^2 - q_1^2}{2 \times (6\mu F)} = \frac{-3/4 q_1^2}{12}$$

$$\Rightarrow q_1^2 = 900 \Rightarrow q_1 = 30\mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی، وقتی بار الکتریکی یک خازن $60\mu C$ است، یعنی اندازه بار الکتریکی هر یک از صفحات آن $60\mu C$ است.
ظرفیت یک خازن به عوامل ساختمانی آن بستگی دارد و به مقدار q (بار الکتریکی) و V (اختلاف پتانسیل) دو سر آن بستگی ندارد.

پس موارد (الف)، (ج) و (ه) نادرست می‌باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

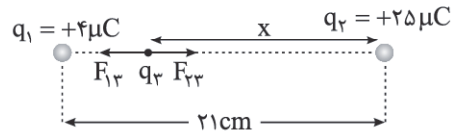
مطابق با متن کتاب درسی یکای فرعی بار الکتریکی آمپر در ثانیه می‌باشد که در صنعت از میلی‌آمپر - ساعت و آمپر - ساعت نیز استفاده می‌کنند و مطابق رابطه زیر داریم:

$$\begin{cases} I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = (I_{av}) \times \Delta t \Rightarrow [\Delta q] = \frac{\text{ولت در ثانیه}}{\text{اهم}} \\ I = \frac{V}{R} \end{cases}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شکل زیر را جهت تحلیل و بررسی بهتر ترسیم می‌کنیم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

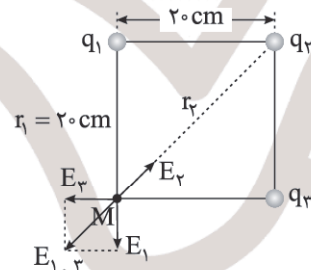
$$\frac{4}{(21-x)^2} = \frac{25}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{21-x} = \frac{5}{x} \Rightarrow 2x = 105 - 5x$$

$$\Rightarrow 7x = 105 \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون می‌خواهیم E_{net} در نقطه M صفر شود، با توجه به علامت دو بار q_2 و q_3 داریم:



$$r_1^2 = 20^2 + 20^2 \Rightarrow r_1 = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\left. \begin{matrix} q_1 = q_3 \\ r_1 = r_3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow E_1 = E_3, E_1 \perp E_3 \Rightarrow E_{1,3} = \sqrt{2}E_1$$

$$\Rightarrow E_{1,3} = E_2 \Rightarrow \sqrt{2}E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow |q_2| = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \times \sqrt{2} |q_1|$$

$$\frac{r_2 = \sqrt{2}r_1}{r_1} \Rightarrow |q_2| = \left(\frac{\sqrt{2}r_1}{r_1}\right)^2 \times \sqrt{2} \times 30 = 60\sqrt{2}\mu C$$

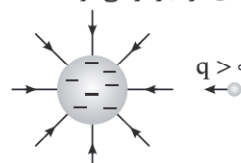
علامت q_2 باید منفی باشد، پس:

$$q_2 = -60\sqrt{2}\mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط فضا کاهش می‌یابند. با حرکت بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز کاهش می‌یابد که باعث افزایش انرژی جنبشی و افزایش تندی ذره باردار می‌شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



می‌دانیم مقاومت الکتریکی یک رسانا از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{(15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m) \times (40 \times 10^{-3} m)}{3 \times (2 \times 10^{-3} m)^2} = 500 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$V_2 = \frac{2}{3} V_1 \Rightarrow A_2 L = \frac{2}{3} A_1 L \Rightarrow A_2 = \frac{2}{3} A_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 1 \times 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

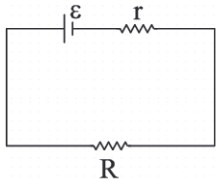
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی تنها موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



وقتی R به دو سر باتری بسته می‌شود در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= V_r + V_R \\ V_R &= V_{\text{باتری}} = 0.8\varepsilon \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_r = 0.2\varepsilon$$

در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} V_R &= IR = 0.8\varepsilon \\ V_r &= Ir = 0.2\varepsilon \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{R}{r} = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) درست، پس از مالش ماده C با B، ماده C با توجه به جدول مطرح شده دارای بار منفی شده و با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه‌های الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و از هم دور می‌شوند.
(۲) نادرست، پس از مالش ماده D با G، ماده D دارای بار مثبت می‌شود و می‌دانیم در باردار کردن اجسام به روش القا، القاشونده علامت مخالف با القاکننده را پیدا می‌کند، پس بنابراین الکتروسکوپ دارای بار منفی می‌شود.

(۳) نادرست، با مالش ماده D و E، ماده E دارای بار منفی می‌شود و پس از تماس به الکتروسکوپ آن را باردار با بار منفی می‌کند، وقتی F به C مالیده می‌شود، F دارای بار منفی خواهد شد و همانام با الکتروسکوپ خواهد بود، پس با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مقاومت R را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{6}{R+0.5} \Rightarrow 2 = R+0.5 \Rightarrow R = 1.5 \Omega$$

عدد ولت‌سنج خواهد شد:

$$V = IR \Rightarrow V = 2 \times 1.5 = 3 \text{ V}$$

با می‌توان نوشت:

$$V = \varepsilon - rI = 6 - 2 \times 0.5 = 5 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۴)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی دو کره به پتانسیل یکسان و برابر می‌رسند که حرکت بار الکتریکی متوقف شده باشد، پس مطابق با اصل پایستگی بار می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{q_A = q_B} q_A + q_B &= q'_A + q'_B \\ \text{چون دو کره مشابه هستند.} \\ \Rightarrow q'_A = q'_B &= \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{+16 \mu\text{C} + (-2 \mu\text{C})}{2} \\ \Rightarrow q'_A = q'_B &= -2 \mu\text{C} \end{aligned}$$

جریان الکتریکی متوسط برابر است با:

$$\begin{aligned} I_{\text{av}} &= \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{|\Delta q_B|}{\Delta t} = \frac{|-2 - (-20)|}{3 \times 10^{-3}} = \frac{18 \times 10^{-6} \text{ C}}{3 \times 10^{-3} \text{ s}} \\ &= 6 \times 10^{-3} \text{ A} \end{aligned}$$

همانطور که یاد گرفتیم جهت جریان در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است. پس جهت جریان الکتریکی از کره A به سمت کره B است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت الکتریکی یک رسانا در دمای ثابت تابع عوامل ساختمانی‌اش می‌باشد، این عوامل نظیر جنس رسانا، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می‌باشد و با تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی و یا شدت جریان عبوری از آن تغییری نمی‌کند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

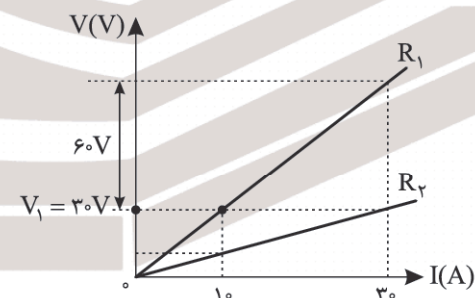
۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به کمک شیب نمودار مربوط به مقاومت R_1 ، اندازه مقاومت R_1 را حساب می‌کنیم.

$$R_1 = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{60}{20} = 3 \Omega$$

سپس می‌توان نوشت:

$$V_1 = IR_1 = 10 \times 3 = 30 \text{ V}$$



مقاومت R_2 را به دست می‌آوریم:

$$R_2 = \frac{V_1}{I_2} = \frac{30}{30} = 1 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا اطلاعات مسئله را یادداشت می‌کنیم:

$$l = 40 \text{ km} = 40 \times 10^3 \text{ m}$$

$$D = 4 \text{ mm} \Rightarrow r = \frac{D}{2} = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\rho = 0.15 \mu\Omega \cdot m = 15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$$



وقتی بیان می‌شود، دمای رشته لامپ افزایش یافته است، پس مقاومت الکتریکی آن نیز بیشتر شده است.

$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = 12 \Rightarrow \alpha \Delta T \times 100 = 12 \Rightarrow \alpha = 6 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانید که چگالی سطحی برابر است با نسبت بار الکتریکی به مساحت سطح رسانا که بار الکتریکی روی آن توزیع شده است.

$$\sigma = \frac{Q}{A} \quad Q = 24 \times 10^{-6} \text{ C} \quad A = 6 \times 1600 \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{24 \times 10^{-6}}{6 \times 1600 \times 10^{-4}} = 2.5 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_2 + r_1 + r_2}$ و اینکه دو باتری ϵ_1 و ϵ_2

دارای جهت مخالف هم هستند، اندازه و جهت جریان الکتریکی را در مدار داده شده تعیین می‌کنیم.

$\epsilon_1 > \epsilon_2$ ، پس جهت جریان در مدار ساعتگرد است.

$$I = \frac{30 - 6}{6 + 1 + 1} = \frac{24V}{8\Omega} = 3A$$

اکنون اختلاف پتانسیل هر یک از ولت‌سنج‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} V_1 = \epsilon_1 - Ir_1 \Rightarrow V_1 = 30 - 3 \times 1 = 27 \text{ ولت} \\ V_2 = \epsilon_2 + Ir_2 \Rightarrow V_2 = 6 + 3 \times 1 = 9 \text{ ولت} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$R = ab \times 10^n = 56 \times 10^0 \Rightarrow R = 56\Omega$$

تلرانس آن نقره‌ای و 1% است. بنابراین:

$$R = 56 \pm (0.1 \times 56) \Rightarrow R = 56 \pm 5.6 \Rightarrow \begin{cases} R_{\min} = 50.4\Omega \\ R_{\max} = 61.6\Omega \end{cases} \Rightarrow$$

$$50.4\Omega \leq R \leq 61.6\Omega \text{ می‌باشد.}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۷)

شیمی

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد اتمی (Z) مرتب شده است.

(۲) نادرست، رسانایی الکتریکی سرب از ژرمانیم و رسانایی قلع از سیلیسیم بیشتر است.

(۳) نادرست، فلئور در تناوب دوم قرار دارد.

(۴) درست، در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی (شدت واکنش پذیری) کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ ، در دمای ثابت عوامل مؤثر بر یک رسانای

فلزی، مقاومت ویژه رسانا (جنس رسانا)، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می‌باشد. پس برای اینکه بدانیم مقاومت کابل a چند درصد از کابل b بیشتر یا کمتر است، می‌نویسیم:

$$\frac{\rho_a = \rho_b \rightarrow \text{هم جنس‌اند.} \quad L_a = L_b \rightarrow \text{هم طول‌اند.}}{R_a = \frac{A_b}{A_a} = \frac{\pi(r_b^2 - r_a^2)}{\pi r_a^2}}$$

$$= \frac{4-1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{R_a}{R_b} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{3}{4} - 1\right) \times 100 = -25\%$$

مقاومت الکتریکی کابل a، ۲۵ درصد کمتر از مقاومت الکتریکی کابل b است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با اصل پایستگی بار داریم:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 \Rightarrow 20 = (5 \times 1/5) + (6 \times 2) + (1 \times t)$$

$$\Rightarrow t = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۷)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

جریان را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{8+1} \Rightarrow I_1 = 3A$$

$$I_2 = \frac{18}{8+1} \Rightarrow I_2 = 2A$$

عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد:

$$V = \epsilon - Ir \Rightarrow V_1 = 18 - 3 \times 1 \Rightarrow V_1 = 15V$$

$$V_2 = 18 - 2 \times 1 \Rightarrow V_2 = 16V$$

یک ولت افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$|\Delta V| = E \cdot d = 10 \times 10^3 \times 0.5 = 5 \times 10^3 V$$

تندی ثابت:

$$W_t = \Delta K = 0$$

$$W_{F_E} + W_{\text{خارجی}} = 0 \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -W_{F_E}$$

$$-W_{F_E} = -\Delta U_E \rightarrow W_{\text{خارجی}} = \Delta U_E$$

$$W_{\text{خارجی}} = q\Delta V \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -20 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -0.1 J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

رابطه مقاومت الکتریکی و دما به صورت $R_2 = R_1(1 + \alpha\Delta T)$ می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta R = R_1\alpha\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = \alpha\Delta T$$



۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول H_2 تولیدی از واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2 = 128 \text{ g } CH_3OH \times \frac{9}{100} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 \text{ g } CH_3OH}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 7.2 \text{ mol } H_2$$

7.2 مول H_2 تولیدی وارد واکنش (II) شده و با CuO واکنش می‌دهد؛ با توجه به آن می‌توان جرم فلز مس تولیدی را محاسبه کرد:

$$? \text{ g } Cu = 7.2 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{60}{100}$$

بازده درصدی

$$= 276.48 \text{ g } Cu$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. بررسی گزینه ۱: تأمین ماده اولیه در تولید پاکت کاغذی نسبتاً پایدار است زیرا می‌توان تعداد زیادی درخت کاشت اما تأمین ماده اولیه در تولید کیسه پلاستیکی ناپایدار است زیرا نفت تجدید نشدنی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۲۶ تا ۲۹)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون نقش دوم نفت خام در دنیای کنونی است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۰)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

آلکان راست‌زنجیر با ۴ گروه CH_2 ، C_6H_{14} یا هگزان است که دارای نقطه جوش حدود $70^\circ C$ است و در دمای $100^\circ C$ ، به حالت گاز خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دمای $22^\circ C$ ، ۴ آلکان راست‌زنجیر به حالت گاز هستند.

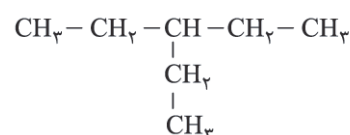
(۲) تمامی آلکان‌های با بیش از ۱۴ کربن نقطه جوش بیش از $200^\circ C$ دارند و در دمای $200^\circ C$ به حالت مایع هستند.

(۳) گر انرژی نونان از هپتان بیشتر است ولی فراریت هپتان از نونان بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۴)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد گروه‌های CH_2 و CH_3 در ترکیب C برابر است.

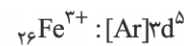


۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: A عنصر سدیم است که به سرعت در هوا وارد واکنش شده و تیره می‌شود و در نتیجه به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود. اما عناصر F (نیترژن) و G (گوگرد) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. مورد دوم: C عنصر آهن است که کاتیون ۳ بار مثبت آن با یون هیدروکسید تشکیل رسوب قرمز رنگ $Fe(OH)_3$ می‌دهد. آرایش الکترونی Fe^{3+} به صورت زیر است:



مورد سوم: D عنصر کربن (C) است.

مورد چهارم: B و E به ترتیب فلزهای مس و روی هستند، استفاده از گیاهان برای استخراج روی برخلاف مس به صرفه نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱، ۲۵ و ۴۸)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز A از فلز D بیشتر است، بنابراین واکنش بیان شده انجام‌ناپذیر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، تأمین شرایط نگهداری C از بقیه فلزات دشوارتر است.

(۳) نادرست، به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر C از D. بنابراین تمایل C برای ایجاد ترکیب بیشتر است.

(۴) نادرست، C فلزی با واکنش‌پذیری بیشتر از B است. بنابراین استخراج آن دشوارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش تهیه مس خام از سنگ معدن آن به دلیل تولید گاز SO_2 اثر زیان‌باری بر محیط زیست دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$L CO_2 = 204 \text{ g } Al_2O_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102 \text{ g } Al_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } Al_2O_3}$$

$$\times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 L CO_2}{1 \text{ g } CO_2} = 72 L CO_2$$

مقدار نظری CO_2

$$\%50 = \frac{36}{72} \times 100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

بازده درصدی

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$? \text{ g } Zn = 240 \text{ g } Cu \times \frac{32}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 \text{ g } Cu} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{65 \text{ g } Zn}{1 \text{ mol } Zn}$$

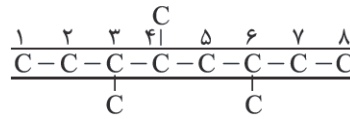
$$\times \frac{100}{60} = 130 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساختار A شکل زیر است:



و نام آن ۳ و ۴ و ۶ تری‌متیل اوکتان است.

(۲) از آنجا که ساختار D، ۹ کربن دارد و آلکان است بنابراین فرمول C_9H_{20} خواهد بود.

(۴) از آنجا که ترکیب B دارای ۸ کربن است، بنابراین:

$$3n + 1 = 3(8) + 1 = 25$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

آلکن‌ها دارای فرمول مولکولی C_nH_{2n} است و در آنها:

$$\frac{(H \text{ تعداد} \times 1) + (C \text{ تعداد} \times 4)}{2} = \frac{2n + 2n}{2}$$

تعداد پیوند اشتراکی: $3n$

تعداد اتم: $3n$

تعداد پیوند یگانه: $C-C: n-2$

جرم: $C_nH_{2n}: 12n + 2n = 14n$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه ساختار A مربوط به بنزن (C_6H_6) و ساختار B مربوط به سیکلوهگزان (C_6H_{12}) است، عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

(آ) نادرست، A بنزن است و سیرشده محسوب می‌شود.

(ب) درست، هر دو هیدروکربن در نفت خام وجود دارند.

(پ) نادرست، B سیکلوهگزان است و سیرشده است.

(ت) درست

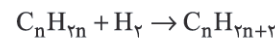
$$A \text{ بنزن } C_6H_6 \Rightarrow \frac{H \text{ تعداد}}{C \text{ تعداد}} = \frac{6}{6} = 1$$

$$B \text{ سیکلوهگزان } C_6H_{12} \Rightarrow \frac{H \text{ تعداد}}{C \text{ تعداد}} = \frac{12}{6} = 2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

معادله کلی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده، n را محاسبه می‌کنیم:

$$?g C_nH_{2n+2} = 33/6 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 L H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{(14n + 2)g}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} = 150g C_nH_{2n+2} \Rightarrow n = 7$$

بنابراین آلکن مصرفی، هپتن با فرمول مولکولی C_7H_{14} است.

پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها، اوکتین با فرمول مولکولی C_8H_{14} است.

تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن برابر $16g \cdot mol^{-1}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی، افزون بر جرم به نوع آنها نیز بستگی دارد، به عنوان مثال انرژی حاصل از سوختن ۲ گرم گردو و ۲ گرم ماکارونی متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ و (ب) دمای ظرف B بیشتر از A است، در نتیجه میانگین tendی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده در آن بیشتر بوده و به همین دلیل بوی آن آسان‌تر و سریع‌تر از ظرف A به مشام می‌رسد.

(پ) انرژی گرمایی کمیتی است که به دما و مقدار ماده بستگی دارد، با افزودن مقداری ماده از ظرف B به A، دما و جرم محتویات ظرف A افزایش می‌یابد.

(ت) دقت کنید که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با استفاده از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، گرمای ویژه ماده A را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$7 \times 10^3 = 350 \times c \times (40 - 15) \Rightarrow c = 0.8 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه $C = mc$ ، ظرفیت گرمایی ۱/۱ مول از این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g = 0.1 \text{ mol } A \times \frac{55gA}{\text{mol } A} = 5.5gA$$

$$C = mc = 5.5 \times 0.8 = 4.4 \frac{J}{^\circ C}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست $\frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{41800}{50} = 836J^\circ C^{-1}$

(۲) نادرست، اگر گرمای برابری به دو جسم بدهیم با داشتن ظرفیت گرمایی ویژه و با داشتن جرم آنها می‌توانیم تغییرات دمایی آنها را مقایسه کنیم.

(۳) درست، مطابق شکل برای افزایش دمای آب میزان $50^\circ C$ گرمای بیشتری جذب شده است، پس انرژی گرمای ظرف محتوی آب بیشتر است و آهن داخل آب گرمای بیشتری دریافت می‌کند.

(۴) نادرست، با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی ویژه آب، همواره از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۹)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

ظرفیت گرمایی (C)، برابر با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ماده به اندازه $1^\circ C$ است. در نتیجه اگر گرمای ویژه را با نماد c و جرم ماده را با نماد m نمایش دهیم می‌توان دریافت که $C = mc$.

وابسته به اینکه جرم ماده چقدر باشد، ظرفیت گرمایی می‌تواند بزرگ‌تر، برابر یا کوچک‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نمودار ۱ مربوط به هم‌دما شدن شیر در بدن و نمودار ۲ مربوط به آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن است. دقت کنید که بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.

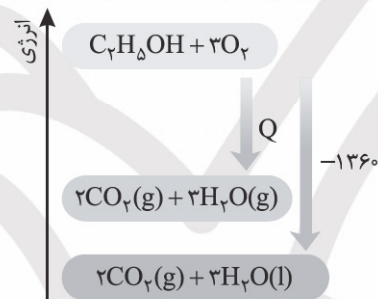
(۲) درست

(۳) در این یخچال آب با نفوذ در بدنه سفالی ظرف بیرونی به آرامی تبخیر شده و با جذب گرما، فضای درونی دستگاه و محتویات آن را خنک می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ و ۶۵)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

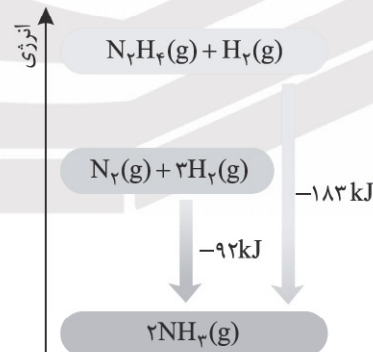
با توجه به نمودار زیر، اگر H_2O تولیدی دارای حالت فیزیکی گاز باشد، مقدار گرمای آزاد شده در این فرایند از 1360 kJ کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد و در نتیجه تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده به شکل گرما ظاهر می‌شود.

(۳ و ۴) با توجه به نمودار زیر، در هر دو واکنش انرژی آزاد می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ۲ نسبت به واکنش ۳ کمتر است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)