

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

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

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- در ۲۰ جمله اول یک دنباله حسابی مجموع جملات شماره‌های فرد ۳۲۰ و مجموع جملات شماره‌های زوج ۳۵۰ می‌باشد. جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲- 2α و 2β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x - 16 = 0$ هستند. ریشه‌های کدام معادله $\alpha - 3$ و $\beta - 3$ هستند؟

$$x^2 - 6x - 2 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + 8x - 2 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + 4x - 1 = 0 \quad (3)$$

$$x^2 - 10x - 1 = 0 \quad (4)$$

۳- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\frac{7x^2}{3} - 2 = (\frac{x^2}{3} - 2)^2$ کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۶ (۳) $3\sqrt{24}$ (۴) ۲۱۶

۴- ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب نمک ۴ درصدی موجود است. اگر ۵ کیلوگرم نمک به آن اضافه کنیم، چند کیلوگرم از آب محلول باید تبخیر شود تا محلول به غلظت ۸ درصد برسد؟

$$37/5 \quad (1)$$

$$42/5 \quad (2)$$

$$32/5 \quad (3)$$

$$34/5 \quad (4)$$

۵- نسبت جواب‌های معادله $\frac{5}{\sqrt{x}+1} = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}-2}$ کدام است؟

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

۶- معادله $||x| - 3| = k$ حداقل دارای سه جواب است. حدود k کدام است؟

$$k \geq 3 \quad (1)$$

$$0 < k \leq 3 \quad (2)$$

$$k > 3 \quad (3)$$

$$0 < k < 3 \quad (4)$$

۷- خط $4x + 3y = 5$ بر دایره C به مرکز $O(-1, 2)$ مماس است. محیط دایره کدام است؟

- (۱) 9π (۲) $1/8\pi$ (۳) 6π (۴) $1/2\pi$

۸- معادله خطی که از دو خط $8x + 6y = 24$ و $8x + 6y = -56$ به یک فاصله است، کدام است؟

$$4x + 3y = 8 \quad (1)$$

$$4x + 3y = 16 \quad (2)$$

$$4x + 3y = -8 \quad (3)$$

$$4x + 3y = -16 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۹- کدام دو تابع با هم برابر نمی باشند؟

$$(۱) \quad g(x) = \sqrt{x^2 + 1} - 1 \text{ و } f(x) = \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1} + 1} \quad (۲) \quad g(x) = |x| \sqrt{x-1} \text{ و } f(x) = \sqrt{x^3 - x^2}$$

$$(۳) \quad g(x) = |x-1| \sqrt{x-1} \text{ و } f(x) = \sqrt{(x-1)^3} \quad (۴) \quad g(x) = \frac{x^2-1}{|x|+1} \text{ و } f(x) = |x|-1$$

۱۰- اگر دامنه $f(x) = \frac{x-a}{-3x^2+ax+b}$ ، مجموعه $\mathbb{R} - \{-2\}$ باشد، مقدار a کدام است؟

$$(۱) \quad 12 \quad (۲) \quad -12 \quad (۳) \quad 4 \quad (۴) \quad -4$$

۱۱- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+2} - 1$ از کدام ناحیه صفحه مختصات عبور نمی کند؟

$$(۱) \quad \text{اول} \quad (۲) \quad \text{دوم}$$

$$(۳) \quad \text{سوم} \quad (۴) \quad \text{چهارم}$$

۱۲- اگر جواب معادله $7 = [x+2] + [x-2] + [x+x]$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل $a \times b$ کدام است؟

$$(۱) \quad 20 \quad (۲) \quad 12 \quad (۳) \quad 6 \quad (۴) \quad 14$$

۱۳- ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 + 10x$, $x \leq -5$ کدام است؟

$$(۱) \quad f^{-1}(x) = \sqrt{x+5} - 5 \quad (۲) \quad f^{-1}(x) = -\sqrt{x+5} - 5$$

$$(۳) \quad f^{-1}(x) = \sqrt{x+25} - 5 \quad (۴) \quad f^{-1}(x) = -\sqrt{x+25} - 5$$

۱۴- اگر $\begin{cases} g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \\ g(x) = 2x \end{cases}$ و $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$ باشد، تابع $f \circ g$ شامل چند زوج مرتب است؟

$$(۱) \quad 1 \quad (۲) \quad 2$$

$$(۳) \quad 4 \quad (۴) \quad \text{بی شمار}$$

۱۵- اگر $f = \{(2, 3), (3, -1), (1, 2)\}$ ، آنگاه مجموع اعضای برد تابع $g(x) = \frac{f^{-1}(x)}{x-2}$ کدام است؟

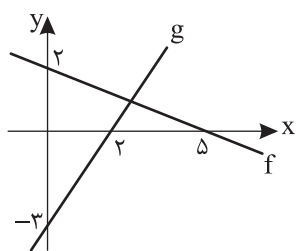
$$(۱) \quad 1 \quad (۲) \quad -1 \quad (۳) \quad 2 \quad (۴) \quad -2$$

۱۶- توابع $f(x) = \frac{1}{x-3}$ و $g(x) = \frac{4}{x}$ مفروض اند. دامنه تابع $f \circ g$ به صورت $\mathbb{R} - \{a, b\}$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۷- نمودار توابع f و g به صورت زیر است. ضابطه $f \times g$ کدام است؟



$$-\frac{2}{5}x^2 + \frac{21}{5}x - 6 \quad (1)$$

$$-\frac{2}{5}x^2 - \frac{17}{5}x - 6 \quad (2)$$

$$-\frac{3}{5}x^2 + \frac{21}{5}x - 6 \quad (3)$$

$$-\frac{3}{5}x^2 - \frac{17}{5}x - 6 \quad (4)$$

۱۸- اگر تابع وارون تابع $f(x) = \frac{ax}{x+1}$ برابر با خود تابع باشد، a کدام است؟

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

۱۹- اگر $f(x) = [x] + \sqrt[3]{x - [x]}$ باشد، ضابطه تابع $(f \circ f)(x)$ کدام است؟ ($[]$ تابع جزء صحیح است.)

$$[x] + (x - [x])^9 \quad (4) \quad [x] + \sqrt[9]{x - [x]} \quad (3) \quad [x] + (x - [x])^3 \quad (2) \quad [x] + \sqrt[3]{x - [x]} \quad (1)$$

۲۰- اگر $f(x) = \sqrt{x-3}$ و $g(x) = x^2 + 1$ باشد، برد تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

$$[3, +\infty) \quad (4) \quad [0, +\infty) \quad (3) \quad [1, +\infty) \quad (2) \quad \mathbb{R} \quad (1)$$

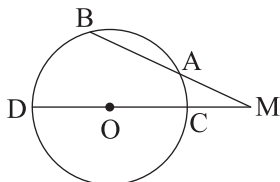
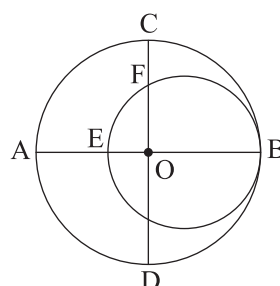
محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

هندسه

۲۱- در دایره $C(O, R)$ ، $\widehat{AB} = 60^\circ$ و $AB = 10$. فاصله O از وتر AB کدام است؟

- (۱) $5\sqrt{3}$ (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۲۲- در دایره زیر به مرکز O ، شعاع دایره با طول MA برابر است و $\widehat{AB} = 80^\circ$. زاویه $\hat{M}$ چند درجه است؟(۱) 20° (۲) 25° (۳) 30° (۴) 36° ۲۳- در شکل زیر، دو دایره بر هم مماس و قطرهای AB و CD بر هم عمودند. اگر $AE = 8$ و $CF = 5$ باشد، مجموع طول شعاع‌های دو

دایره برابر کدام است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۴

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

۲۴- در دو دایره متخارج، طول مماس مشترک‌ها برابر $2\sqrt{14}$ و $4\sqrt{2}$ است. اگر فاصله بین مرکزهای دو دایره برابر ۹ باشد، شعاع دایره

بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۵- در مثلثی به اضلاع ۷، ۹ و ۱۵، دایره محاطی داخلی و کوچک‌ترین دایره محاطی خارجی رسم شده‌اند. طول مماس مشترک داخلی این

دو دایره کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

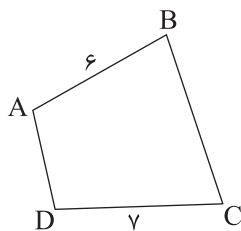
۲۶- در چه صورتی یک دوزنقه، محاطی است؟

(۱) طول یکی از ساق‌ها، میانگین حسابی قاعده‌ها باشد. (۲) قائم‌الزاویه باشد.

(۳) متساوی‌الساقین باشد. (۴) در هر صورت محاطی است.

محل انجام محاسبات

۲۷- در چهارضلعی $ABCD$ ، نیمسازهای A ، B و C در نقطه O هم‌رس‌اند. اگر فاصله نقطه O از AB برابر ۴ و مساحت مثلث BOC برابر Δ باشد، طول ضلع AD برابر کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۳

۲۸- کدام گزاره درست نیست؟

(۱) تبدیل بازتاب برخلاف دوران، جهت شکل را حفظ نمی‌کند.

(۲) تبدیلی که طولیاست، اندازه زاویه را حفظ می‌کند.

(۳) تبدیلی که اندازه زاویه را حفظ می‌کند، شیب خط را نیز حفظ می‌کند.

(۴) تبدیل انتقال برخلاف بازتاب، نقطه ثابت ندارد.

۲۹- نقطه A' تصویر نقطه A در بازتاب نسبت به خط l است. اگر $AA' = ۱۶$ و O روی خط l و $OA = ۱۰$ باشد، فاصله نقطه A از خط OA' کدام است؟

(۴) $۳/۶$ (۳) $۷/۲$ (۲) $۴/۸$ (۱) $۹/۶$

۳۰- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع $۶\sqrt{۳}$ مفروض است. نقطه M وسط ضلع BC را نسبت به ضلع AB بازتاب کرده و M' می‌دانیم. اگر M'' بازتاب M' نسبت به خط گذرنده از ضلع AC باشد، طول MM'' کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۸

(۲) $۶\sqrt{۶}$ (۱) $۹\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

۳۱- چند تا از هم‌ارزی‌های زیر برای گزاره‌های p و q همواره برقرار است؟

$$\sim (p \vee q) \equiv p \wedge \sim q \quad \text{الف) } \sim (p \wedge \sim q) \equiv \sim p \wedge q$$

$$\sim (p \Rightarrow \sim q) \equiv p \wedge q \quad \text{ج)$$

$$\begin{array}{cccc} ۱ \text{ (۱)} & ۲ \text{ (۲)} & ۳ \text{ (۳)} & ۴ \text{ (۴) صفر} \end{array}$$

۳۲- هرگاه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid 1 < x \leq 5\}$ دامنه متغیر باشد، کدام گزارهٔ سوری نادرست است؟

$$\exists x \in A; x^2 < x^2 \quad \text{ا) } \forall x \in A; x^2 > x \quad \text{ب) } \forall x \in A; 4 - x^2 \leq 0 \quad \text{ج) } \exists x \in A; x + \frac{1}{x} = 2 \quad \text{د) } \exists x \in A; x + \frac{1}{x} = 2$$

$$\forall x \in A; 4 - x^2 \leq 0 \quad \text{د) } \exists x \in A; x + \frac{1}{x} = 2$$

۳۳- اگر برای دو مجموعه A و B ، رابطه $A' \cup B = A' \cap B'$ برقرار باشد، آنگاه کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر مجموعهٔ مرجع است؟

$$\begin{array}{cccc} A \text{ (۱)} & A' \text{ (۲)} & B \text{ (۳)} & B' \text{ (۴)} \end{array}$$

۳۴- اگر $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = [1, 3]$ آنگاه نمودار ضرب دکارتی $A \times B$ کدام است؟

$$\begin{array}{cc} \text{۱) سه پاره خط افقی به طول ۳} & \text{۲) دو پاره خط قائم به طول ۲} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{۳) سه پاره خط قائم به طول ۲} & \text{۴) دو پاره خط افقی به طول ۳} \end{array}$$

۳۵- اگر $A = \{y+2, 5, z\}$ و $B = \{x+1, 4, -2\}$ باشد، با فرض $A \times B = B \times A$ ، حداکثر مقدار $x^2 + y^2 + z^2$ کدام است؟

$$\begin{array}{cc} ۲۴ \text{ (۱)} & ۳۲ \text{ (۲)} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} ۴۰ \text{ (۳)} & ۴۸ \text{ (۴)} \end{array}$$

۳۶- یک ون که گنجایش ۸ مسافر دارد، در مسیر رفت با حداقل ۴ مسافر و در مسیر برگشت با حداکثر ۴ مسافر حرکت می‌کند. فضای نمونهٔ این پدیده در صورتی که فقط تعداد مسافرها در دو مسیر رفت و برگشت مهم باشد، چند عضو دارد؟

$$\begin{array}{cc} \text{۱) ۱۶} & \text{۲) ۲۰} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{۳) ۲۵} & \text{۴) ۳۰} \end{array}$$

۳۷- در کدام گزینه دو پیشامد A و B ناسازگار نیستند؟

۱) دانش‌آموزی که به تصادف از کلاس انتخاب می‌کنید. A : متولد ماه مهر باشد. B : متولد فصل تابستان باشد.

۲) سکه‌ای که سه بار پرتاب می‌کنید. A : حداقل دوبار رو بیاید. B : حداقل دوبار پشت بیاید.

۳) عددی به تصادف از بین اعداد ۱ تا ۱۰۰ انتخاب می‌کنید. A : عدد انتخابی مضرب ۳ باشد. B : عدد انتخابی مضرب ۹ نباشد.

۴) تاسی را پی‌درپی پرتاب می‌کنید. A : برای اولین بار در مرتبهٔ سوم ۶ بیاید. B : تا پرتاب سوم دوبار ۶ بیاید.

محل انجام محاسبات

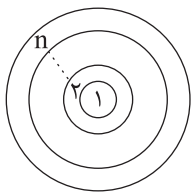
۳۸- از بین اعداد مجموعه $S = \{101, 102, 103, \dots, 300\}$ ، عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، این عدد فقط بر یکی از دو عدد ۴ و ۵ بخش پذیر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{35}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{45}$

۳۹- روی وجه‌های یک تاس اعداد ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۴ نوشته شده است. احتمال اینکه در دو بار پرتاب این تاس مجموع اعداد ظاهر شده برابر ۵ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{18}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{5}{36}$

۴۰- در پرتاب یک دارت به یک صفحه دایره‌ای شکل که به n ناحیه جدا از هم تقسیم شده است، احتمال اصابت دارت به ناحیه k ام $(1 \leq k \leq n)$ ، $x(2k-1)$ است. اگر احتمال اصابت دارت به ناحیه پنجم برابر $\frac{1}{4}$ باشد، دایره به چند ناحیه تقسیم شده است؟



- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

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

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.

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

۴۱- سه جسم خنثی A، B و C در اختیار داریم که به ترتیب زیر در جدول سری الکتریسیته مالشی قرار گرفته‌اند. اگر جسم A با B مالش داده شود، الکترون از جسم به جسم منتقل می‌شود. همچنین اگر جسم B با C مالش داده شود و سپس جسم را به الکتروسکوپی با بار منفی نزدیک کنیم، انحراف تیغه‌های آن از هم بیشتر می‌شود.

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

$$(1) B - A - B$$

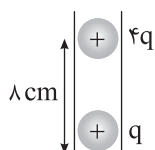
$$(2) C - A - B$$

$$(3) B - B - A$$

$$(4) C - B - A$$

۴۲- مطابق شکل دو گوی به جرم ۹ mg در فاصله ۸ cm از یکدیگر قرار دارند و گلوله بالایی در حال تعادل است. چه تعداد الکترون نسبت

$$\text{به حالت خنثی از گلوله بالایی جدا شده است؟} \left(e = 1.6 \times 10^{-19} C, g = 10 \frac{N}{kg}, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \right)$$



$$(1) 2 \times 10^9$$

$$(2) 1 \times 10^{11}$$

$$(3) 2.5 \times 10^9$$

$$(4) 2.5 \times 10^{10}$$

۴۳- دو بار نقطه‌ای $q_1 = q$ و $q_2 = 2q$ در فاصله d از یکدیگر نیرویی با بزرگی F به هم وارد می‌کنند. اگر نصف بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم و همچنین فاصله دو بار را ۳ برابر کنیم، نیرویی که در حالت جدید دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر F خواهد بود؟

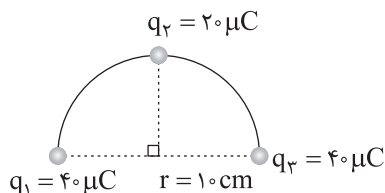
$$(4) \frac{5}{16}$$

$$(3) \frac{5}{24}$$

$$(2) \frac{5}{72}$$

$$(1) \frac{5}{32}$$

۴۴- در نیم‌دایره شکل زیر بزرگی نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



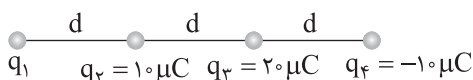
$$(1) 360\sqrt{2}$$

$$(2) 360$$

$$(3) 720$$

$$(4) 180\sqrt{2}$$

۴۵- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای به صورت زیر، روی پاره‌خطی به طول ۶۰ cm قرار گرفته‌اند. بار q_1 چند میکروکولن باشد تا برابری نیروهای



$$\text{وارد بر بار } q_3 \text{ برابر صفر شود؟} \left(k = 9 \times 10^9 \frac{N.cm^2}{\mu C^2} \right)$$

$$(2) 20$$

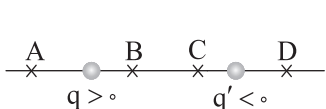
$$(4) 80$$

$$(1) -20$$

$$(3) -80$$

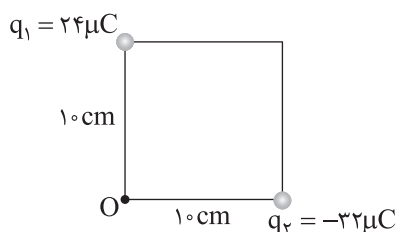
محل انجام محاسبات

۴۶- مطابق شکل، بار q' را در فاصله‌ای از بار q قرار می‌دهیم، میدان الکتریکی حاصل از q و q' در کدام یک از نقاط می‌تواند صفر شود؟



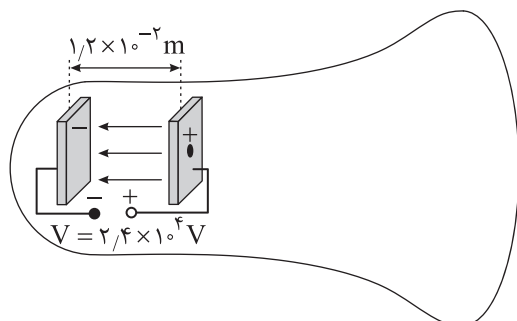
- ($|q| > |q'|$)
- (۱) D
(۲) C
(۳) B
(۴) A

۴۷- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه O بر حسب مؤلفه‌های $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در SI مطابق کدام گزینه خواهد بود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- (۱) $-288\vec{i} + 216\vec{j}$
(۲) $288\vec{i} - 216\vec{j}$
(۳) $-(288 \times 10^5)\vec{i} + (216 \times 10^5)\vec{j}$
(۴) $(288 \times 10^5)\vec{i} - (216 \times 10^5)\vec{j}$

۴۸- میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن لامپ پرتو کاتدی زیر چند $\frac{kV}{cm}$ است؟



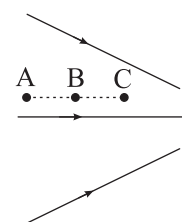
- (۱) ۲
(۲) ۲۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۰۰۰

۴۹- ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $5\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و تندی آن از $5 \frac{m}{s}$ به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر $V_A = 20V$ باشد، V_B چند ولت است؟

- (۱) -۱۵
(۲) -۳۵
(۳) ۳۵
(۴) ۵

۵۰- اگر در شکل زیر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q_1 از نقطه A تا B برابر $+20\mu J$ باشد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار

- $q_2 = -q_1$ از نقطه C تا B کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($AB = BC$)
- (۱) $+25\mu J$
(۲) $+20\mu J$
(۳) $-25\mu J$
(۴) $-20\mu J$



محل انجام محاسبات

۵۱- بار الکتریکی $q = 4 \text{ mC}$ را به اندازه 5 cm در یک میدان الکتریکی یکنواخت با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی 2 J کار انجام دهیم، اندازه میدان الکتریکی در SI کدام است؟

- (۱) 10^3 (۲) 2×10^3 (۳) 4×10^3 (۴) 5×10^3

۵۲- مطابق شکل زیر جسم باردار و رسانا روی پایه عایقی قرار دارد. اگر نقاط A، B و C را روی سطح آن فرض کنیم، کدام عبارت‌های زیر درست است؟



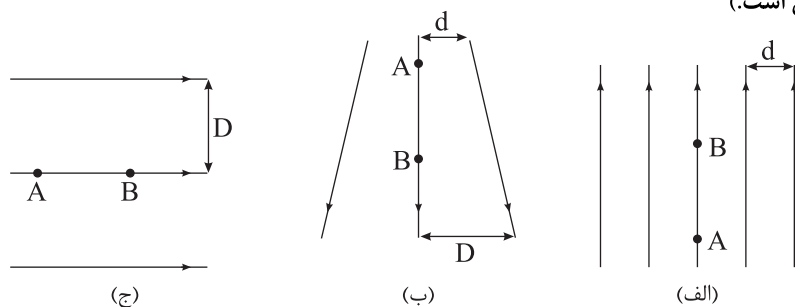
- الف) پتانسیل الکتریکی نقطه A بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.
ب) تراکم بار موجود در نقطه A بیشتر از تراکم بار موجود در نقطه B است.
ج) پتانسیل الکتریکی نقطه C بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.

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

۵۳- در مرکز یک پوسته خنثی فلزی به شعاع داخلی 10 cm و شعاع خارجی 20 cm ، بار Q بدون تماس با پوسته قرار می‌دهیم. اندازه چگالی سطحی بار الکتریکی در سطح داخلی پوسته چند برابر سطح خارجی آن است؟

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

۵۴- شکل زیر سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش یک پروتون از حالت سکون از نقطه A رها شده تا تنها تحت تأثیر نیروی الکتریکی شروع به حرکت کند. تندی پروتون هنگام رسیدن به نقطه B در کدام شکل بیشتر از حالت‌های دیگر است؟ (فاصله A تا B در هر سه شکل یکسان است).



(۱) الف

(۲) ب

(۳) ج

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۵۵- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن 12 nF نانو فارادی، 27 V تغییر کند، بار الکتریکی هر صفحه چند نانوکولن تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۵

۵۶- فلاش یک دوربین عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200 V در یک خازن با ظرفیت $500 \mu\text{F}$ ذخیره می‌کند. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در خازن در مدت 2 ms آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش برابر چند کیلووات است؟

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) 10^4 (۳) ۵ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۵۷- بار خازنی به ظرفیت C برابر $60 \mu C$ است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن 20 ولت کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در خازن $800 \mu J$ کاهش می یابد. C چند میکروفاراد است؟

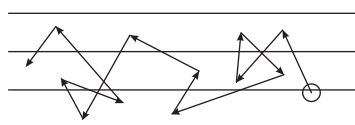
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۵۸- کدام جمله در مورد خازن نادرست است؟

- (الف) در پدیده فروریزش، مسیرهایی رسانا درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می گردد.
 (ب) فروریزش الکتریکی در عایق بین دو صفحه خازن معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و در بیشتر مواقع خازن را می سوزاند.
 (ج) خازن ها معمولاً با مقدار بار ذخیره شده و اختلاف پتانسیل بیشینه ای که می توانند تحمل کنند، مشخص می شوند.
 (د) با قرار دادن دی الکتریک بین صفحات خازن، حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن کاهش می یابد.
 (ه) خازن وسیله ای است که می تواند بار و انرژی را در خود ذخیره کند.

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

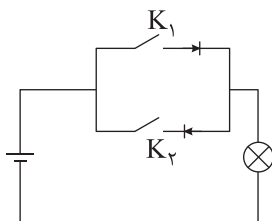
۵۹- با توجه به شکل زیر که مسیر حرکت الکترون در یک رسانا را نشان می دهد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) این شکل، رسانایی را در حضور میدان الکتریکی رو به راست نشان می دهد.
 (۲) جریان الکتریکی رسانا رو به راست می باشد.
 (۳) سرعت سوق الکترون های آزاد در یک رسانا می تواند به کندی سرعت حرکت یک حلزون باشد.
 (۴) هر سه مورد صحیح است.

۶۰- باتری ای قلمی اگر به مدار A متصل شود، با ایجاد جریان 5 mA به مدت 60 ساعت کار خواهد کرد تا تخلیه شود. اگر این باتری را به مدار B متصل کنیم که جریان 18 A بکشد، چند دقیقه ای این باتری خالی خواهد شد؟

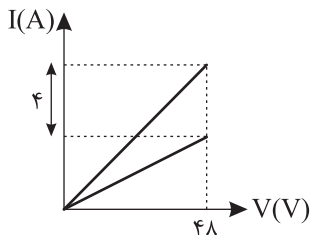
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۵۰



۶۱- در شکل زیر، با بستن کدام کلید، لامپ روشن می شود؟

- (۱) فقط کلید K_1 بسته شود.
 (۲) فقط کلید K_2 بسته شود.
 (۳) هر کدام بسته شود، لامپ روشن می شود.
 (۴) با بستن هر کدام از کلیدها، لامپ روشن نمی شود.

۶۲- نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی A ، $R_A = 6 \Omega$ باشد، مقاومت الکتریکی B چند اهم بیشتر از مقاومت الکتریکی A است؟



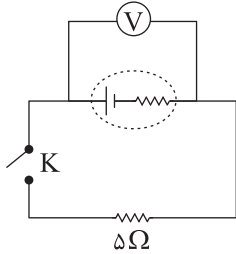
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۶۳- طول یک سیم فلزی 15cm و سطح مقطع آن 4cm^2 است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، طول آن به 30cm برسد، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۶۴- در مدار شکل زیر وقتی کلید باز است، ولت‌سنج آرمانی 18V و وقتی کلید بسته است، 10V را نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



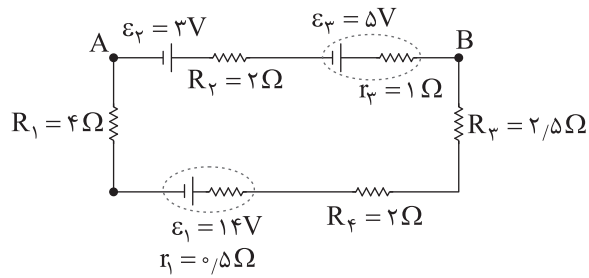
- (۱) ۴

- (۲) ۲

- (۳) 0.5

- (۴) ۱

۶۵- در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B ($V_B - V_A$) چند ولت است؟



- (۱) $8/75$

- (۲) $9/25$

- (۳) $8/5$

- (۴) $9/5$

محل انجام محاسبات

۷۰- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ ترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگ ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش مقابل انجام می شود. (موازنه شود.)

$$\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{SO}_2$$

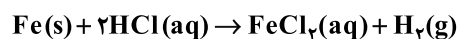
 با مصرف ۴۰۰ kg مس (I) سولفید با خلوص ۸۰٪ حدود ۱۹۲ kg مس خام تهیه می شود. بازده درصدی این واکنش برابر با کدام است؟

$$(\text{Cu} = 64, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۵۰ (۲) ۸۵ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵

۷۱- تیغه ای فولادی به جرم ۱۰ گرم و با خلوص ۹۵ درصد را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده در شرایط STP بر حسب لیتر برابر کدام است؟

$$(\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1})$$



(۱) ۳/۸ (۲) ۴/۲

(۳) ۴ (۴) ۳/۵

۷۲- یکی از راه های تهیه سوخت سبز استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد. (معادله موازنه نشده است.)

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

 از تخمیر ۱/۸ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی به تقریب چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می شود؟ (بازده واکنش را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.)

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

(۱) ۰/۶۲ (۲) ۰/۷۷ (۳) ۰/۵۵ (۴) ۰/۹۲

۷۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) امروزه نفت در نقش نخست خود به عنوان مواد اولیه در تهیه بسیاری از مواد و کالاها استفاده می شود و نقش دوم آن تأمین گرما و انرژی الکتریکی است.

(۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، نافلزی است که ترکیب های شناخته شده از آن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

(۳) بخش عمده نفت خام را ترکیب هایی تشکیل می دهند که شامل هیدروژن و کربن هستند.

(۴) اتم کربن در ترکیب هایی مانند اتین توانایی تشکیل پیوند سه گانه با خود را دارد.

۷۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نقطه جوش آلکان با فرمول مولکولی $\text{C}_{21}\text{H}_{44}$ از آلکان با فرمول $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ بیشتر است.

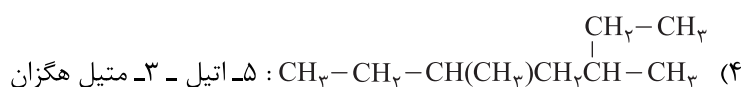
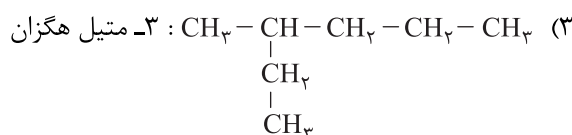
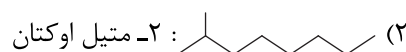
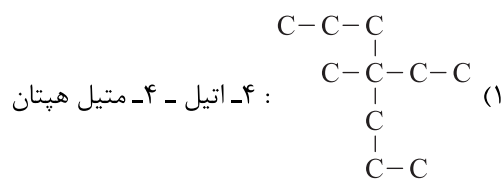
(۲) C_6H_{14} نسبت به C_4H_{10} فرآتر است.

(۳) چسبندگی گریس از وازلین بیشتر است.

(۴) چهار آلکان راست زنجیر نخست، در دمای 22°C به حالت گاز هستند.

محل انجام محاسبات

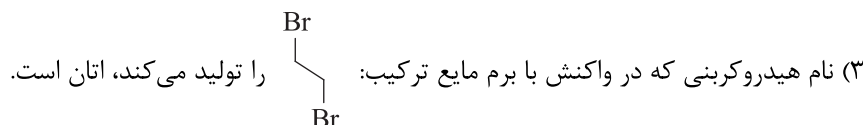
۷۵- در کدام گزینه نام گذاری آلکان داده شده به درستی انجام نشده است؟



۷۶- در ارتباط با هیدروکربن های راست زنجیر سیر نشده ای که در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارند، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در اثر وارد کردن نخستین عضو این خانواده در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، می توان الکلی دو کربنی را در مقیاس صنعتی تولید کرد.

(۲) در همه ترکیب های این خانواده، $\frac{2}{3}$ شمار کل اتم ها را هیدروژن تشکیل می دهد.



(۴) در هر واحد فرمولی از دومین عضو این خانواده، مجموع شمار اتم های کربن و هیدروژن با شمار پیوندهای اشتراکی میان اتم ها برابر است.

۷۷- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

(آ) هیدروکربنی که فرمول مولکولی آن به صورت C_nH_n است، تنها می تواند دارای پیوند سه گانه میان اتم های کربن خود باشد.

(ب) در ساختار هر آلکین، دو اتم کربن یافت می شود که تنها به دو اتم دیگر متصل هستند.

(پ) هر مول از دومین عضو خانواده آلکین ها در واکنش با دو مول گاز هیدروژن (H_2) به دومین عضو خانواده آلکان ها تبدیل می شود.

(ت) اتیلن و استیلن به ترتیب به عنوان عمل آورنده در کشاورزی و در جوشکاری فلزات به کار می روند.

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

محل انجام محاسبات

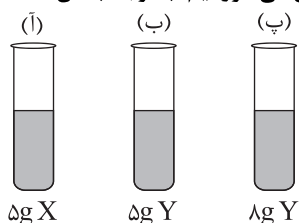
۷۸- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

- (۱) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام سیر شده هستند.
- (۲) جدا کردن نمک، اسید و آب از نفت خام اولین مرحله از فرایند پالایش است.
- (۳) در اثر سوختن زغال سنگ، افزون بر فراورده‌های سوختن بنزین، گازهای SO_2 و NO_2 نیز تولید می‌شود.
- (۴) نفت سفید که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، به عنوان سوخت هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرد.

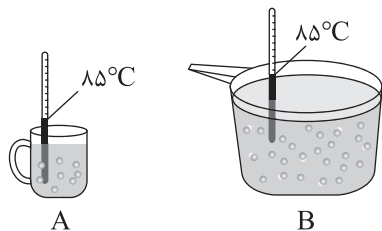
۷۹- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

- (۱) ماده و انرژی اجزای بنیادی جهان مادی بوده که با یکدیگر در ارتباط هستند.
- (۲) تأمین انرژی و ماده اولیه توسط غذا وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی است.
- (۳) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن، از غذا تأمین می‌شود.
- (۴) سرانه مصرف ماده غذایی، حداکثر مقدار آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۸۰- دو ماده غذایی X و Y با جرم‌های نشان داده شده را در زیر لوله‌های آزمایش حاوی مقدار آب یکسان می‌سوزانیم؛ با توجه به آن کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنها است.
 - (۲) انرژی آزاد شده در اثر سوختن مواد غذایی سبب تغییر دمای آب می‌شود.
 - (۳) دمای نهایی آب در لوله آزمایش (پ) نسبت به دو لوله آزمایش دیگر بیشتر است.
 - (۴) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.
- ۸۱- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ (هر دو ظرف محتوی آب هستند).



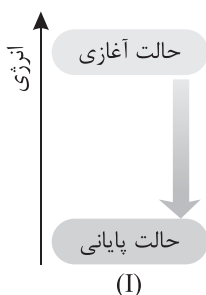
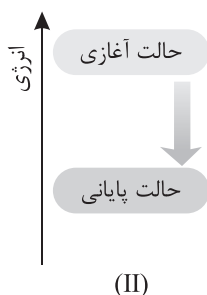
- (۱) دمای آب موجود در دو ظرف برحسب یکای دما در SI گزارش شده است.
- (۲) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.
- (۳) ذرات سازنده آب موجود در دو ظرف همانند ذرات سازنده هر ماده دیگری، به طور پیوسته و منظم در حال جنبش هستند.
- (۴) میانگین تندی مولکول‌های آب موجود در دو ظرف نابرابر است.

۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) گرمای ویژه یک نمونه ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن به اندازه یک درجه سلسیوس است.
- (۲) اگر به جرم یکسانی از آب و روغن زیتون با دمای $25^{\circ}C$ گرما داده شود تا دمای هر یک به $75^{\circ}C$ برسد، تخم‌مرغ در آب برخلاف روغن زیتون پخته می‌شود.
- (۳) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- (۴) در اثر قرار گرفتن تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان و دارای دمای $60^{\circ}C$ در محیطی با دمای $20^{\circ}C$ سیب‌زمینی نسبت به نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

محل انجام محاسبات

۸۳- نمودارهای زیر مربوط به هم‌دما شدن شیر 60°C در بدن و گوارش آن در بدن است. با توجه به آن، عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟ (مقیاس محور عمودی در دو نمودار یکسان است.)



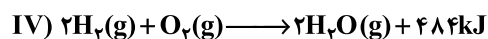
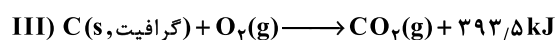
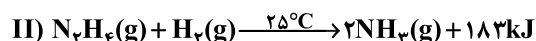
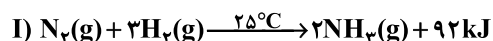
(۱) فرایند انجام‌شده در هر دو شکل گرماده بوده و علامت Q در آن منفی است.

(۲) شکل (I) مربوط به فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن است.

(۳) بررسی کمی و کیفی گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های انجام‌شده طی فرایند گوارش، در شاخهٔ ترموشیمی انجام می‌شود.

(۴) با انجام هر دو فرایند، دمای سامانه کاهش می‌یابد.

۸۴- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده‌شده، کدام عبارت نادرست است؟ ($C = 12\text{g.mol}^{-1}$)



(۱) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (I) نسبت به واکنش (II) پایدارتر هستند.

(۲) اگر حالت فیزیکی فراوردهٔ تولیدی در واکنش (IV) مایع باشد، مقدار ΔH واکنش می‌تواند برابر -422 کیلوژول باشد.

(۳) از سوختن $7/2$ گرم گرافیت، مقدار $236/1$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۴) اگر در واکنش (III) به جای گرافیت، الماس سوزانده شود، مقدار گرمای تولیدی به‌ازای یک مول از آنها افزایش می‌یابد.

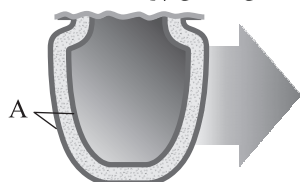
۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، افزون بر نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، به حالت فیزیکی آنها نیز بستگی دارد.

(۲) یخچال صحرایی براساس فرایند فیزیکی تبخیر آب، محتویات غذایی را خنک نگه می‌دارد.

(۳) فرایند چگالش برخلاف میعان گرماگیر بوده و با افزایش سطح انرژی مواد همراه است.

(۴) شکل زیر ساختار یخچال صحرایی را نشان می‌دهد که دو ظرف A سفالی بوده و بین آنها با شن خیس پر شده است.



محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴

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	محمد منتظران - محمدحسین جمالی
۲	هندسه	حسین سعیدی	حسین سعیدی - فرهاد فرزامی	مهرداد شریف - محیا شهرابی
۳	آمار و احتمال	سوگند روشنی	امیرحسین ابومحبوب - محمدرضا حسینی فرد	ابوالفضل فروغی - محمدحسین جمالی
۴	فیزیک	امیرعلی میری	علی جیرودی - وحید کرابی - علی کنی	محمدرضا خادمی - رضا یارمحمدی
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	محبوبه بیک محمدی - معصومه سبزواری	پرهام امیری - حسن تاشلی پور

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

 $a_1, a_2, \dots, a_{18}, a_{19}, a_{20}$: جملات دنباله

$$\begin{aligned} & \begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{18} + a_{19} + a_{20} = 350 \\ a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{17} + a_{18} + a_{19} = 320 \end{cases} \\ & (a_1 - a_1) + (a_2 - a_2) + (a_3 - a_3) + \dots + (a_{18} - a_{18}) + (a_{19} - a_{19}) \\ & = 30 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow d + d + \dots + d = 30 \Rightarrow 10d = 30 \Rightarrow d = 3$$

$$S_{20} = 350 + 320 = 670 \Rightarrow \frac{20}{2}(2a_1 + 19 \times 3) = 670$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 57 = 67 \Rightarrow 2a_1 = 10 \Rightarrow a_1 = 5$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۶)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

 2α و 2β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x - 16 = 0$ هستند، پس:

$$S = 2\alpha + 2\beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = -\frac{-4}{1} \Rightarrow \alpha + \beta = 2$$

$$P = 2\alpha \times 2\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow 4\alpha\beta = -\frac{16}{1} \Rightarrow \alpha\beta = -4$$

حال مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله جدید را محاسبه می‌کنیم:

$$S' = \alpha - 3 + \beta - 3 = \alpha + \beta - 6 = 2 - 6 = -4$$

$$P' = (\alpha - 3)(\beta - 3) = \alpha\beta - 3\alpha - 3\beta + 9 = \alpha\beta - 3(\alpha + \beta) + 9$$

$$\Rightarrow P' = -4 - 3 \times 2 + 9 = -1$$

معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 1 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{x}{3} - 2\right)^2 &= \frac{yx}{3} - 20 \\ \frac{x}{3} - 2 &= t \Rightarrow \frac{x}{3} = t + 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow t^2 = y(t + 2) - 20$$

$$\Rightarrow t^2 = yt + 14 - 20 \Rightarrow t^2 - yt + 6 = 0$$

$$\begin{cases} t = 1 \Rightarrow \frac{x}{3} - 2 = 1 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \\ t = 6 \Rightarrow \frac{x}{3} - 2 = 6 \Rightarrow x^2 = 24 \Rightarrow x = \pm \sqrt{24} \end{cases}$$

پس این معادله دارای ۴ ریشه $x_1 = 3, x_2 = -3, x_3 = \sqrt{24}, x_4 = -\sqrt{24}$ و
 $x_4 = -\sqrt{24}$ است که حاصل ضربشان برابر است با:

$$x_1 x_2 x_3 x_4 = (3)(-3)(\sqrt{24})(-\sqrt{24}) = +9 \times 24 = 216$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۴ قسمت ب صفحه ۱۵)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{مقدار نمک اولیه} = 200 \times \frac{4}{100} = 8 \text{ kg}$$

$$\frac{\text{وزن کل نمک}}{\text{وزن کل محلول}} = \frac{8}{100} \Rightarrow \frac{8 + 5}{205 - x} = \frac{8}{100}$$

وزنی از آب محلول که باید تبخیر شود.

$$\Rightarrow \frac{13}{205 - x} = \frac{8}{100} \Rightarrow 1300 = 1640 - 8x$$

$$\Rightarrow 8x = 340 \Rightarrow x = \frac{340}{8} = 42.5$$

(حسابان یازدهم، کار در کلاس صفحه ۱۸)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{x} = t$ داریم:

$$\frac{5}{\sqrt{x} + 1} = 1 + \frac{1}{2(\sqrt{x} - 1)} \Rightarrow \frac{5}{t + 1} = 1 + \frac{1}{2(t - 1)}$$

$$\frac{5 \times 2(t - 1)(t + 1)}{2(t - 1)(t + 1)} \Rightarrow 10(t - 1) = 2(t - 1)(t + 1) + t + 1$$

$$\Rightarrow 10t - 10 = 2(t^2 - 1) + t + 1 \Rightarrow 10t - 10 = 2t^2 - 2 + t + 1$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 9t + 9 = 0, \Delta = 81 - 4 \times 2 \times 9 = 81 - 72 = 9$$

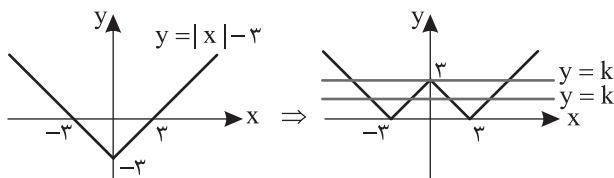
$$t = \frac{9 \pm 3}{2 \times 2} \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \Rightarrow \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \\ t = \frac{3}{2} \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{9}{4} \end{cases}$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{9}{4} = \frac{4 \times 9}{9} = 4$$

(حسابان یازدهم، مشابه تمرین ۶ صفحه ۲۲)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار $y = ||x| - 3|$ را رسم می‌کنیم:

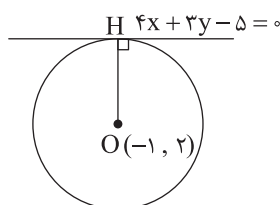
برای آنکه خط افقی $y = k$ نمودار تابع $y = ||x| - 3|$ را حداقل در ۳ نقطه قطع کند، باید داشته باشیم:

$$0 < k \leq 3$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل فرضی زیر، فاصله مرکز دایره تا خط مماس، برابر با شعاع دایره است.



$$R = OH = \frac{|4(-1) + 3 \times 2 - 5|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{3}{\sqrt{25}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

محیط دایره برابر است با:

$$2\pi R = 2\pi \times 0.6 = 1.2\pi$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۳۵)



۸. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم $A(x, y)$ نقطه‌ای روی خط موردنظر باشد، پس:

$$\begin{aligned} \frac{|8x + 6y - 24|}{\sqrt{8^2 + 6^2}} &= \frac{|8x + 6y + 56|}{\sqrt{8^2 + 6^2}} \\ \Rightarrow |8x + 6y - 24| &= |8x + 6y + 56| \\ \Rightarrow 8x + 6y - 24 &= -8x - 6y - 56 \Rightarrow 16x + 12y = -32 \\ \xrightarrow{\div 4} 4x + 3y &= -8 \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، مثال صفحه ۳۶)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۲، $f(0) = 0$ ولی $g(0)$ تعریف نشده است.

در سایر گزینه‌ها دو تابع با هم برابرند:

$$۱) D_f = D_g = \mathbb{R}, f(0) = g(0) = 0$$

$$\begin{aligned} x \neq 0: f(x) &= \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}+1} \times \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+1}-1} \\ &= \frac{x^2(\sqrt{x^2+1}-1)}{x^2+1-1} = \sqrt{x^2+1}-1 = g(x) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۳) D_f = D_g &= [1, +\infty): f(x) = \sqrt{(x-1)^2} \\ &= \sqrt{(x-1)^2(x-1)} = \sqrt{(x-1)^2} \cdot \sqrt{x-1} = |x-1| \sqrt{x-1} = g(x) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۴) D_f = D_g &= \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2-1}{|x|+1} = \frac{|x|^2-1}{|x|+1} \\ &= \frac{(|x|-1)(|x|+1)}{|x|+1} = |x|-1 = g(x) \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

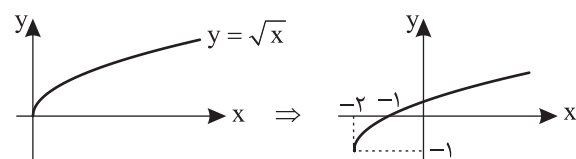
۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x-a}{-3x^2+ax+b}$$

چون مخرج کسر یک عبارت درجه دوم است و دامنه تابع f ، همه اعداد حقیقی به جز ریشه‌های مخرج است، پس $x = -2$ تنها ریشه مخرج است. بنابراین:

$$\begin{aligned} -3x^2+ax+b &= -3(x+2)^2 = -3(x^2+4x+4) \\ &= -3x^2-12x-12 \Rightarrow \begin{cases} a = -12 \\ \text{و} \\ b = -12 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار $y = \sqrt{x}$ را ۲ واحد به چپ و یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار $f(x) = \sqrt{x+2}-1$ به دست آید.

نمودار از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

(حسابان یازدهم، صفحه ۴۶)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم عدد صحیح در جمع و تفریق می‌تواند از براکت خارج شود،

پس با توجه به اینکه حاصل $[x]$ عددی صحیح است، داریم:

$$\begin{aligned} [x + [x]] + [x - 2] &= 7 \Rightarrow [x] + [x] + [x] - 2 = 7 \Rightarrow 3[x] = 9 \\ \Rightarrow [x] &= 3 \Rightarrow 3 \leq x < 4 \Rightarrow x \in [3, 4) \end{aligned}$$

پس $a = 3$ و $b = 4$ و خواسته سؤال برابر است با:

$$a \times b = 3 \times 4 = 12$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} x^2 + 10x &= y \xrightarrow{+25} x^2 + 10x + 25 = y + 25 \\ \Rightarrow (x+5)^2 &= y + 25 \Rightarrow \sqrt{(x+5)^2} = \sqrt{y+25} \\ \Rightarrow |x+5| &= \sqrt{y+25} \xrightarrow{x \leq -5} -x-5 = \sqrt{y+25} \\ \Rightarrow x &= -\sqrt{y+25}-5 \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{x+25}-5 \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، سؤال ۳ قسمت الف صفحه ۶۲)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} g(x) &= 2x, x \in \mathbb{N} \Rightarrow g = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), \dots\} \\ D_{fog} &= \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{N} \mid 2x \in \{1, 2, 3, 4\}\} \\ \begin{cases} 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \\ 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \end{cases} \Rightarrow D_{fog} &= \{1, 2\} \\ fog &= \{(1, 2), (2, 4)\} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۶۹)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} f &= \{(2, 3), (3, -1), (1, 2)\} \\ \Rightarrow f^{-1} &= \{(3, 2), (-1, 3), (2, 1)\} \\ g(x) &= \frac{f^{-1}(x)}{x-2} \\ D_g &= D_{f^{-1}} - \{2\} = \{3, -1, 2\} - \{2\} = \{3, -1\} \\ \left. \begin{aligned} g(3) &= \frac{f^{-1}(3)}{3-2} = \frac{2}{1} = 2 \\ g(-1) &= \frac{f^{-1}(-1)}{-1-2} = \frac{3}{-3} = -1 \end{aligned} \right\} \\ \Rightarrow \text{مجموع اعضای برد} &= 2 + (-1) = 1 \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

دامنه توابع f و g را تعیین می‌کنیم:

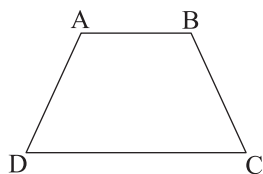
$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{x-3} \Rightarrow x-3 = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{3\} \\ g(x) &= \frac{4}{x} \Rightarrow x = 0 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0\} \end{aligned}$$

f



۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

یک دوزنقه محاطی است، اگر متساوی الساقین باشد.



اثبات:

$$\begin{cases} ABCD \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} \\ AB \parallel CD \Rightarrow \hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{B} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \text{محاطی است.}$$

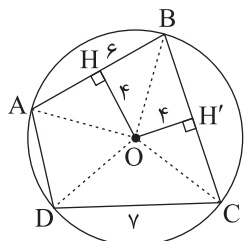
دقت شود که عکس این قضیه نیز قابل اثبات است و این قضیه دوشرطی است.

(هندسه یازدهم، تمرین ۱ صفحه ۲۹)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون نیمسازهای $\hat{A}$ ، $\hat{B}$ و $\hat{C}$ در نقطه O هم‌رس‌اند، در نتیجه نیمساز $\hat{D}$ نیز از O می‌گذرد. بنابراین چهارضلعی $ABCD$ محیطی است و O مرکز دایره محاطی آن است. پس می‌توان نوشت:

$$OH = OH' = 4 \Rightarrow S_{\triangle BOC} = 18 = \frac{4 \times BC}{2} \Rightarrow BC = 9$$

و چون $ABCD$ محیطی است، بنابراین:

$$AB + DC = AD + BC \Rightarrow 6 + 7 = AD + 9 \Rightarrow AD = 4$$

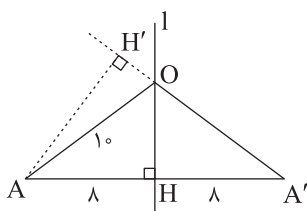
(هندسه یازدهم، صفحه ۲۸)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۳ درست نیست، مانند دوران که اندازه زاویه را حفظ می‌کند ولی شیب خط را الزاماً حفظ نمی‌کند.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

 A' بازتاب A نسبت به خط l است، پس داریم:

$$R(R-8) = (R-5)(R-5) \Rightarrow R^2 - 8R = R^2 - 10R + 25 \Rightarrow 2R = 25 \Rightarrow R = 12.5$$

و شعاع دایره کوچک برابر است با:

$$r = \frac{EB}{2} = \frac{4/5 + 12/5}{2} = 8/5$$

و مجموع طول شعاع‌ها را داریم:

$$R + r = 12.5 + 8/5 = 21$$

(هندسه یازدهم، مشابه تمرین ۳ صفحه ۲۳)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی از داخلی بزرگ‌تر است. در نتیجه:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} \Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{9^2 - (R - R')^2} \Rightarrow 56 = 81 - (R - R')^2 \Rightarrow R - R' = 5$$

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} \Rightarrow 4\sqrt{2} = \sqrt{9^2 - (R + R')^2} \Rightarrow 32 = 81 - (R + R')^2 \Rightarrow R + R' = 7$$

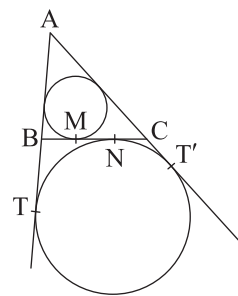
و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} R - R' = 5 \\ R + R' = 7 \end{cases} \Rightarrow R = 6, R' = 1$$

شعاع دایره بزرگ‌تر برابر ۶ می‌باشد.

(هندسه یازدهم، مشابه تمرین ۵ صفحه ۲۳)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم $AC = 15$ و $BC = 7$ ، $AB = 9$.می‌دانیم در شکل زیر طول AT و AT' با نصف محیط مثلث برابر است، پس داریم:

$$\begin{cases} AT = P \Rightarrow AB + BT = P \\ BT = BN \end{cases} \Rightarrow AB + BN = P$$

$$\Rightarrow BN = P - AB$$

از طرفی می‌دانیم:

$$BM = P - AC$$

مماس مشترک داخلی این دو دایره، پاره خط MN است، حال داریم:

$$MN = BN - BM = P - AB - (P - AC) = AC - AB = 15 - 9 = 6$$

(هندسه یازدهم، مشابه تمرین ۶ صفحه ۳۰)



تمام اعضای مجموعه A در رابطه $x > 1$ صدق می کنند، پس این گزاره سوری درست است.

(۳) معادله $x + \frac{1}{x} = 2$ را حل می کنیم.

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

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x-1=0 \Rightarrow x=1$$

عدد ۱ به مجموعه A تعلق ندارد، پس این گزاره سوری نادرست است.

(۴) اگر نامساوی $4 - x^2 \leq 0$ برقرار باشد، آنگاه داریم:

$$4 - x^2 \leq 0 \Rightarrow x^2 \geq 4 \Rightarrow |x| \geq 2 \Rightarrow x \geq 2 \text{ یا } x \leq -2$$

تمام اعضای مجموعه A در رابطه $x \geq 2$ صدق می کنند، پس این گزاره سوری درست است.

(آمار و احتمال یازدهم، مشابه تمرین ۹ صفحه ۱۵)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از قوانین جبر مجموعه ها داریم:

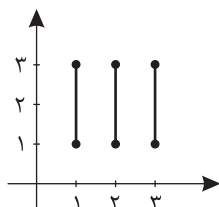
$$A' \cup B = A' \cap B' \Rightarrow \underbrace{B \cap (A' \cup B)}_{\text{قانون جذب}} = B \cap (A' \cap B')$$

$$\Rightarrow B = \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset} \cap A' \Rightarrow B = \emptyset \Rightarrow B' = U$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۳۰)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل زیر نمودار $A \times B$ سه پاره خط قائم است که هر کدام به طول ۲ هستند.



(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

رابطه $A \times B = B \times A$ تنها در صورتی برای دو مجموعه غیر تهی A و B برقرار است که $A = B$ باشد. در این صورت دو حالت زیر امکان پذیر است: حالت اول:

$$\begin{cases} x+1=5 \Rightarrow x=4 \\ y+2=4 \Rightarrow y=2 \\ z=-2 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 4^2 + 2^2 + (-2)^2 = 24$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} x+1=5 \Rightarrow x=4 \\ y+2=-2 \Rightarrow y=-4 \\ z=4 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 4^2 + (-4)^2 + 4^2 = 48$$

پس حداکثر مقدار $x^2 + y^2 + z^2$ برابر ۴۸ است.

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۱۳ صفحه ۳۴)

$$AH = A'H = 8$$

$$\triangle AOH: \text{فیناغورس} \Rightarrow OH^2 + AH^2 = OA^2 \Rightarrow OH = 6$$

$$S_{\triangle AOA'} = \frac{OH \times AA'}{2} = \frac{6 \times 16}{2} = 48$$

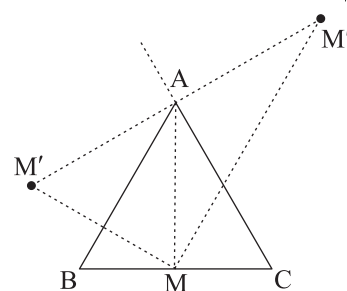
از طرف دیگر داریم:

$$S_{\triangle AOA'} = \frac{AH' \times OA'}{2} \Rightarrow 48 = \frac{AH' \times 16}{2} \Rightarrow AH' = 9/6$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۷ صفحه ۴۳)

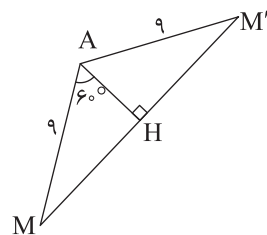
۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

ترکیب دو بازتاب نسبت به محورهای متقاطع با زاویه θ ، یک دوران است به زاویه 2θ . پس داریم:



$$\hat{MAM''} = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

از A بر ضلع MM'' عمود می کنیم و H می نامیم.



$$AM = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = \frac{\sqrt{3}}{2} (6\sqrt{3}) = 9$$

$$\hat{MAH} = 60^\circ \Rightarrow MH = \frac{\sqrt{3}}{2} (9) = \frac{9\sqrt{3}}{2} \Rightarrow MM'' = 9\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، مشابه تمرین ۵ صفحه ۴۳)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sim (p \wedge \sim q) \equiv \sim p \vee q$$

(ب) درست، همان قانون دموگان است که همواره برقرار است.

(ج) درست، همان نقیض گزاره شرطی است که همواره برقرار است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷ و ۸)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) بازای $x = 3$ ، $3^3 < 3^2$ ، پس این گزاره سوری درست است.

(۲) اگر نامساوی $x^2 > x$ برقرار باشد، آنگاه داریم:

$$x^2 - x > 0 \Rightarrow x(x-1) > 0 \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < 0$$



۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد مسافران در مسیر رفت یکی از اعداد مجموعه $\{۴, ۵, ۶, ۷, ۸\}$ و در مسیر برگشت یکی از اعداد مجموعه $\{۴, ۳, ۲, ۱, ۰\}$ است، پس تعداد اعضای فضای نمونه برابر است با:

$$n(S) = ۵ \times ۵ = ۲۵$$

(آمار و احتمال یازدهم، مشابه مثال صفحه ۴۰)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دو پیشامد متولد ماه مهر بودن و متولد فصل تابستان بودن ناسازگار هستند، چون در صورت وقوع یکی، امکان وقوع دیگری وجود ندارد.
(۲) اگر در پرتاب سه سکه حداقل دو بار رو بیاید، آنگاه حداکثر یک بار ممکن است سکه پشت بیاید، پس امکان وقوع پیشامد B وجود ندارد و دو پیشامد ناسازگارند.

(۳) دو پیشامد A و B ناسازگار نیستند. به عنوان مثال ممکن است عدد ۶ انتخاب شود که مضرب ۳ است ولی مضرب ۹ نیست.

(۴) اگر در سومین پرتاب برای اولین بار ۶ بیاید، آنگاه امکان اینکه تا پرتاب سوم دو بار ۶ بیاید وجود ندارد، پس دو پیشامد A و B ناسازگارند.

(آمار و احتمال یازدهم، مشابه کار در کلاس صفحه ۴۲)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد اعضای فضای نمونه برابر است با:

$$n(S) = ۳۰۰ - ۱۰۰ = ۲۰۰$$

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از S باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۴ و ۵ بخش‌پذیر هستند. در این صورت داریم:

$$n(A) = \left[\frac{۳۰۰}{۴} \right] - \left[\frac{۱۰۰}{۴} \right] = ۷۵ - ۲۵ = ۵۰$$

$$n(B) = \left[\frac{۳۰۰}{۵} \right] - \left[\frac{۱۰۰}{۵} \right] = ۶۰ - ۲۰ = ۴۰$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{۳۰۰}{۲۰} \right] - \left[\frac{۱۰۰}{۲۰} \right] = ۱۵ - ۵ = ۱۰$$

خواسته سؤال محاسبه احتمال پیشامد $(A - B) \cup (B - A)$ است.

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= P(A) + P(B) - ۲P(A \cap B)$$

$$= \frac{۵۰}{۲۰۰} + \frac{۴۰}{۲۰۰} - \frac{۲۰}{۲۰۰} = \frac{۷۰}{۲۰۰} = ۰,۳۵$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۴۳)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه مجموع دو تاس برابر ۵ باشد، در یک فضای نمونه با ۳۶ عضو، برآمدهای زیر را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} (۱, ۴) \rightarrow \text{یک بار ساخته می‌شود} \\ (۴, ۱) \rightarrow \text{یک بار ساخته می‌شود} \\ (۲, ۳) \rightarrow \text{چهار بار ساخته می‌شود} \\ (۳, ۲) \rightarrow \text{چهار بار ساخته می‌شود} \end{cases} \Rightarrow P(A) = \frac{۱۰}{۳۶} = \frac{۵}{۱۸}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

احتمال اصابت دارت به ناحیه‌های اول، دوم، سوم و... به ترتیب $۳x$ ، $۵x$ و... است که این مقادیر یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند. ابتدا به کمک احتمال اصابت دارت به ناحیه پنجم، مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$P(\text{ناحیه } ۵) = (۲ \times ۵ - ۱)x = ۹x = \frac{۱}{۴} \Rightarrow x = \frac{۱}{۳۶}$$

می‌دانیم مجموع احتمال پیشامدها برابر یک است، پس داریم:

$$x + ۳x + ۵x + \dots + (۲n - ۱)x = ۱$$

$$\Rightarrow (۱ + ۳ + ۵ + \dots + (۲n - ۱)) \times \frac{۱}{۳۶} = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{n}{۲} (۱ + (۲n - ۱)) = ۳۶ \Rightarrow n^2 = ۳۶ \Rightarrow n = ۶$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۴۷)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

توضیح بیشتر: می‌دانیم در جدول سری الکتروسیسته مالشی (تریبالکتریک) هر چه جسم به انتهای منفی سری نزدیک‌تر باشد، الکترون‌خواهی بیشتری دارد؛ پس در مالش A و B الکترون از A به B منتقل شده و بار A مثبت و بار B منفی خواهد شد.

همچنین اگر B و C به هم مالش داده شوند، بار B مثبت و بار C منفی خواهد شد؛ برای همین اگر جسم C را به الکتروسکوپی هم‌نام با آن، یعنی بار منفی، نزدیک کنیم، انحراف تیغه‌های آن بیشتر خواهد شد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

گوی بالا در حال تعادل است:

$$F_E = mg \Rightarrow \frac{k(q)(4q)}{r^2} = mg$$

$$\frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۴q^2}{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۹ \times ۱۰^{-۵} \Rightarrow \frac{۴q^2}{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۱۰^{-۱۴}$$

$$\xrightarrow[\text{جذر می‌گیریم، } q > 0]{\text{از دو طرف}} \frac{۲q}{۸ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۰^{-۷} \Rightarrow q = ۴ \times ۱۰^{-۹} \text{ C}$$

حال تعداد الکترون جداشده از بار $4q$ را حساب می‌کنیم:

$$4q = ne \Rightarrow ۱۶ \times ۱۰^{-۹} = n \times ۱,۶ \times ۱۰^{-۲۰} \Rightarrow n = ۱۰^{۱۱}$$

(فیزیک یازدهم، مسئله ۷ آخر فصل صفحه ۴۱)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{طبق رابطه قانون کولن } F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} \frac{F'}{F} = \left(\frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1 q_2|} \right) \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \\ q'_1 = \frac{۱}{۲} q_1, q'_2 = ۲q + \frac{q}{۲} = \frac{۵}{۲} q \\ r' = ۳r \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1 \times 5}{1 \times 2} \times \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{۵}{۷۲}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۷)



۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک رابطه $E = \frac{V}{d}$ میدان الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$V = 2/4 \times 10^4 \text{ V} = 24 \text{ kV} \Rightarrow E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{24}{1/2} = 48 \frac{\text{kV}}{\text{cm}}$$

(فیزیک یازدهم، مثال ۱۳-۱ صفحه ۲۶)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

چون فقط نیروی میدان الکتریکی به ذره وارد می‌شود، داریم:

$$\Delta U_E = -\Delta K$$

$$\Delta U_E = -\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} (100 - 25) = -75 \times 10^{-6} \text{ J}$$

با توجه به فرمول ابتدا اختلاف پتانسیل را به دست می‌آوریم و سپس V_B را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-75 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} = -15 \text{ V} \Rightarrow V_B - V_A = -15$$

$$V_A = 20 \text{ V} \rightarrow V_B = 5 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه بار q_1 در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده است و علامت ΔU مثبت شده است، درمی‌یابیم علامت بار q_1 منفی می‌باشد. بنابراین علامت بار q_2 مثبت است و طبق رابطه $\Delta U = |q| E d \cos \theta$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} |q_1| = |q_2| \\ d_1 = d_2 \end{cases} \Rightarrow |\Delta U_2| > |\Delta U_1| \Rightarrow E_2 > E_1$$

از طرفی می‌دانیم وقتی بار مثبت را خلاف جهت خطوط میدان جابه‌جا می‌کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به رابطه کار نیروی خارجی، ΔV را به دست می‌آوریم:

$$W_{\text{خارجی}} = \Delta U + \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0} W_{\text{خارجی}} = \Delta U$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = q \Delta V \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3} \Delta V$$

$$\Rightarrow \Delta V = 50 \text{ V}$$

سپس با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل و میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$|\Delta V| = E d \Rightarrow 50 = E \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

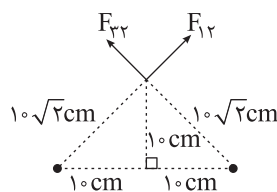
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم اگر جسم رسانا در حال تعادل الکتروستاتیکی باشد، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یکسان است. بنابراین (الف) و (ج) نادرست است. همچنین روی سطح خارجی یک رسانا در نقاط نوک‌تیز تراکم بار بیشتر است. بنابراین مورد (ب) درست است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.



$$F_{12} = F_{22} \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} F_T = \sqrt{2} \times F_{12}$$

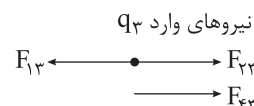
$$\Rightarrow F_T = \sqrt{2} \times \frac{9 \times 10^9 \times 40 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{(10 \sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 360 \sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$rd = 60 \text{ cm} \Rightarrow d = 20 \text{ cm}$$

همچنین چون ثابت کولن برحسب $\frac{\text{N.cm}^2}{\mu\text{C}^2}$ داده شده، پس نیاز به تبدیل یکای بارها و فاصله‌ها نمی‌باشد و داریم:



$$F_{23} = F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6}}{(20)^2} = 45 \text{ N}$$

پس برای اینکه نیروی خالص وارد بر بار q_3 صفر شود، باید $F_{13} = 90 \text{ N}$ رو به چپ باشد، یعنی بار q_1 ناهم‌نام q_3 بوده ($q_1 < 0$) و مقدار آن برابر است با:

$$F_{13} = 90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times 20}{(40)^2} \Rightarrow |q_1| = 80 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 < 0} q_1 = -80 \mu\text{C}$$

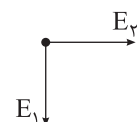
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

میدان حاصل از دو بار ناهم‌نام، روی خط واصل، خارج از دو بار و در نزدیکی بار کوچک‌تر صفر خواهد شد. (یعنی نقطه D)

(فیزیک یازدهم، مسئله ۹ آخر فصل، صفحه ۴۱)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه O برابر است با:

$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 24 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 216 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ (بایین)}$$

$$E_2 = \frac{k |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 32 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 288 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ (راست)}$$

$$\vec{E}_T = 288 \times 10^5 \vec{i} - 216 \times 10^5 \vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، مثال ۱-۸ صفحه ۱۶)



۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

روی سطح داخلی و خارجی بارهای هم‌اندازه‌اند ولی قرینه القا می‌شود:

$$\frac{\sigma_{\text{داخلی}}}{\sigma_{\text{خارجی}}} = \frac{\frac{Q}{A_{\text{داخلی}}}}{\frac{Q}{A_{\text{خارجی}}}} = \frac{A_{\text{خارجی}}}{A_{\text{داخلی}}} \Rightarrow \frac{\sigma_{\text{داخلی}}}{\sigma_{\text{خارجی}}} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل (الف) تراکم خطوط بیشتر است، پس میدان الکتریکی در این شکل قوی‌تر است. با توجه به رابطه $F = Eq$ با قوی بودن میدان الکتریکی، نیروی بیشتری به پروتون در شکل (الف) وارد می‌شود، پس شتاب پروتون در شکل (الف) ($F = ma$) بیشتر است و پروتون در شکل (الف) در مکان B تندی بیشتری پیدا می‌کند.

(فیزیک یازدهم، مسئله ۱۸ آخر فصل، صفحه ۴۳)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از رابطه $Q = CV$ تغییر بار الکتریکی خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta Q = C\Delta V \Rightarrow \Delta Q = 12 \times 10^{-9} \times 2 = 24 \times 10^{-9} \text{ C} = 24 \text{ nC}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انرژی ذخیره‌شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 500 \times 10^{-6} \times (200)^2 = 10 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه توان خروجی خازن داریم:

$$P = \frac{U}{t} = \frac{10}{2 \times 10^{-3}} = 5000 \text{ W} = 5 \text{ kW}$$

(فیزیک یازدهم، مثال ۱۸ صفحه ۳۹)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C(V_1 - 20)^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = -800 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} C(V_1^2 - 40V_1 + 400 - V_1^2) = -800 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow -20CV_1 + 200C = -800 \times 10^{-6}$$

حال طبق رابطه $Q = CV$ خواهیم داشت:

$$60 \times 10^{-6} = CV_1$$

$$\Rightarrow -20(60 \times 10^{-6}) + 200C = -800 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow 200C = 400 \times 10^{-6} \Rightarrow C = 2 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

خازن‌ها معمولاً با مقدار ظرفیت آنها و اختلاف پتانسیل بیشینه‌ای که می‌توانند تحمل کنند مشخص می‌شوند، همچنین با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۸)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم ظرفیت باتری با آمپر - ساعت (Ah) بیان می‌شود در باتری ذخیره نمی‌شود. پس از $\Delta Q = I \cdot \Delta t$ داریم:

$$I_1 \Delta t_1 = I_2 \Delta t_2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} \times 60 \times 60 = 0.18 \times \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 100 \text{ min}$$

(فیزیک یازدهم، تمرین صفحه ۴۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

دیود یکسوکننده است و تنها جریان الکتریکی از یک سمت آن (در جهت پیکان نماد) عبور می‌کند، پس با توجه به اینکه جریان ساعتگرد است، با بستن کلید K_1 ، جریان از دیود عبور کرده و لامپ روشن می‌شود.

(فیزیک یازدهم، پرسش ۱-۲ صفحه ۶۱)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه $I = \frac{V}{R}$ ابتدا جریان مقاومت A را به دست می‌آوریم و با توجه به نمودار جریان مقاومت B نیز به دست می‌آید:

$$I_A = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \text{ A} \Rightarrow I_B = I_A - 4 \Rightarrow I_B = 4 \text{ A}$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} \Rightarrow R_B = \frac{4}{4} = 1 \Omega$$

$$R_B - R_A = 1 - 6 = -5 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون جنس و جرم سیم تغییر نکرده است، طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ درمی‌یابیم حجم سیم نیز ثابت مانده است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

سپس با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ خواهیم داشت:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{3}{15}\right)^2 = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)



ب) سه عنصر واسطه Sc ، Cr و Cu دارای زیرلایه تکالکترونی در آرایش الکترونی لایه ظرفیت خود هستند.



پ) نخستین فلز واسطه دوره چهارم، اسکاندیم (Sc) است و فلزی واسطه که در ساخت بدنه دوچرخه مورد استفاده قرار می گیرد، تیتانیوم (Ti) است؛ تفاوت عدد اتمی این دو فلز برابر ۱ است.

(شیمی یازدهم، مشابه خود را ببینید صفحه ۶)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی، سیلیسیم (Si) است که با توجه به واکنش (II)، میزان واکنش پذیری آن از کربن کمتر است. بررسی سایر گزینه ها:

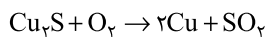
(۱) یون Fe^{2+} موجود در محلول، در واکنش با یون هیدروکسید، رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ را تولید می کند.

(۳) مقایسه واکنش پذیری این سه فلز به صورت: $Cu < Fe < Ti$ است.

(۴) فلز مس همانند فلز پلاتین به شکل آزاد نیز در طبیعت وجود دارد. (شیمی یازدهم، مشابه کاوش کنید صفحه های ۱۹ و ۲۰ و تمرین دوره ای)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$? kg Cu = 400 \times 10^3 g Cu_2S \times \frac{160}{1600} \times \frac{1 mol Cu_2S}{1600 g Cu_2S} \times \frac{2 mol Cu}{1 mol Cu_2S}$$

$$\times \frac{64 g Cu}{1 mol Cu} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{R}{100} = 192 \Rightarrow R = 75\%$$

(شیمی یازدهم، سؤال ۷ تمرین دوره ای صفحه ۴۹)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده می توان نوشت:

$$? L H_2 = 10 g Fe \times \frac{95}{100} \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Fe}$$

$$\times \frac{22.4 L H_2}{1 mol H_2} = 3.8 L H_2$$

(شیمی یازدهم، مشابه سؤال ۲ صفحه ۲۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? ton C_2H_5OH = 1/8 ton C_6H_{12}O_6 \times \frac{1000 kg}{1 ton} \times \frac{1000 g}{1 kg}$$

$$\times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180 g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 mol C_2H_5OH}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{46 g C_2H_5OH}{1 mol C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{1 kg}{1000 g} \times \frac{1 ton}{1000 kg} = 0.92 ton$$

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا که کلید باز است، باتری در مدار قرار ندارد و جریان صفر است. پس ولت سنج نیروی محرکه باتری را نشان می دهد. بنابراین:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 1.8 V$$

در حالت دوم که کلید بسته است، اختلاف پتانسیل باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\frac{\varepsilon=1.8V}{V=1.0V} \rightarrow 1.0 = 1.8 - Ir} Ir = 0.8 V$$

حال با استفاده از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{r+R}$ داریم:

$$Ir = \frac{\varepsilon}{r+R} \times r \Rightarrow \frac{1.8}{r+5} \times r = 0.8 \Rightarrow 1.8r = 0.8r + 4 \Rightarrow r = 4 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، مسئله ۱۲ صفحه ۸۰)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 + \varepsilon_3$ پس جریان در مدار به صورت پادساعتگرد است.

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{14 - 3 - 5}{4 + 2 + 2/5 + 2 + 1 + 0.5} = \frac{6}{12} = 0.5 A$$

اکنون برای محاسبه اختلاف پتانسیل $V_B - V_A$ از B به سمت A حرکت می کنیم:

$$V_B - Ir_2 - \varepsilon_2 - IR_2 - \varepsilon_2 = V_A$$

$$\Rightarrow V_B - (0.5 \times 1) - 5 - (0.5 \times 2) - 3 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = 9.5 V$$

(فیزیک یازدهم، مشابه مسئله ۱۳ آخر فصل، صفحه ۸۰)

شیمی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

در هر گروه از جدول تناوبی برخلاف هر دوره آن، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر افزایش یافته و خصلت نافلزی آنها کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در جدول نشان داده شده، عناصر A، B، C و E فلز هستند و همچنین بیشتر عناصر جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند.

(۲) درست

(۴) شبه فلزهای D (Si) و H (Ge) در خواص فیزیکی بیشتری به فلزها شبیه هستند در حالی که در رفتار شیمیایی همانند نافلزها می باشند.

(شیمی یازدهم، مشابه با هم بیندیشیم صفحه های ۷ تا ۹)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

در نافلزات یک گروه، با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی کم می شود. (شیمی یازدهم، صفحه های ۹، ۱۲ و ۱۳)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی پاسخ صحیح پرسش ها:

(آ) آرایش الکترونی کاتیون V^{2+} همانند Cr^{3+} به صورت $[Ar] 3d^3$ است.



۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هیدروکربن موردنظر می‌تواند اتین (C_2H_2) و یا بنزن (C_6H_6) باشد.

(ب) در ساختار آلکین‌ها، دو اتم کربنی که میان آنها پیوند سه‌گانه وجود دارد، تنها به دو اتم دیگر متصل هستند.

(پ) هر مول پروپین (C_3H_4) در واکنش با دو مول گاز هیدروژن، به پروپان (C_3H_8) که سومین عضو خانواده آلکان‌ها است، تبدیل می‌شود.

(ت) اتن (اتیلن) گازی است که به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد دارد، در حالی که اتین (استیلن) در جوشکاری و برشکاری فلزات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

جدا کردن نمک، اسید و آب قبل از فرایند پالایش انجام می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

بررسی گزینه ۲: مصرف غذا، انرژی موردنیاز بدن و همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن را فراهم می‌کند و همه این فرایندها وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

هر ماده غذایی انرژی دارد و در اثر سوختن آن، انرژی آزاد شده می‌تواند سبب تغییر دما شود. مقدار انرژی آزاد شده در اثر سوختن مواد غذایی به نوع و جرم آنها بستگی دارد. با توجه به اینکه نوع ماده سوزانده شده در شکل‌های (آ) و (پ) متفاوت است، نمی‌توان دمای نهایی آب در این دو لوله را مقایسه کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

انرژی گرمایی آب موجود در ظرف (B) نسبت به ظرف (A) بیشتر است؛ زیرا اگرچه دمای آب در دو ظرف برابر است، اما آب موجود در ظرف (B) جرم بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یکای دما در SI، کلوین (K) است.

(۳) ذرات سازنده یک نمونه ماده به طور پیوسته و نامنظم در حال جنبش هستند.

(۴) میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف برابر است؛ زیرا دمای آب موجود در دو ظرف با یکدیگر برابر است.

(شیمی یازدهم، مشابه سؤال ۲ با هم بیندیشیم صفحه ۵۷)

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$60 = \frac{x}{92} \times 100 \Rightarrow x \approx 55.2 \text{ ton } C_2H_5OH$$

(شیمی یازدهم، مشابه سؤال ۱ صفحه ۲۳)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن منبع تأمین انرژی (سوخت وسایل نقلیه و تأمین گرما و انرژی الکتریکی) بوده و در نقش دوم، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است.

(۳) بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.

(۴) ساختار لوویس اتین به صورت $H-C \equiv C-H$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

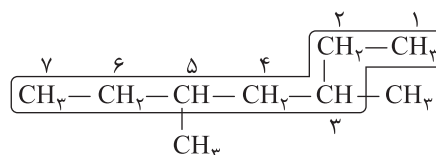
۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش، گرانی و چسبندگی در آلکان‌ها برخلاف میزان فراریت آنها افزایش می‌یابد. میزان چسبندگی و قدرت نیروی بین مولکولی در وازلین ($C_{25}H_{52}$) نسبت به گریس ($C_{18}H_{38}$) بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ و با هم بیندیشیم صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار گسترده این آلکان در زیر آورده شده و نام صحیح آن به صورت: ۳، ۵-دی‌متیل هپتان است.



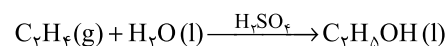
(شیمی یازدهم، خود را بیازماید صفحه ۳۹)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

هیدروکربن موردنظر، اتن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



(۲) هیدروکربن‌های توصیف‌شده، آلکن‌ها با فرمول مولکولی C_nH_{2n} هستند که در آنها نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار کل اتم‌ها برابر $\frac{2}{3}$ است.

(۴) دومین عضو این خانواده، پروپین با فرمول مولکولی C_3H_4 و ساختار $CH_3-CH=CH_2$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)



۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست

(۲) درست، آب به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی بیشتر، برای این میزان تغییر دما گرمای بیشتری جذب کرده و گرمای بیشتر سبب پختن تخم‌مرغ می‌شود.

(۳) درست

(۴) نادرست، نان نسبت به سیب‌زمینی گرمای ویژه کمتری داشته و در نتیجه زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

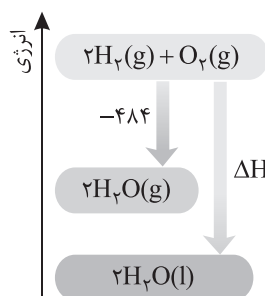
۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

در هر دو فرایند انرژی آزاد می‌شود اما از آنجا که بخش عمده انرژی هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر به بدن می‌رسد، میزان انرژی آزادشده در فرایند گوارش نسبت به فرایند هم‌دما شدن شیر در بدن بیشتر بوده و از این رو نمودار (I) مربوط به گوارش شیر در بدن و نمودار (II) مربوط به هم‌دما شدن شیر در بدن است، در فرایند گوارش شیر برخلاف فرایند هم‌دما شدن آن در بدن، دمای سامانه تغییری نمی‌کند ($\Delta\theta = 0$).

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

به نمودار توجه کنید.

با توجه به نمودار، مقدار عددی ΔH باید از ۴۸۴ کیلوژول بزرگ‌تر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد اول: مواد واکنش‌دهنده در واکنش (I) نسبت به واکنش (II) سطح انرژی کمتری دارند و از این رو پایدارترند.

مورد سوم:

$$? \text{ kJ} = 7/2 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{393/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 236/1 \text{ kJ}$$

مورد چهارم: سطح انرژی الماس نسبت به گرافیت بیشتر بوده و در نتیجه اندازه گرمای حاصل از سوختن هر مول الماس نسبت به یک مول گرافیت بیشتر است.

(شیمی یازدهم، با هم بیندیشیم صفحه ۶۴)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

فرایند چگالش (تبدیل حالت گاز به حالت جامد) همانند فرایند میعان (تبدیل حالت گاز به حالت مایع) گرماده بوده و با کاهش سطح انرژی مواد همراه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)