

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۱۶

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	ریاضیات	۱۰	۱۰	۴۵ دقیقه
	حسابان ۱	۱۱	۲۰	
	آمار و احتمال	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک	۲۵	۵۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۸۰	۲۵ دقیقه

ریاضیات



حسابان (۱)

۱- دو تابع $f(x) = \begin{cases} 3x + \frac{x-2}{|x|+2} & x \leq 0 \\ 3x+m & x \geq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{ax^2+bx+c}{x-2} & x \neq k \\ p & x = k \end{cases}$ برابر هستند. حاصل $mkp+abc$ کدام است؟

۵۲ (۱) -۵۲ (۲) -۴۸ (۳) ۴۸ (۴)

۲- گزاره $\forall x \in (a, b) \Rightarrow |(x-1)^2 + x - 3| < |x-3| + |(x-1)^2|$ همواره درست است. حاصل $|a-3| + |b-1| - |a-b|$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- اگر مختصات نقطه $A \left(\frac{x}{y} \right)$ در روابط $\begin{cases} 0 \leq x \leq 7 \\ y \leq |x-2| + |x-6| \end{cases}$ صدق کند، حداکثر فاصله این نقطه از مبدأ مختصات کدام است؟

$\sqrt{51}$ (۱) $\sqrt{61}$ (۲) $\sqrt{85}$ (۳) $\sqrt{95}$ (۴)

۴- مساحت محدود به تابع $f(x) = |x-3| + |x+1| + x$ و $g(x) = -|x| + 5$ کدام است؟

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

۵- با فرض $0 < k < 1$ ، مقدار k در معادله $k^x + k^y = 1$ صدق می‌کند. اگر $\alpha = 1 + k^x$ و β ریشه‌های معادله $2x^2 - \sqrt{5}x + c = 0$ باشند، مقدار $|4c\beta - 1|$ کدام است؟

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

۶- معادله $mx^2 + 8x + m + 6 = 0$ حداقل یک ریشه منفی دارد، مجموع مقادیر صحیح m کدام است؟

-۱۲ (۱) -۱۴ (۲) -۱۶ (۳) -۱۸ (۴)

۷- معادله $x^6 + 2x^3 - 5x^2 - 6x = m - 8$ دارای چهار جواب متمایز است. محدوده m کدام است؟

$-1 < m < \frac{153}{16}$ (۱) $m < \frac{153}{16}$ (۲) $-\frac{153}{16} < m < -1$ (۳) $m < -\frac{153}{16}$ (۴)

۸- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{1}{x^2 - nx^2 + mx}$ برابر $\mathbb{R} - \{0, 2\}$ و دامنه تابع $g(x) = \sqrt{x - mn}$ به صورت $[k, +\infty)$ باشد، مقدار k کدام است؟

۸ (۱) ۱۶ (۲) -۱۶ (۳) -۸ (۴)

۹- معادله $\sqrt{x} - \sqrt{1-x} = \frac{1}{2x-1}$ چند جواب دارد؟

بدون جواب (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۰- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی به صورت $S_n = \frac{2n^2 + kn + m - 1}{5}$ است. اگر قدرنسبت این دنباله d و جمله اول $a_1 = 2$ باشد،

مجموع پنج جمله اول دنباله هندسی $b_n = d \times (k-5)^{n-m}$ کدام است؟

۲۴/۶ (۱) ۲۶/۶ (۲) ۳۷/۲ (۳) ۳۹/۲ (۴)

پایان محاسبات

آمار و احتمال

۱۱- اگر گزاره $p \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow q)$ درست باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) $p \wedge \sim q \equiv F$ (۱) (۲) $p \wedge q \equiv F$ (۳) $p \equiv F$ (۴) $q \equiv F$ (۴)

۱۲- گزاره $[p \Rightarrow (r \vee p)] \Leftrightarrow [\sim p \wedge (p \Rightarrow q)]$ هم‌ارز کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) $\sim p$ (۲) p (۳) $p \vee r$ (۴) $p \Leftrightarrow q$

۱۳- اگر ارزش گزاره $(p \wedge q) \Leftrightarrow (p \wedge r)$ درست باشد، چقدر احتمال دارد ارزش گزاره r نادرست باشد؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۱۴- چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر، درست می‌باشند؟

- (الف) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; y^2 \geq x + 2y$ (ب) $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 - 4x + 3 > 0$
(ج) $\forall x; (x \in \emptyset \Rightarrow x \in A)$

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ دارای چند زیرمجموعه بوده که همگی شامل ۵ بوده و تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو آن عدد ۵ باشد؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۲۴

۱۶- اگر تعداد عضوهای مجموعه‌ای ۲ برابر شود، به تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی آن ۱۲ واحد اضافه می‌شود. به تعداد زیرمجموعه‌های آن چند واحد اضافه می‌شود؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۶۰ (۳) ۵۶ (۴) ۲۴۰

۱۷- اگر مجموعه A به فرم $\{a, \{a\}\}$ و $P(A)$ مجموعه توانی مجموعه A باشد، مجموعه $P(P(A)) - P(A)$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

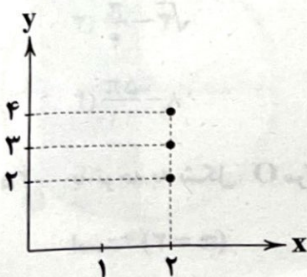
۱۸- اگر A, B و C سه مجموعه و $A \subseteq B$ و $C \subseteq B$ و $A \cap C = \emptyset$ ، حاصل $(A \cup C) \cap B \cap A'$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) C (۳) A (۴) B

۱۹- اگر A و B دو مجموعه و $A - B = A - B'$ باشد، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟ (U مجموعه مرجع می‌باشد.)

- (۱) $A = U$ (۲) $B = U$ (۳) $A = \emptyset$ (۴) $B = \emptyset$

۲۰- اگر نمودار $A^T - B \times A$ به صورت زیر باشد، مجموعه $(A \times B) \cap (B \times A)$ چند عضو دارد؟



۲ (۱)

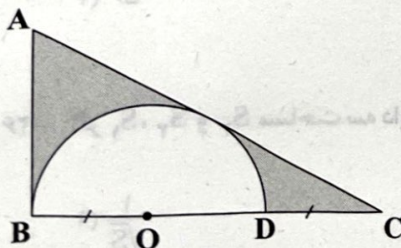
۴ (۲)

۹ (۳)

۱۶ (۴)

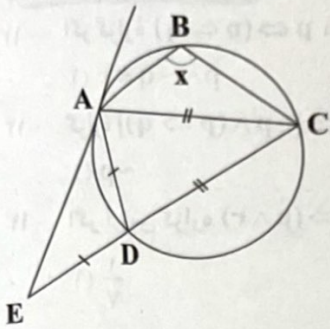
هندسه (۲)

۲۱- با توجه به شکل، مرکز نیم‌دایره و AB و AC مماس بر دایره هستند، اگر $BO = DC = 6$ باشد، آن‌گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟

(۱) $9(3\sqrt{3} - \pi)$ (۲) $12(3\sqrt{3} - \pi)$ (۳) $15(3\sqrt{3} - \pi)$ (۴) $18(3\sqrt{3} - \pi)$

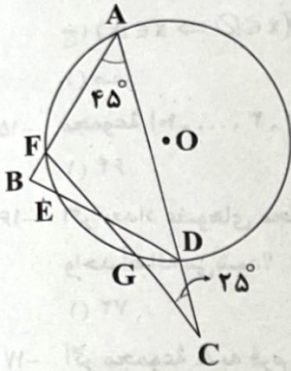
انجام محاسبات

۲۲- با توجه به شکل، EA در نقطه A بر دایره مماس است. اگر $AD=ED$ و $DC=CA$ باشد، آن گاه $\angle ABC = x$ چند درجه است؟



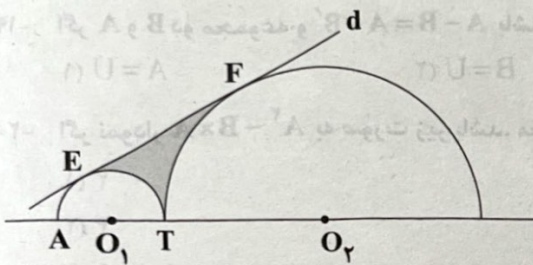
- ۱۲۴ (۱)
- ۱۱۶ (۲)
- ۱۰۸ (۳)
- ۹۶ (۴)

۲۳- با توجه به شکل، O مرکز دایره است. اگر $\angle BAC = 45^\circ$ ، $\angle ACF = 25^\circ$ ، $\widehat{GD} = 20^\circ$ و $\widehat{FE} = 10^\circ$ باشد، آن گاه اندازه $\angle ABD = x$ چند درجه است؟



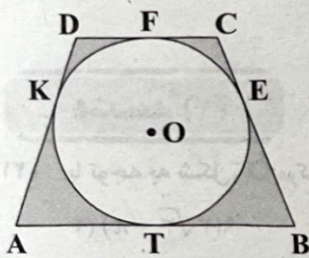
- ۷۵ (۱)
- ۸۵ (۲)
- ۹۵ (۳)
- ۱۰۵ (۴)

۲۴- با توجه به شکل، O_1 و O_2 مرکز دو نیم دایره و خط d در نقاط E و F بر دایره‌ها مماس است. اگر $O_1T = 1$ و $O_2T = 3$ باشد، آن گاه مساحت ناحیه رنگی کدام است؟



- $2\sqrt{3} - \frac{7\pi}{6}$ (۱)
- $4\sqrt{3} - \frac{11\pi}{6}$ (۲)
- $\sqrt{3} - \frac{\pi}{4}$ (۳)
- $8 - \frac{5\pi}{11}$ (۴)

۲۵- با توجه به شکل، O مرکز دایره و ABCD دوزنقه متساوی الساقین است. اگر $AD = \frac{25}{2}$ و $DC = 9$ باشد، آن گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟ ($\pi = 3$)

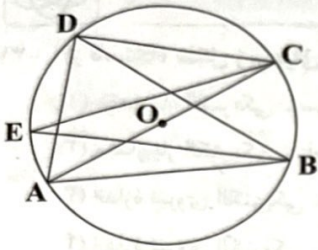


- ۳۶ (۱)
- ۴۲ (۲)
- ۴۸ (۳)
- ۵۶ (۴)

۲۶- اگر S_1 ، S_2 و S_3 مساحت سه دایره محاطی خارجی مثلث و S مساحت دایره محاطی داخلی باشد، آن گاه مقدار $\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \frac{1}{\sqrt{S_3}}$ کدام است؟

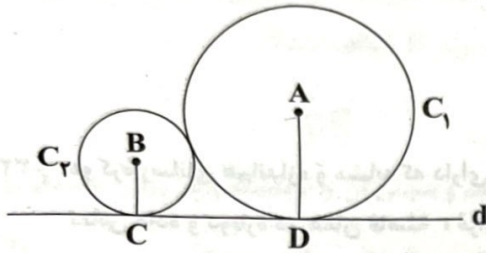
- $\frac{2}{\sqrt{S}}$ (۱)
- $\frac{1}{2\sqrt{S}}$ (۲)
- $\frac{1}{\sqrt{S}}$ (۳)
- $\frac{2}{\sqrt{S}}$ (۴)

۲۷- با توجه به شکل، O مرکز دایره است و $\widehat{ADB} = 70^\circ$ ، اندازه $\widehat{CAB} + \widehat{CEB}$ چند درجه است؟



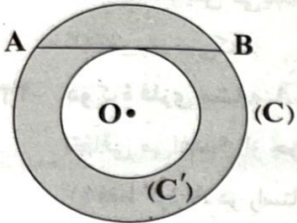
- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

۲۸- با توجه به شکل دو دایره C_1 و C_2 به مرکز A و B به ترتیب در نقاط D و C بر مماس هستند، اگر $CD = 6\sqrt{2}$ و $AD = 2BC$ باشد، آن گاه طول AB کدام است؟



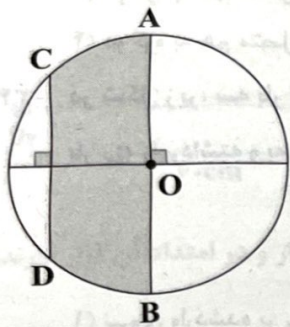
- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۲۹- با توجه به شکل، O مرکز دو دایره C و C' و AB وتر دایره C و مماس بر دایره C' است. اگر $AB = 20$ باشد، آن گاه مساحت بین دو دایره کدام است؟



- (۱) 20π
- (۲) 100π
- (۳) 150π
- (۴) 200π

۳۰- با توجه به شکل، O مرکز دایره، اگر $AO = 8$ و $DC = 8\sqrt{2}$ باشد، آن گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟

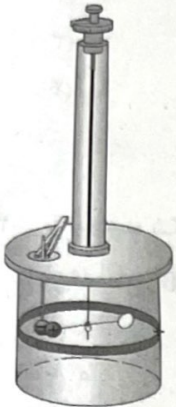


- (۱) $4(2 + \pi)$
- (۲) $8(2 + \pi)$
- (۳) $16(2 + \pi)$
- (۴) $4(4 + \pi)$

فیزیک



۳۱- از دستگاه شکل زیر برای به دست آوردن کدام کمیت و براساس اندازه‌گیری چه مقداری استفاده می‌شود؟

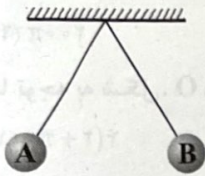


- (۱) مقدار بار الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها
- (۲) مقدار بار الکتریکی - زاویه چرخش میله
- (۳) اندازه نیروی الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها
- (۴) اندازه نیروی الکتریکی - زاویه چرخش میله

۳۲- دو کره رسانای هم‌اندازه و مشابه که دارای بارهای همنام و غیرهم‌اندازه هستند در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با هم تماس داده و دوباره در همان فاصله r قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

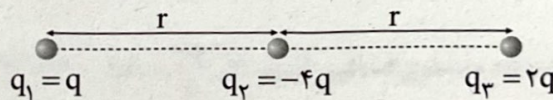
- (۱) حتماً افزایش می‌یابد.
- (۲) حتماً کاهش می‌یابد.
- (۳) تغییری نمی‌کند.
- (۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۳۳- دو کره فلزی مشابه A و B با بارهای یکسان به کمک ریسمان‌هایی از یک نقطه مشخص آویزان شده‌اند. اگر بار کره A را تخلیه کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟ (از جرم ریسمان‌ها صرف‌نظر کنید).

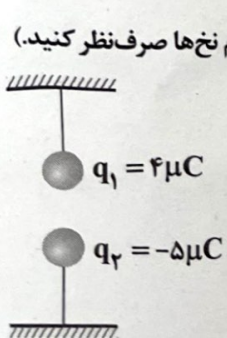


- (۱) فقط کره A در راستای قائم می‌ایستد.
- (۲) فقط کره B در راستای قائم می‌ایستد.
- (۳) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله گرفته در فاصله بیشتری نسبت به حالت اولیه می‌ایستند.
- (۴) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله گرفته و در فاصله کم‌تری نسبت به حالت اولیه می‌ایستند.

۳۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جاهای خود ثابت هستند و در این حالت نیروی وارد شده به بار q_3 برابر \vec{F} است. اگر 50° درصد از بار q_3 را برداشته و به q_1 بدهیم، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر درست است؟

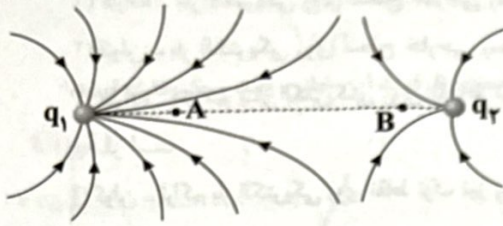


- (۱) نیروی وارد شده بر q_3 ، $2/5$ برابر شده و جهت آن تغییر می‌کند.
 - (۲) نیروی وارد شده بر q_3 ، $2/5$ برابر شده و جهت آن تغییر نمی‌کند.
 - (۳) نیروی وارد شده بر q_3 ، $1/5$ برابر شده و جهت آن تغییر می‌کند.
 - (۴) نیروی وارد شده بر q_3 ، $1/5$ برابر شده و جهت آن تغییر نمی‌کند.
- ۳- در شکل زیر، دو ذره باردار ناهمنام q_1 و q_2 توسط دو نخ یکسان به دو سطح متصل شده‌اند. اگر حداکثر تحمل کشش دو نخ، 3 N و جرم هر یک از ذره‌ها 100 g باشد، کم‌ترین فاصله دو ذره چند سانتی‌متر باشد تا نخ‌ها پاره نشوند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و از جرم نخ‌ها صرف‌نظر کنید).



- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۶- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این شکل درست است؟



(الف) $q_1 q_2 < 0$

(ب) $q_1 > q_2$

(ج) $E_A = E_B$

(د) $q_2 - q_1 > 0$

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۳۷- بر روی کره‌ای فرضی ذره‌ای باردار به بزرگی q قرار دارد که میدانی به بزرگی E را در مرکز کره ایجاد می‌کند. اگر مکعبی را بر کره محاط کرده و بار q را بر یکی از رئوس آن قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار در مرکز کره چند برابر E خواهد شد؟

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

۳۸- بردار میدان الکتریکی در نقطه A است. در حالت اول در نقطه A بار q_1 را قرار می‌دهیم و سپس آن را برداشته و بار q_2 را جایگزین می‌کنیم. اگر نیرویی که میدان \vec{E}_A به بارهای q_1 و q_2 وارد می‌کند، به ترتیب برابر با $\vec{F}_1 = \alpha \vec{i} + 8 \vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -\beta \vec{i} + 10 \vec{j}$ باشد. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$

در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$-\frac{4}{5}$ (۴)

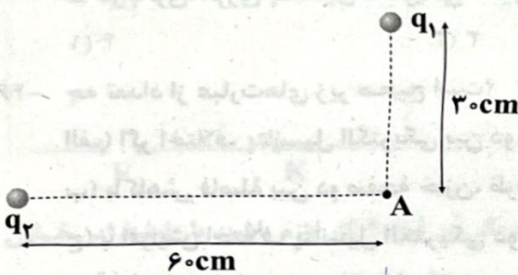
$\frac{4}{5}$ (۳)

$-\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{5}{4}$ (۱)

۳۹- در شکل زیر، بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطه A در SI به صورت $\vec{E}_A = (\vec{i} + 2\vec{j}) \times 10^5$ است.

حاصل $q_1 - q_2$ چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



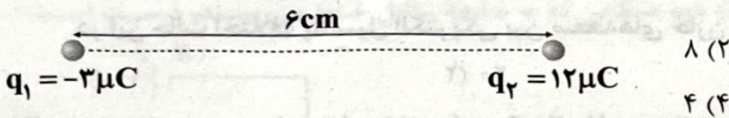
۶ (۱)

-۲ (۲)

۲ (۳)

-۶ (۴)

۴۰- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار q_1 و q_2 در نقاط A و B که روی خط واصل دو بار و در امتداد آن قرار دارند، برابر است. فاصله نقطه A تا نقطه B چند سانتی‌متر می‌باشد؟



۸ (۲)

۴ (۴)

۶ (۱)

۲ (۳)

روی عمود منصف خط واصل دو بار الکتریکی منفی و غیرهم‌اندازه از وسط دو بار تا فواصل دور حرکت می‌کنیم. پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) همواره کاهش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) همواره افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴۱- آزادسازی انرژی به میزان ۴ کیلووات ساعت بین دو نقطه، تعداد $7/2 \times 10^{23}$ الکترون بین آن‌ها شارش پیدا کرده است. اختلاف پتانسیل

الکتریکی بین این دو نقطه چند ولت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

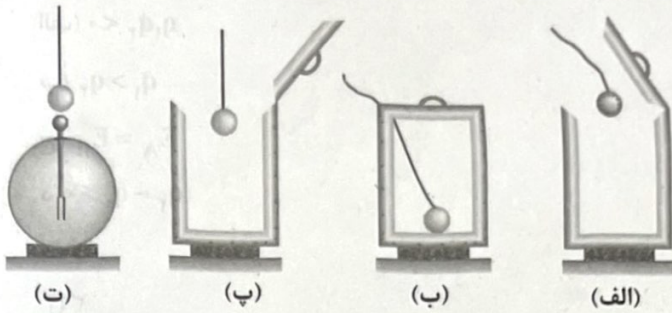
۲۵۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

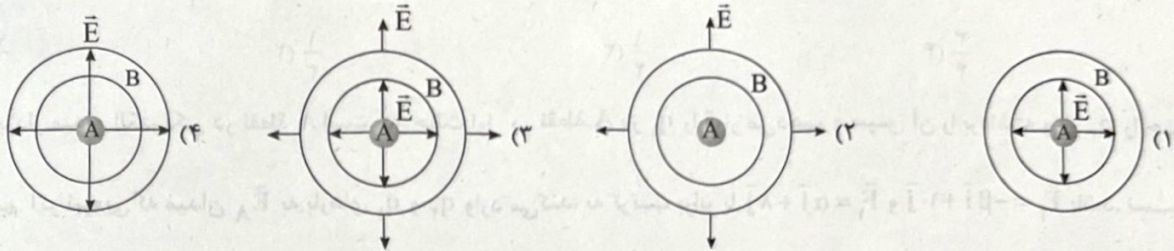
۱۲۵ (۱)

۴۳- شکل زیر، کدام آزمایش را نشان می‌دهد و از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



- (۱) فاراده - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.
- (۲) کولن - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.
- (۳) فاراده - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.
- (۴) کولن - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

۴۴- گوی A با بار مثبت درون کره رسانای توخالی و خنثی B قرار دارد. کدام شکل خطوط میدان الکتریکی حاصل از گوی باردار A را از درون کره تا بیرون آن به درستی نشان می‌دهد؟



۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با خازن و باتری نادرست است؟

(الف) خازن وسیله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.

(ب) از نماد $\parallel\parallel$ برای نشان دادن انواع خازن در مدار استفاده می‌شود.

(ج) خازن تختی که به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل V متصل است، می‌تواند به ولتاژ بزرگ‌تری از V برسد.

(د) در باتری، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را ۱۰۰٪ افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن چهار برابر می‌شود.

(ب) با کاهش فاصله بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

(ج) با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری متصل به خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

(د) آهنگ انتقال انرژی در خازن از باتری بیشتر است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴۷- خازن تختی را ابتدا با یک باتری به اختلاف پتانسیل ۲۰V شارژ می‌کنیم. سپس آن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحاتش را ۳ برابر می‌کنیم.

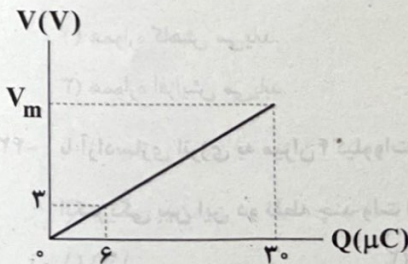
در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند ولت می‌شود؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۶۰

۴۸- نمودار زیر، مربوط به خازن تختی است که فاصله بین صفحات آن ۵mm می‌باشد. بیشینه بزرگی میدان الکتریکی قابل تحمل خازن، چند

واحد SI است؟

- (۱) ۳
- (۲) 3×10^3
- (۳) $\frac{1}{3} \times 10^3$
- (۴) $\frac{1}{3}$



۴۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن تختی را ۴ برابر می‌کنیم، در نتیجه $60 \mu\text{C}$ به بار ذخیره شده در آن افزوده می‌شود و انرژی ذخیره شده در آن نیز $600 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

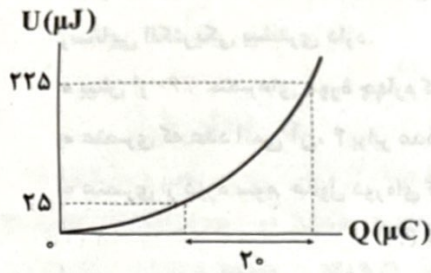
۱۵ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۵۰- نمودار انرژی ذخیره شده در خازن تختی بر حسب بار الکتریکی ذخیره شده در آن به شکل زیر است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟



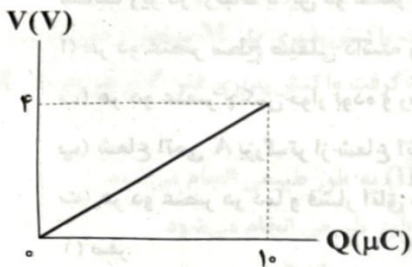
۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

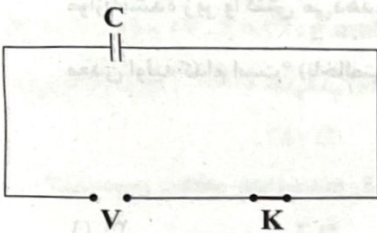
۲ (۳)

۸ (۴)

۵۱- در هنگام شارژ یک خازن تخت توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل ۴V، نمودار $V-Q$ این خازن، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در ارتباط با این خازن درست است؟

(۱) ظرفیت خازن، $0.4 \mu\text{F}$ است.(۲) ظرفیت خازن، $2 \mu\text{F}$ است.(۳) انرژی ذخیره شده در خازن برابر $20 \mu\text{J}$ است.(۴) انرژی ذخیره شده در خازن برابر $40 \mu\text{J}$ است.

۵۲- در مدار شکل زیر، اگر ابتدا کلید K را باز کرده و سپس فاصله بین صفحات خازن تخت C را ۲۵ درصد افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۵ - کاهش

(۲) ۲۵ - افزایش

(۳) ۷۵ - افزایش

(۴) ۷۵ - کاهش

۵۳- اگر برای انتقال بار $0.4 \mu\text{C}$ از یکی از صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت $20 \mu\text{F}$ به صفحه دیگر آن کار لازم باشد، بار اولیه این خازن قبل از انتقال بار چند میکروکولن بوده است؟ (خازن از باتری جدا شده است.)

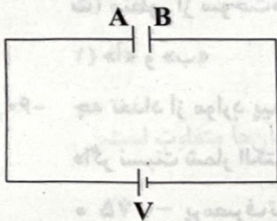
۳/۲ (۴)

۳/۶ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۸ (۱)

۵۴- مطابق شکل زیر، دو سر خازن تختی به باتری متصل است. در فضای بین دو صفحه خازن، الکترونی از مجاورت صفحه B و پروتونی از مجاورت صفحه A رها می‌شوند. کدام گزینه در مورد تندی حرکت این دو ذره هنگامی که به صفحه مقابل خود می‌رسند، درست است؟ (جرم پروتون بسیار بیشتر از جرم الکترون است.)



(۱) تندی پروتون بیشتر است.

(۲) تندی الکترون بیشتر است.

(۳) تندی هر دو برابر است.

(۴) نمی‌توان نظر قطعی داد.

۵۵- چگالی بار روی صفحات خازن تختی برابر با $\frac{C}{m} \times 10^{-6}$ است. اگر بین صفحات این خازن دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 4$ قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند کیلوولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

۱۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

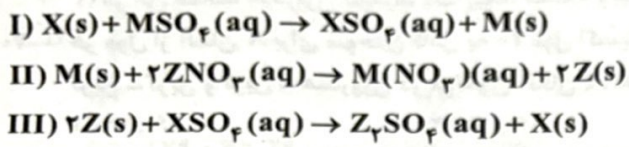
محل انجام محاسبات

۶۱- با در نظر گرفتن عنصرهای گروه چهاردهم جدول دورهای، مقایسه میان شمار عناصر مجموعه‌های زیر به کدام صورت درست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید).

- a: عنصرهایی که کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.
- b: عنصرهایی که آنیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.
- c: عنصرهایی که جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهند.
- d: عنصرهایی که در اثر ضربه، خرد می‌شوند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

(۱) $c < b < a < d$ (۲) $b < d < c < a$ (۳) $b < c < a = d$ (۴) $c < d = a < b$

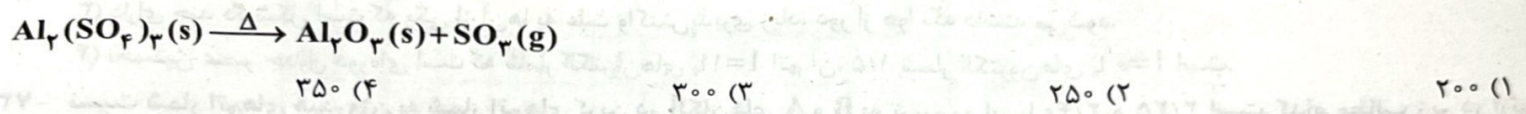
۶۲- از بین واکنش‌های زیر، فقط یکی از واکنش‌ها به طور طبیعی انجام نمی‌شود. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر به یقین درست است؟



- اگر واکنش‌پذیری فرآورده‌های واکنش (I) کم‌تر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز Z است.
- اگر سطح انرژی فرآورده‌های واکنش (II) بیشتر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز Z از هر دو فلز X و M بیشتر است.
- اگر واکنش‌پذیری فلز M از فلز X، کم‌تر و از فلز Z بیشتر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (II) به طور طبیعی انجام می‌شود.
- اگر واکنش‌پذیری فلز X از هر دو فلز M و Z کم‌تر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (III) به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۳- به m گرم آلومینیم سولفات خالص، مطابق معادله واکنش موازنه‌نشده زیر، گرما داده و ۶۸/۴٪ آن تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد به جا مانده برابر ۱۵۶g باشد، m کدام است؟
 $(O = 16, Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1})$



۶۴- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول ۳، ۵-دی‌متیل‌هپتان، اتم برم جایگزین شود، امکان تشکیل چند ساختار متفاوت وجود دارد؟
 چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر، براساس قواعد آیوپاک نادرست است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳
 - ۲، ۳ - دی‌متیل - ۸ - پروپیل دکان
 - ۲، ۳، ۳، ۷، ۷ - پنتامتیل اوکتان
 - ۲، ۳ - اتیل - ۳ - متیل هپتان
 - ۳، ۳، ۵ - دی‌متیل - ۵ - کلرو نونان
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کدام مورد نادرست است؟

(۱) هر مترمکعب نفت خام به تقریب معادل ۶/۳ بشکه نفت خام است.
 (۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، دارای سه زیرلایه دوالکترونی است.

(۳) اگر شمار اتم‌های کربن در دو هیدروکربن متفاوت باشد، نقطه جوش، گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها متفاوت است.
 (۴) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندودکردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آلکان‌ها نادرست است؟
 آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع، به سرعت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.
 مولکول کوچک‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است، شامل ۱۷ اتم است.
 آلکان‌های راست‌زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است.

۶۸- با مصرف ۸۱۰ گرم آلومینیم ناخالص در واکنش ترمیت، مقداری آهن خالص به دست می‌آید که با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز آزاد شده در این واکنش، با فرض شرایط STP برابر ۳۴۴L باشد، درصد خلوص آلومینیم کدام است؟ (از نظر عددی، درصد خلوص آلومینیم، با بازده درصدی هر کدام از دو واکنش انجام شده، برابر است.) ($Al=27, Fe=56: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۶۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
 (۲) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و زغال‌سنگ ایجاد کنند.
 (۳) تفاوت نقطه جوش متان و بوتان، بیشتر از تفاوت نقطه جوش هگزان و نونان است.
 (۴) در اتن همانند هیدروژن سیانید، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۷۰- هر مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۲۰ مول اکسیژن نیاز دارد. در این واکنش چند مول فراورده تولید می‌شود و تفاوت شمار پیوندهای کربن - کربن و کربن - هیدروژن در مولکول آلکان A کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۶, ۲۹ (۲) ۱۶, ۲۷ (۳) ۱۵, ۲۹ (۴) ۱۵, ۲۷

۷۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با گریس و وازلین درست است؟

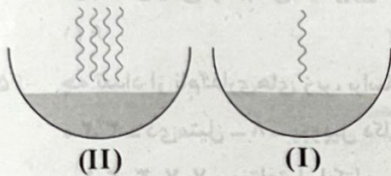
- (آ) فرمول تقریبی هر کدام از آن‌ها با فرمول مولکولی آلکان‌ها مطابقت دارد.
 (ب) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با مخلوطی از نفت و آب یا مخلوطی از بنزین و آب می‌شویند.
 (پ) چسبندگی و نقطه جوش گریس، بیشتر از وازلین است.
 (ت) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول تقریبی این دو ماده، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول هگزان است.

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

۷۲- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فسفر نادرست است؟

- (۱) فسفر و نخستین عنصر گروهی که در آن قرار دارد، جزو عنصرهای سازنده برخی از کودهای شیمیایی هستند.
 (۲) در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارد و بیشترین شعاع اتمی در نافلزهای این دوره، مربوط به فسفر است.
 (۳) دارای چند دگرشکل است که یکی از آن‌ها به علت واکنش‌پذیری زیاد، دور از هوا نگه داشته می‌شود.
 (۴) نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که شمار الکترون‌های با $I=1$ اتم آن، $1/5$ شمار الکترون‌های با $I=0$ است.

۷۳- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های A و B به ترتیب برابر با $2/40$ و $2/25$ است. کدام مطالب زیر در ارتباط با این آلکان‌ها درست است؟



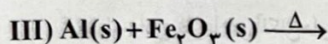
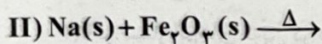
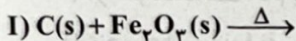
(I) (II)

(آ) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی آن‌ها یکسان است.

- (ب) شکل‌های (I) و (II) را می‌توان به ترتیب به آلکان‌های A و B نسبت داد.
 (پ) در فرمول پیوند - خط آلکان‌های A و B به ترتیب از ۵ و ۸ خط استفاده می‌شود.
 (ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول A به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول B برابر با $0/64$ است.

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

۷۴- با توجه به معادله واکنش‌های زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر پیشنهاد شده درست است؟



- هر سه واکنش به طور طبیعی انجام می‌شوند، اما واکنش (II)، مقرون به صرفه نبوده و کاربرد صنعتی ندارد.
- در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از Fe_3O_4 ، واکنش (I) را به کار می‌برند.
- از آهن تولیدشده در واکنش (III) برای ساخت خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.
- اگر در واکنش (I) به جای آهن (III) اکسید از سدیم اکسید استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

