

آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۳

درس های اختصاصی

رشته ریاضی و فیزیک

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۸۱	۱۱۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
زمین شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه روبه وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های اختصاصی را مشاهده نمایید.



۸۱- محیط مثلث ABC با رئوس $A(2,0)$ ، $B(-2,0)$ و $C(0,2)$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۸ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $4(\sqrt{2}+1)$ (۴)

۸۲- از نقطه $(4,-1)$ پاره‌خطهایی به نقاط خط $5x+12y+5=0$ وصل می‌کنیم. طول کوتاه‌ترین این پاره‌خطها کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\frac{37}{13}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۴)

۸۳- فاصله دو خط موازی $3x+4y+3=0$ و $6x+8y-4=0$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴)

۸۴- اگر $A(2,5)$ و $B(\alpha,\beta)$ و بدانیم مختصات وسط پاره‌خط AB برابر $(4,1)$ است، مقدار $\alpha+\beta$ کدام است؟

- ۹ (۱) -3 (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

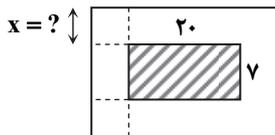
۸۵- تعداد جواب‌های معادله $x^2 - \frac{3x}{|x|} = 2x$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴)

۸۶- معادله خطی که در نقطه $(-4,1)$ بر دایره‌ای به مرکز $O(8,-2)$ مماس است، کدام است؟

- $y=4x+17$ (۱) $y=-4x-15$ (۲) $y=4x+15$ (۳) $y=-4x+17$ (۴)

۸۷- یک استخر مستطیل شکل با طول ۲۰ متر و عرض ۷ متر داریم. اگر آبراه بتونی اطراف استخر دارای پهنای یکسان و مساحت ۵۸ مترمربع باشد، این پهنای چند متر است؟



- ۱ (۱)

- ۲ (۲)

- ۱/۵ (۳)

- ۲/۵ (۴)

۸۸- صفرهای تابع $y=2x^2+bx+c$ ، برابر ۱ و -5 است. مقدار مینیمم این تابع کدام است؟

- -9 (۱) -2 (۲) -18 (۳) -4 (۴)

۸۹- اگر فاصله نقطه $A(1,2)$ از خط $3x-4y+m=0$ برابر ۱ باشد، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

- -10 (۱) 10 (۲) ۵ (۳) -5 (۴)

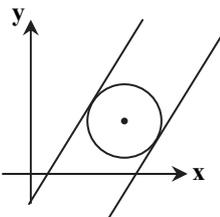
۹۰- دو خط $3x-4y=12$ و $4y-3x+2=0$ بر دایره‌ی زیر مماس هستند. مساحت دایره کدام است؟

- π (۱)

- 2π (۲)

- 3π (۳)

- 4π (۴)



۹۱- در مورد ریشه‌های (های) معادله $|x+1|+|x-1|=2x+3$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) فقط یک ریشه منفی (۲) دو ریشه غیرهم علامت (۳) فقط یک ریشه مثبت (۴) دو ریشه مثبت

۹۲- معادله $\sqrt{x-1}+\sqrt{3-x}=x^2-5x+4$ چند جواب دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴)

۹۳- کمترین مقدار عبارت $y = |2x - 6| + |x + 1| - 6$ به ازای مقادیر حقیقی x کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) -۱

۹۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{(x+1)^2}{x} - 2\left(\frac{x+1}{\sqrt{x}}\right) = 3$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴)

۹۵- علی دو نقطه دلخواه a و b را روی محور در نظر گرفت. او دقیقاً دو نقطه مانند x پیدا کرد که مجموع فاصله x از a و فاصله x از b برابر ۴ است. فاصله a از b کدام می‌تواند باشد؟

- ۳/۵ (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

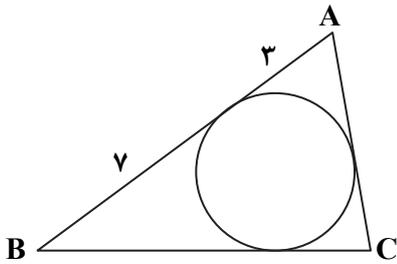
۹۶- در شکل مقابل، اگر $BC = 9$ ، طول AC کدام است؟

۷ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)



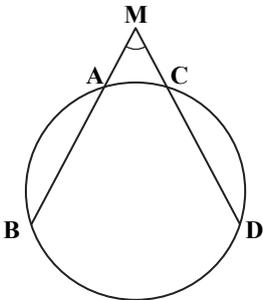
۹۷- در شکل مقابل اگر $\widehat{BD} = 3\widehat{AC}$ و $\widehat{M} = 45^\circ$ ، اندازه کمان AC چند درجه است؟

۲۵ (۱)

۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۵۵ (۴)



۹۸- طول مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع‌های ۹ و ۱ برابر $4\sqrt{5}$ است. وضعیت این دو دایره نسبت به هم کدام است؟

- ۱) متخارج (۱) مماس برون (۲) متقاطع (۳) مماس درون (۴)

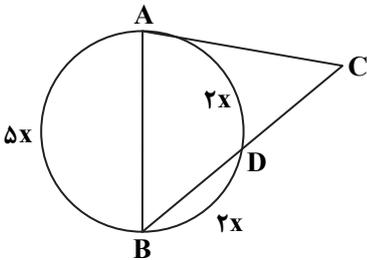
۹۹- در شکل مقابل، AC بر دایره مماس است. اندازه بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC کدام است؟

۱۰۰° (۱)

۹۰° (۲)

۸۰° (۳)

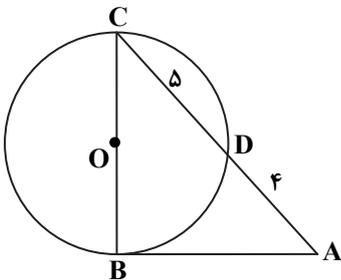
۷۰° (۴)



۱۰۰- در شکل مقابل، خط AB بر دایره‌ای به قطر BC مماس است. اگر $AD = 4$ و $CD = 5$ ، شعاع دایره چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

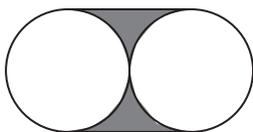
۱/۲ (۱) ۱/۴ (۲)

۳/۴ (۳) ۳/۲ (۴)



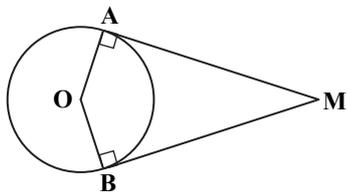
محل انجام محاسبات

۱۰۱- در شکل مقابل، دو دایره برابر به شعاع r بر هم مماس اند. مساحت قسمت رنگی تقریباً چه مضربی از r^2 است؟ ($\pi = 3$)



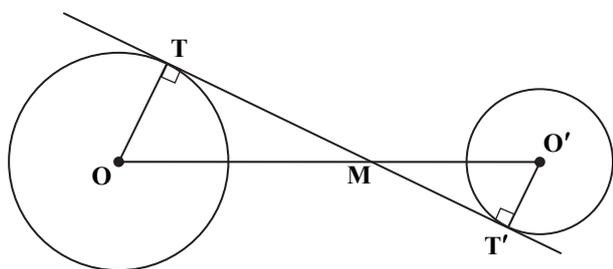
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- $\frac{2}{3}$ (۳)
- $\frac{1}{2}$ (۴)

۱۰۲- نقطه M به فاصله ۵ از مرکز دایره‌ای به شعاع ۳ قرار دارد. طول وتر AB کدام است؟



- ۵ (۱)
- $\frac{4}{8}$ (۲)
- $\frac{3}{6}$ (۳)
- ۴ (۴)

۱۰۳- در شکل مقابل، اگر شعاع دایره کوچک تر ۴ باشد و داشته باشیم $OM = 3\sqrt{5}$ و $O'M = 2\sqrt{5}$ ، آنگاه طول TT' کدام است؟



- $5\sqrt{5}$ (۱)
- $6\sqrt{5}$ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

۱۰۴- اگر P مجموعه اعداد اول باشد، گزاره سوری « $\exists x \in P; x = 2k$ » به کدام صورت بیان می‌شود؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) همه اعداد اول، زوج هستند.
- (۲) برخی از اعداد اول، زوج هستند.
- (۳) برخی از اعداد زوج، اول هستند.
- (۴) همه اعداد زوج، اول هستند.

۱۰۵- اگر $A = \{1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$ و $B = \{1, 2\}$ ، مجموعه $A - B$ چند زیرمجموعه ناتهی دارد؟

- ۱ (۱)
- ۷ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱۵ (۴)

۱۰۶- در مجموعه‌ها گزاره $(x \in A \Rightarrow x \in B) \forall x$ با کدام یک از گزینه‌های زیر معادل است؟

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

۱۰۷- کدام یک از گزاره‌های زیر با قراردادن هر دو نماد \in و \subseteq در جای خالی به گزاره‌ای درست تبدیل می‌شود؟

- (۱) $\{\{a\}\} \square \{a, \{a\}\}$
- (۲) $\{a\} \square \{a, \{\{a\}\}\}$
- (۳) $\{\{a\}\} \square \{a, \{\{a\}\}\}$
- (۴) $\{a\} \square \{a, \{a\}\}$

۱۰۸- اگر دو مجموعه $A = \{\{2, z\}, \{0, z, t\}\}$ و $B = \{\{1, x\}, \{1, x, y\}\}$ برابر باشند، t کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- صفر (۴)

۱۰۹- اگر ارزش هر دو گزاره مرکب « $p \wedge \sim r$ » و « $\sim p \vee q$ » درست باشد، کدام گزینه گزاره‌ای با ارزش درست است؟

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

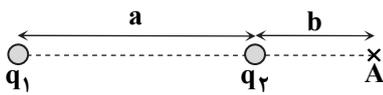
۱۱۰- به چند طریق می‌توان یک مجموعه ۵ عضوی را به دو زیرمجموعه افراز کرد؟

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۵ (۳)
- ۱۵ (۴)

محل انجام محاسبات



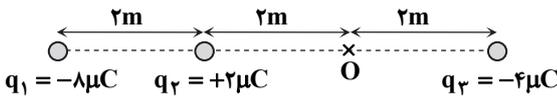
۱۱۱- مطابق شکل، دو ذره با بارهای q_1 و q_2 در کنار هم قرار دارند و میدان الکتریکی برآیند در



نقطه A، برابر صفر است. اگر $\frac{a}{b} = 2$ باشد، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) -۹ (۴) $-\frac{1}{9}$

۱۱۲- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط ثابت شده‌اند. اندازه میدان الکتریکی برآیند در نقطه O چند نیوتن بر کولن ($\frac{N}{C}$) است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



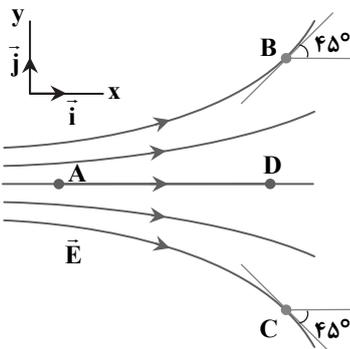
است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

- (۱) صفر (۲) 9×10^3 (۳) 18×10^3 (۴) 27×10^3

۱۱۳- ذره‌ای با بار منفی درون میدان الکتریکی نشان داده شده در شکل مقابل، قرار دارد. اگر

نیروی الکتریکی وارد بر ذره به صورت $\vec{F} = (-10^{-2} N)\vec{i} + (10^{-2} N)\vec{j}$ باشد، این ذره در

کدام نقطه است؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

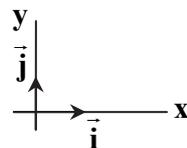
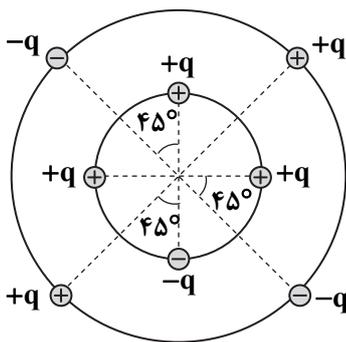
۱۱۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به ترتیب در مختصات $A(-3 \text{ cm}, 0)$ و $B(0, 4 \text{ cm})$ قرار گرفته‌اند و بردار میدان الکتریکی برآیند در

نقطه $M(-3 \text{ cm}, 4 \text{ cm})$ ، برابر با $\vec{E} = (-10^5 \frac{N}{C})\vec{i} + (-\frac{9}{8} \times 10^5 \frac{N}{C})\vec{j}$ است. q_1 و q_2 کدام‌اند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

- (۱) $q_1 = -20 \text{ nC}$ و $q_2 = +10 \text{ nC}$ (۲) $q_1 = +20 \text{ nC}$ و $q_2 = -10 \text{ nC}$
(۳) $q_1 = -10 \text{ nC}$ و $q_2 = +20 \text{ nC}$ (۴) $q_1 = +10 \text{ nC}$ و $q_2 = -20 \text{ nC}$

۱۱۵- مطابق شکل، بارهای نقطه‌ای $+q$ و $-q$ روی دو دایره هم‌مرکز به شعاع‌های r و $2r$ ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره

کدام است؟ (k ثابت کولن است.)



(۱) $\vec{E} = \frac{kq}{2r^2} \vec{i}$

(۲) $\vec{E} = \frac{-kq}{2r^2} \vec{i}$

(۳) $\vec{E} = \frac{-2kq}{r^2} \vec{j}$

(۴) $\vec{E} = \frac{2kq}{r^2} \vec{j}$

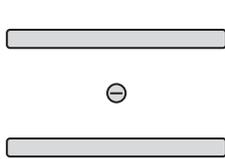
محل انجام محاسبات

۱۱۶- اگر میدان الکتریکی برآیند در نقطه P، مطابق شکل باشد، کدام گزینه در مورد بارهای q_1 و q_2 الزاماً نادرست است؟



- (۱) هر دو مثبت هستند.
- (۲) هر دو منفی هستند.
- (۳) q_1 مثبت و q_2 منفی است.
- (۴) q_1 منفی و q_2 مثبت است.

۱۱۷- مطابق شکل، یک ذره با بار $q = -2\mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت حاصل از دو صفحه با بارهای ناهمنام در تعادل است. اگر بزرگی

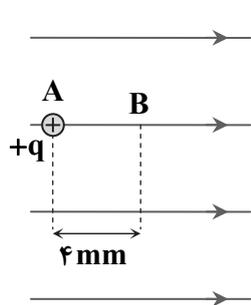


میدان $E = 10^4 \frac{N}{C}$ باشد، جرم این ذره چند گرم و علامت بار صفحه بالای کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۰/۵، منفی
- (۲) ۰/۲، منفی
- (۳) ۰/۵، مثبت
- (۴) ۰/۲، مثبت

۱۱۸- در یک جابه جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره‌ای با بار منفی، کاهش یافته است. کار میدان الکتریکی در این جابه جایی بوده و ذره به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی منتقل شده است.

- (۱) مثبت - بیشتر
- (۲) مثبت - کمتر
- (۳) منفی - بیشتر
- (۴) منفی - کمتر



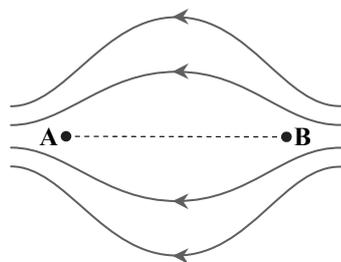
۱۱۹- مطابق شکل، ذره باردار $+q$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 150 \frac{N}{C}$ ، از نقطه A تا B جابه جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه جایی $3/6 \mu J$ کاهش یابد، بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۴/۵
- (۴) ۶

۱۲۰- ذره‌ای با بار $-3\mu C$ را از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $-2V$ به نقطه‌ای با پتانسیل $+2V$ منتقل می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی ذره در این جابه جایی $8\mu J$ اضافه شده باشد، کار نیروی خارجی چند میکروژول بوده است؟

- (۱) -۲۰
- (۲) +۲۰
- (۳) -۴
- (۴) +۴

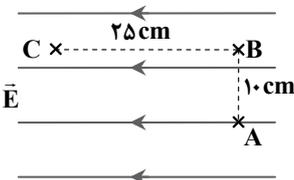
۱۲۱- در شکل مقابل، برخی از خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا رسم شده است. اندازه میدان الکتریکی در جابه جایی از A تا B در



مسیر نقطه چین، می‌یابد.

- (۱) همواره افزایش
- (۲) همواره کاهش
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۱۲۲- مطابق شکل، ذره بارداری با اندازه $|q| = 20\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، از A تا C در مسیر نشان داده شده حرکت می‌کند. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه جایی $-1/5 J$ باشد، اندازه میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن $(\frac{N}{C})$ است؟



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

محل انجام محاسبات

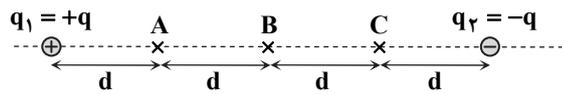
۱۲۳- بار الکتریکی $q = -5 \text{ nC}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -50 \text{ V}$ جابه‌جا می‌شود. در این صورت، انرژی پتانسیل الکتریکی بار می‌یابد.

- (۱) $4 \times 10^{-7} \text{ J}$ ، کاهش (۲) $4 \times 10^{-7} \text{ J}$ ، افزایش (۳) 10^{-7} J ، کاهش (۴) 10^{-7} J ، افزایش

۱۲۴- ذره‌ای باردار به جرم $5 \times 10^{-25} \text{ kg}$ و بار $q = -9 \times 10^{-18} \text{ C}$ ، بر اثر نیروی الکتریکی، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 80 V به نقطه B با پتانسیل 20 V می‌رود. اگر تندی ذره در نقطه A برابر $8 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بوده باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (اثر نیروی وزن ناچیز است).

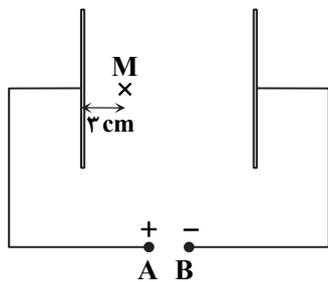
- (۱) 9×10^4 (۲) 10×10^4 (۳) 12×10^4 (۴) 16×10^4

۱۲۵- کدام گزینه در مورد مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C درست است؟



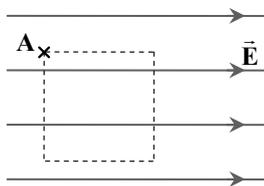
- (۱) $V_A > V_B > V_C$
 (۲) $V_A = V_C < V_B$
 (۳) $V_A = V_C > V_B$
 (۴) $V_A = V_B = V_C$

۱۲۶- در شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی در فاصله 12 cm از یکدیگر قرار دارند و میدان الکتریکی یکنواختی بین آنها ایجاد شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A، برابر 40 V و پتانسیل الکتریکی نقطه B صفر باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه M چند ولت است؟



- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۴۰

۱۲۷- مطابق شکل، از نقطه A درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، روی مسیر نشان داده شده و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت حرکت می‌کنیم تا مجدداً به نقطه A برسیم. در این مسیر، پتانسیل الکتریکی



- (۱) کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۲) افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۳) کاهش می‌یابد.
 (۴) ثابت می‌ماند.

۱۲۸- گلوله‌ای رسانا با بار 400 nC را درون یک ظرف فلزی خنثی که روی پایه عایقی قرار دارد، می‌گذاریم و در ظرف را می‌بندیم. در این صورت، بار گلوله و بار ظرف، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

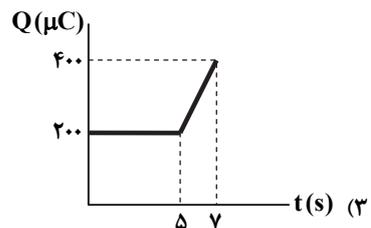
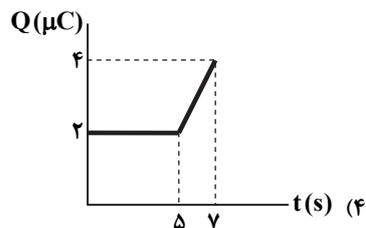
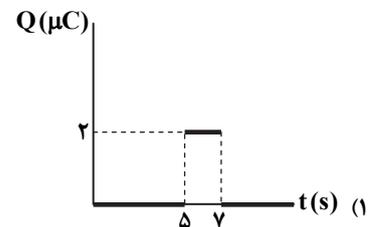
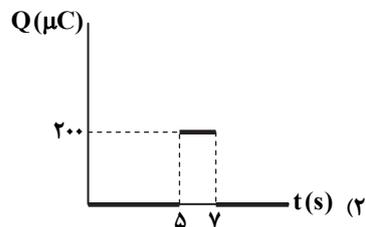
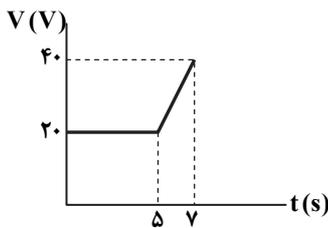
- (۱) 200 nC و 200 nC (۲) 100 nC و 300 nC (۳) 400 nC و صفر (۴) صفر و 400 nC

۱۲۹- معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست، از خطر آذرخش در امان می‌ماند. علت این پدیده، کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانا که در تعادل الکتروستاتیکی باشد، یکسان است.
 (۲) چگالی سطحی بار در نقاط تیزتر سطح یک جسم رسانای باردار، بیشتر است.
 (۳) بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
 (۴) پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانا که در تعادل الکتروستاتیکی باشد، صفر است.

محل انجام محاسبات

۱۳۰- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن ۱۰ میکروفارادی بر حسب زمان، مطابق نمودار روبه‌رو تغییر می‌کند. کدام گزینه نمودار بار ذخیره شده در این خازن بر حسب زمان را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱۳۱- مساحت هریک از صفحات یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک، 8 cm^2 است. اگر بار ذخیره شده در خازن $3/6 \mu\text{C}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن چند ولت بر متر $(\frac{V}{m})$ است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- (۱) 5×10^7 (۲) 10^8 (۳) 5×10^8 (۴) 10^9

۱۳۲- صفحه‌های باردار یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک که از باتری جدا شده است را به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با وارد کردن یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 4$ در بین صفحات، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، 30 V کاهش می‌یابد. در این حالت، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۳۳- برای نجات یک بیمار که دچار حمله قلبی شده است، تمام انرژی یک خازن ۹ میکروفارادی را با توان متوسط 100 kW ، در مدت 2 ms ، در بدن او تخلیه می‌کنیم. در این مدت، چند میلی‌کولن بار الکتریکی از بدن بیمار عبور می‌کند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۴- خازن تختی با دی‌الکتریک $\kappa_1 = 1$ به یک باتری 40 ولتی متصل است. بدون جدا کردن خازن از باتری، فاصله میان صفحه‌های خازن را $2/5$ برابر کرده و یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa_2 = 2/2$ را جایگزین دی‌الکتریک قبلی می‌کنیم. اگر بر اثر این تغییر، بار خازن $240 \mu\text{C}$ کاهش یابد، ظرفیت اولیه خازن چند میکروفاراد بوده است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۱۳۵- ظرفیت خازنی $24 \mu\text{F}$ و بار آن Q_1 است. اگر 8 mC بار الکتریکی را از صفحه مثبت خازن جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن 12 J کم می‌شود. Q_1 چند میلی‌کولن است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات



۱۳۶- آرایش الکترونی یون‌های A^+ ، B^{2+} ، C^{3-} و D^- همانند گاز نجیب آرگون (Ar_{18}) است. کدام مقایسه در مورد عنصرهای تشکیل‌دهنده این یون‌ها درست است؟

- (۱) خصلت فلزی: $B > A > C > D$ (۲) شعاع اتمی: $A > B > C > D$
 (۳) تعداد الکترون‌های ظرفیتی: $D > C > A > B$ (۴) واکنش‌پذیری: $C > D$ و $A > B$

۱۳۷- با توجه به جدول دوره‌ای، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) در گروه چهاردهم، شعاع اتمی آخرین شبه‌فلز بیشتر از اولین فلز است.
 (ب) در دوره سوم، شعاع اتمی دو عنصر با هم برابر است.
 (پ) به‌طور کلی در یک دوره، روند تغییرات خاصیت فلزی و شعاع اتمی مشابه است.
 (ت) شعاع اتمی آخرین عنصر دوره سوم، کمتر از اولین عنصر دوره چهارم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- فلزهای A و B، متعلق به گروه اول جدول دوره‌ای هستند و خصلت فلزی A از B کمتر است. با توجه به این مطلب، کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) A و B با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.
 (۲) شعاع اتمی B کمتر از A است.
 (۳) شدت واکنش A با گاز کلر، کمتر از شدت واکنش B با این گاز است.
 (۴) حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه B، قطعاً یک واحد بیشتر از A است.

۱۳۹- در میان هالوژن‌ها، «A» رتبه دوم را از نظر شدت واکنش با دیگر عنصرها و در دوره دوم، «B» رتبه چهارم را از نظر اندازه شعاع اتمی دارد. اختلاف عدد اتمی این دو عنصر کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱۱ (۳) ۲۱ (۴) ۲۹

۱۴۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) نخستین فلز واسطه، در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی وجود دارد.
 (ب) آرایش الکترونی برخی از کاتیون‌های واسطه دوره چهارم که بار یکسانی دارند، مشابه است.
 (پ) اگر آرایش الکترونی یونی به $3d^1$ ختم شده باشد، الزاماً این یون مربوط به یک فلز واسطه است.
 (ت) علت پدید آمدن رنگ‌های زیبا و متنوع در سنگ‌های زینتی، وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۱- کدام گزینه در رابطه با فلزهای واسطه دوره چهارم، همواره درست است؟

- (۱) زیرلایه s در آخرین لایه، پر است و زیرلایه d در لایه ماقبل آخر در حال پر شدن است.
 (۲) برخلاف فلزهای اصلی هم‌دوره، هنگام تبدیل شدن به یون پایدار، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.
 (۳) زیرلایه d در چهار عنصر، به‌صورت پر یا نیمه‌پر است.
 (۴) در گروه‌های ۳ تا ۱۳ جدول دوره‌ای جای دارند.

۱۴۲- در کدام یون، شمار الکترون‌های زیرلایه آخر بیشتر است؟

- (۱) Se^{2-}_{34} (۲) Ni^{2+}_{28} (۳) Fe^{3+}_{26} (۴) Cr^{3+}_{24}

۱۴۳- در آرایش الکترونی چند اتم فلزی دوره چهارم جدول دوره‌ای، بیرونی‌ترین زیرلایه کاملاً پر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۱۴۴- بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی عنصری، $4s^1$ است. کدام گزینه در مورد آن همواره درست است؟
 (۱) واکنش پذیری بیشتری از Na دارد.
 (۲) تمامی ترکیب‌های آن رنگین است.

(۳) هنگام انجام واکنش با اکسیژن، الکترون از دست می‌دهد. (۴) بیش از یک نوع یون پایدار ایجاد می‌کند.

۱۴۵- در کدام دو فلز، بارهای دو نوع کاتیون پایدار به وجود آمده از هریک از آن‌ها یکسان است؟

(۱) Cu- Ca (۲) Sc- Al (۳) Cr- Cu (۴) Fe- V

۱۴۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) منیزیم در ترکیب‌های خود، بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.

(ب) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به شکل عنصری و آزاد یافت نمی‌شود.

(پ) فلزی که به دلیل بازتاب پرتوهای خورشیدی در لباس فضانوردان استفاده می‌شود، به صورت کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک برخی معادن نیز یافت می‌شود.

(ت) گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها، اغلب غلظت بیشتری نسبت به ذخایر زمینی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۷- برای شناسایی یون در یک محلول، می‌توان
 (۱) $Fe^{2+}(aq)$ - به آن سدیم کلرید افزود تا رسوب سبزرنگ ایجاد شود.
 (۲) $Fe^{2+}(s)$ - به آن سدیم هیدروکسید افزود تا رسوب سبزرنگ ایجاد شود.
 (۳) $Fe^{3+}(aq)$ - به آن سدیم هیدروکسید افزود تا رسوب قرمز (قهوه‌ای) ایجاد شود.
 (۴) $Fe^{3+}(s)$ - به آن سدیم کلرید افزود تا رسوب قرمز - قهوه‌ای ایجاد شود.

۱۴۸- کدام گزینه درباره سه فلز سدیم، نقره و روی نادرست است؟

(۱) در هوای مرطوب، نقره سخت‌تر از روی زنگ می‌زند.

(۲) تمایل به تشکیل کاتیون در سدیم، بیشتر از نقره و روی است.

(۳) در میان این سه فلز، عنصر واسطه‌ای که در دوره چهارم قرار دارد، کمترین واکنش پذیری را دارد.

(۴) واکنش فلز روی با محلول نقره نیترات، انجام پذیر است.

۱۴۹- فراورده گازی تولید شده در کدام دو واکنش، یکسان است؟

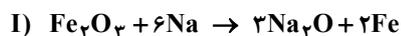
(الف) تخمیر بی‌هوازی گلوکز (ب) واکنش ترمیت

(پ) واکنش آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید (ت) واکنش فلز آهن با هیدروکلریک اسید

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

۱۵۰- یک واحد صنعتی، جرم یکسانی از سنگ معدن با ویژگی‌های مشابه را توسط دو فرایند زیر مورد استخراج قرار داده است. در صورتی که بازده این دو فرایند با هم برابر نباشد، کدام گزینه در رابطه با مقایسه مقدار آهن استخراج شده طی این دو فرایند درست است؟

($Fe = 56, Fe_2O_3 = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

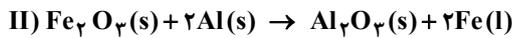
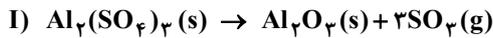
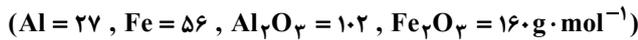


(۱) در «I» بیشتر است. (۲) در «II» بیشتر است.

(۳) در هریک می‌تواند بیشتر باشد. (۴) در هر دو برابر است.

محل انجام محاسبات

۱۵۱- از تجزیه گرمایی ۰/۲ مول آلومینیم سولفات مطابق واکنش «I» با بازده ۶۰ درصد، مقداری آلومینیم اکسید تولید می شود. این مقدار را از واکنش کامل چند گرم آهن (III) اکسید با مقدار زیادی گرد آلومینیم مطابق واکنش «II» می توان تهیه کرد؟



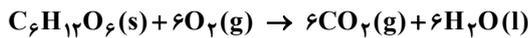
۳۲ (۴)

۲۲/۴ (۳)

۱۹/۲ (۲)

۱۶ (۱)

۱۵۲- از اکسایش ۲۰ گرم گلوکز ناخالص مطابق واکنش زیر، ۱۱/۲ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شده است. درصد خلوص گلوکز چقدر است؟



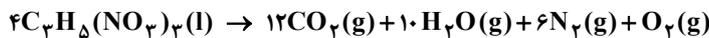
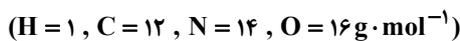
۷۵ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۱۵۳- اگر واکنش گرماده زیر با بازده ۸۰ درصد انجام شود و پس از انجام آن، شرایط را به STP بازگردانیم و مدتی صبر کنیم، در این شرایط برای تهیه ۸۵/۱۲ لیتر گاز، چند مول واکنش دهنده مورد نیاز است؟



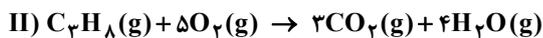
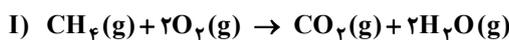
۰/۵۲ (۴)

۰/۶۶ (۳)

۰/۸ (۲)

۱ (۱)

۱۵۴- m گرم متان (CH₄) ناخالص و ۳m گرم پروپان (C₃H₈) ناخالص را هریک به طور جداگانه می سوزانیم. اگر مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده یکسان باشد، نسبت درصد خلوص متان به پروپان کدام است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند).



۱۱/۱۲ (۴)

۱۲/۱۱ (۳)

۱۱/۳۶ (۲)

۳۶/۱۱ (۱)

۱۵۵- فلزها، منابعی هستند، زیرا

(۱) تجدیدناپذیر - غیر قابل بازیافت می باشند.

(۲) تجدیدناپذیر - سرعت استخراج آن ها از سرعت بازگشت آن ها به طبیعت بیشتر است.

(۳) تجدیدپذیر - سرعت استخراج آن ها از سرعت بازگشت آن ها به طبیعت کمتر است.

(۴) تجدیدپذیر - قابل بازیافت می باشند.



زمان پیشنهادی: ۱۰

زمین شناسی

زمین شناسی: فصل ۱ از ابتدای «تکوین زمین و آغاز زندگی در آن» و فصل ۲ تا ابتدای «گوهرها، زیبایی شگفت انگیز دنیای کانی ها»

۱۵۶- زندگی تک سلولی ها پس از تشکیل و قبل از در آغاز شد.

(۱) ذرات کیهانی - حرکت ورقه های سنگ کره - دریا های عمیق

(۲) آب کره - هوا کره - مناطق مرطوب

(۳) سنگ کره - فوران آتشفشان ها - مناطق کوبیری

(۴) آب کره - سنگ های رسوبی - دریا های کم عمق

محل انجام محاسبات

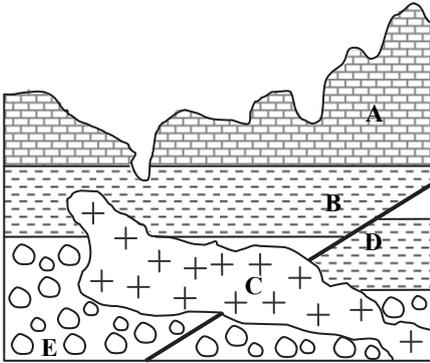
۱۵۷- در شکل مقابل، حروف a و b کدام است؟

- (۱) اورانیم ۲۳۸ - سرب ۲۰۶
- (۲) سرب ۲۰۷ - کربن ۱۴
- (۳) سرب ۲۰۸ - پتاسیم ۴۰
- (۴) روییدیم ۸۷ - نیتروژن ۱۴

۱۵۸- ترتیب وقایع در شکل مقابل کدام است؟

- (۱) A - B - C - D - E
- (۲) E - B - A - D - C
- (۳) C - E - D - B - A
- (۴) A - B - D - C - E

عنصر پرتوزا	عنصر پایدار
توریوم ۲۳۲	a
b	آرگون ۴۰



۱۵۹- حرکت واگرای آمریکای جنوبی از آفریقا باعث به وجود آمدن کدام پدیده زیر شده است؟

- (۱) زلزله عمیق
- (۲) اقیانوس اطلس
- (۳) دریای مدیترانه
- (۴) خشکی زایی

۱۶۰- عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها کدام است؟

- (۱) جریان‌های خمیری پوسته
- (۲) جریان‌های همرفتی هسته
- (۳) جریان‌های همرفتی گوشته
- (۴) جریان‌های گرم اقیانوسی

۱۶۱- شکل مقابل، کدام کانی است؟

- (۱) کوارتز
- (۲) گارنت
- (۳) اورپیمان
- (۴) مالاکیت



۱۶۲- کدام عنصر از نظر زمین‌شناسی، ارزش پی‌جویی‌های اکتشافی را در این منطقه دارد؟

- (۱) Na (سدیم)
- (۲) Zn (روی)
- (۳) Mn (منگنز)
- (۴) Cu (مس)

عنصر	غلظت کلارک	غلظت عنصر در منطقه موردنظر
سیلیسیم	۲۷/۲	۲۵/۸
پتاسیم	۱/۶۸	۱/۲۵
منگنز	۰/۱	۰/۰۰۱
مس	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶
سدیم	۲/۳۲	۲/۱۱
روی	۰/۰۱۳	۰/۱۲

۱۶۳- کدام کانه به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود؟

- (۱) طلا
- (۲) آهن
- (۳) سرب
- (۴) آلومینیم

۱۶۴- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) مقدار کانه در کانسنگ‌ها باید بیش از ۵۰ درصد باشد.
- (ب) مهم‌ترین کانه فلز مس را کالکوپیریت می‌دانند.
- (پ) ماسه را می‌توان کانه به حساب آورد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۶۵- بلور زمرد به ابعاد ۱ cm × ۰/۵ cm در سنگ می‌تواند تشکیل شود.

- (۱) دیوریت
- (۲) پگماتیت
- (۳) کربنات
- (۴) ماسه‌سنگ