

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۵ دقیقه	فصل ۱ تا انتهای درس ۴ (صفحه ۱ تا ۲۸)	۲۰	۱	۲۰	حسابان (۱)	۱
۱۸ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای چندضلعی‌های محاطی و محیطی (صفحه ۹ تا ۲۳)	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه (۲)	۲
۱۷ دقیقه	فصل ۱ درس‌های ۱ و ۲ تا سر ضرب دکارتی بین دو مجموعه (صفحه ۱ تا ۳۰)	۴۰	۳۱	۱۰	آمار و احتمال	۳
۷۰ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۴۰	تعداد کل سؤال:	

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



حسابان

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

۱. در ۲۰ جمله اول یک دنباله حسابی، مجموع جملات شماره‌های فرد برابر ۲۸۰ و مجموع جملات شماره‌های

زوج برابر ۳۱۰ است. جمله اول دنباله چند برابر قدرنسبت است؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad \frac{2}{5} \quad (4)$$

۲. جمله عمومی یک دنباله هندسی به صورت $a_n = 2^{n+1}$ است. چند جمله از این دنباله را با هم جمع کنیم تا

مجموع آنها برابر ۲۰۴۴ شود؟

$$9 \quad (1) \quad 8 \quad (2)$$

$$10 \quad (3) \quad 7 \quad (4)$$

۳. در دنباله $1, 2, 3, 4, \dots$ مجموع ده جمله اول چقدر از مجموع ده جمله دوم کمتر است؟

$$100 \quad (1) \quad 55 \quad (2)$$

$$155 \quad (3) \quad 150 \quad (4)$$

۴. اگر دنباله $2+x, 3+x, 5+x, \dots$ یک دنباله هندسی باشد، مجموع ده جمله اول آن کدام است؟

$$2047 \quad (1) \quad 1023 \quad (2)$$

$$6560 \quad (3) \quad 2186 \quad (4)$$

۵. اگر $x = -1$ یک ریشه معادله $x^2 - mx - 7 = 0$ باشد، مجموع m و ریشه دیگر معادله کدام است؟

$$13 \quad (1) \quad 12 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 10 \quad (4)$$

۶. اگر $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ ریشه‌های معادله $x^2 - x - 7 = 0$ و مقادیر α^2 و β^2 ریشه‌های معادله $2x^2 - mx + n = 1$ باشند، مقدار $n - m$ کدام است؟

$$-15 \quad (1) \quad -12 \quad (2)$$

$$14 \quad (3) \quad 13 \quad (4)$$

۷. نمودار سهمی $f(x) = -x^2 + bx + c$ به صورت زیر است. صفرهای تابع $g(x) = x^2 - kx + b + 2$ کدام

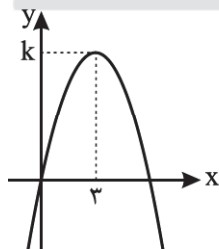
است؟

$$8 \text{ و } 1 \quad (1)$$

$$8 \text{ و } -1 \quad (2)$$

$$-8 \text{ و } -1 \quad (3)$$

$$-8 \text{ و } 1 \quad (4)$$

۸. اگر $x = -2$ یکی از صفرهای تابع $f(x) = x^3 - 2x^2 + mx + 6$ باشد، مجموع مربعات صفرهای دیگر تابع

کدام است؟

$$5 \quad (1) \quad 10 \quad (2) \quad 17 \quad (3) \quad 13 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۹. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x + P = 0$ باشند و داشته باشیم $\alpha^5 + \beta^5 = \frac{11}{36}$ ، مقدار P کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۰. حاصل ضرب ریشه‌های معادله $|x-1| = x^2 - 2x - 1$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۱. معادله $\frac{4}{x-3} + \frac{7}{x-2} = \frac{37}{x^2 - 5x + 6}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲. حوضی دو شیر آب دارد. اگر دو شیر با هم باز شوند، حوض در ۲۰ دقیقه پر می‌شود. اما اگر هر کدام به تنهایی باز شوند، شیر اول ۳۰ دقیقه زودتر از شیر دوم حوض را پر می‌کند. شیر دوم به تنهایی در چند دقیقه حوض را پر می‌کند؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

۱۳. در یک مستطیل طلایی به طول x و عرض y اندازه مساحت مستطیل با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $x^2 + y^2$ (۲) $\sqrt{x^2 + y^2}$
(۳) $\frac{x}{y}$ (۴) $x^2 - y^2$

۱۴. معادله $(x-3)^2 + 3x - 22 = \sqrt{x^2 - 3x + 7}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵. اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-2} = 2$ حاصل $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-2}$ کدام است؟ ($a > 2$)

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

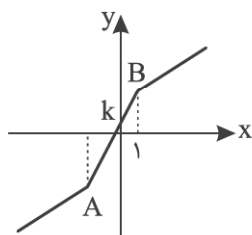
۱۶. مساحت محصور به نمودار تابع $f(x) = ||x| - 2|$ و خط $y = 4$ کدام است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۲۴ (۴) ۱۶

۱۷. روی محور x ها، مجموع اعداد صحیحی که فاصله آنها از ۳، کمتر از ۴ می‌باشد کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۵ (۳) ۲۸ (۴) ۱۹

۱۸. نمودار تابع $y = |x+2| - |x+a| + x$ به صورت زیر است. شیب پاره خط AB چند برابر $a^2 + k$ است؟



- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱ (۴) ۲/۵



محل انجام محاسبات

۱۹. کدام گزینه در مورد جواب‌های معادله $x^2 - 2x + 2 = |x + 1| + |x - 2|$ درست است؟

- (۱) دو جواب مثبت دارد. (۲) دو جواب مختلف‌العلامت دارد.
 (۳) دو جواب منفی دارد. (۴) یک جواب صفر و یک جواب مثبت دارد.

۲۰. مجموع ریشه‌های معادله $|3x + 4| = |x - 2|$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۳/۵ (۴) -۴/۵

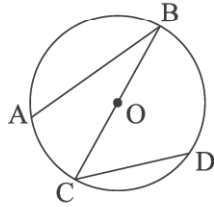




محل انجام محاسبات

هندسه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

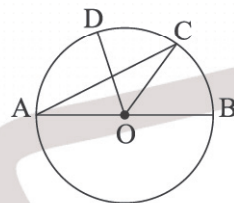
۲۱. در شکل زیر $AB = ۱۸$ ، $BC = ۲۰$ و BC قطر دایره است. اگر فاصله CD از مرکز دایره دو برابر فاصله AB از مرکز دایره باشد، طول ضلع CD کدام است؟

(۱) $۶\sqrt{۲}$

(۲) $۲\sqrt{۶}$

(۳) $۱۲\sqrt{۲}$

(۴) $۴\sqrt{۶}$

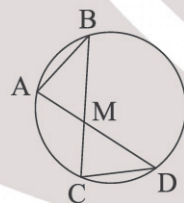
۲۲. در شکل زیر، O مرکز دایره و OC نیمساز زاویه $\hat{D}OB$ است. اگر $\widehat{AD} = 3y$ و $\widehat{DC} = y + 30^\circ$ باشد،اندازه زاویه $\hat{C}AB$ کدام است؟

(۱) ۲۴°

(۲) ۲۷°

(۳) ۲۹°

(۴) ۵۴°

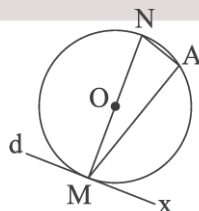
۲۳. در شکل زیر وترهای AB و CD با شعاع دایره برابرند. اگر $\hat{BMD} = 1/5 \hat{BAD}$ ، طول کمان \widehat{BD} چندبرابر طول وتر AB است؟

(۱) $\frac{8\pi}{9}$

(۲) $\frac{7\pi}{9}$

(۳) $\frac{2\pi}{3}$

(۴) π

۲۴. مطابق شکل زیر، خط d در نقطه M بر دایره‌ای به شعاع ۳ مماس است. اگر $\hat{MNA} = 3\alpha - 15^\circ$ و $\hat{AMx} = 2\alpha + 15^\circ$ باشد، فاصله A از قطر MN چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۲۵. در مثلث ABC ، اضلاع AB و AC برابرند. دایره‌ای در B و C بر ساق‌های AB و AC مماس است. اگر $BC = ۶$ و ارتفاع $AH = ۴$ باشد، طول قطر دایره کدام است؟

(۴) $7/5$

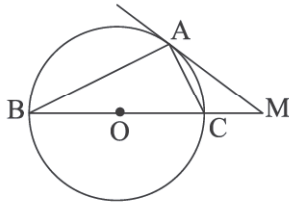
(۳) $3/75$

(۲) ۸

(۱) ۴



۲۶. در شکل زیر $\hat{M} = 30^\circ$ و $AM = 8$ ، $MC = 4$ و BC قطر دایره است. مساحت مثلث ABC چقدر



است؟

۲۴ (۱)

۲۰ (۲)

۱۶ (۳)

۱۲ (۴)

۲۷. اندازه شعاع دو دایره مماس خارج، ۳ و ۱۲ واحد است. فاصله نقطه برخورد مماس مشترک‌های خارجی از

نقطه برخورد یک مماس مشترک خارجی و مماس مشترک داخلی آنها کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۲۸. طول مماس مشترک داخلی دو دایره، $\sqrt{3}$ برابر مجموع شعاع دایره‌هاست. اگر کمترین فاصله بین نقاط این

دو دایره برابر ۵ باشد، طول خط‌المركزین آنها کدام است؟

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

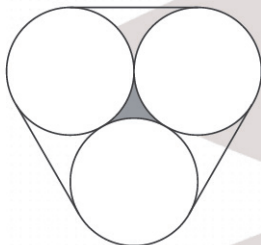
۷/۵ (۲)

۱۲ (۱)

۲۹. دو دایره $C(O, 2x - 5)$ و $C'(O', 3)$ با خط‌المركزین $d = x + 3$ مفروض هستند. اگر بتوان با طول

شعاع‌های دو دایره و خط‌المركزین مثلثی ساخت، حدود x چقدر است؟ $6 < x < 11$ (۴) $\frac{5}{3} < x < 11$ (۳) $5 < x < 8$ (۲) $5 < x < 11$ (۱)

۳۰. سه دایره با شعاع‌های برابر دو به دو بر هم مماس‌اند. مطابق شکل یک نخ دور این سه دایره بسته شده است. اگر

مساحت ناحیه رنگی برابر $16\sqrt{3} - 8\pi$ باشد، طول نخ کدام است؟

۱۲ + ۴π (۱)

۱۲ + ۸π (۲)

۲۴ + ۴π (۳)

۲۴ + ۸π (۴)



محل انجام محاسبات

آمار و احتمال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

۳۱. ارزش گزاره مرکب $(p \wedge \sim q) \Rightarrow \sim (r \wedge s)$ نادرست است. در مورد گزاره $(q \vee \sim r) \Leftrightarrow (q \Rightarrow s) \sim$

چه می‌توان گفت؟

(۱) همواره درست (۲) همواره نادرست (۳) هم‌ارز با $\sim p$ (۴) هم‌ارز با $(q \vee s) \sim$ ۳۲. اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای با ارزش دلخواه باشد، ارزش کدام گزینه همواره درست است؟(۱) $(\sim p \Rightarrow r) \wedge (q \vee \sim p)$ (۲) $\sim (p \Leftrightarrow r) \wedge (p \vee r)$
(۳) $(\sim q \Leftrightarrow \sim p) \Rightarrow (r \wedge p)$ (۴) $(p \vee \sim r) \Rightarrow (q \Leftrightarrow p)$ ۳۳. گزاره $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim q \Rightarrow p)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟(۱) q (۲) F (۳) p (۴) T ۳۴. اگر مجموعه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 \leq x < 5\}$ دامنه گزاره‌نما باشد، کدام گزاره‌نما نادرست است؟(۱) $\exists x \in A : \frac{y-x}{5} = 0$ (۲) $\forall x \in A \exists y \in A : |x| \leq y$ (۳) $\forall x \in A : \sqrt{x^2} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{x}$ (۴) $\exists x \in A \exists y \in A : x + y > 0$ ۳۵. نقیض گزاره سوری $\forall x \in \mathbb{R} : (x \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} \geq 0)$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟(۱) $\exists x \in \mathbb{R} : (x < 0 \Rightarrow \sqrt{x} < 0)$ (۲) $\forall x \in \mathbb{R} : (x \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} < 0)$ (۳) $\forall x \in \mathbb{R} : (x < 0 \wedge \sqrt{x} < 0)$ (۴) $\exists x \in \mathbb{R} : (x \geq 0 \wedge \sqrt{x} < 0)$ ۳۶. اگر $A = \{1, 2, \{1\}, \emptyset\}$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟(۱) $\{1, 2\} \in P(A)$ (۲) $\{1, 2, \emptyset\} \subseteq P(A)$ (۳) $\{\{1\}\} \subseteq P(A)$ (۴) $\emptyset \in P(A)$ ۳۷. برای دو مجموعه A و B اگر $A' \subseteq B'$ باشد، کدام گزینه همواره درست است؟(۱) $A \cap B = A$ (۲) $A \cap B = B$ (۳) $A' \subseteq B$ (۴) $B' \subseteq A$ ۳۸. مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ چند زیرمجموعه دارد که شامل ۲ و ۴ بوده ولی شامل عدد ۳

نباشد؟

(۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۳۹. با حذف دو عضو از مجموعه A ، از مجموعه توانی آن ۱۹۲ عضو کم می‌شود. مجموعه توانی A ، چند

زیرمجموعه دارد؟

(۱) ۲۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۲۶۴ (۴) ۲۵۶

۴۰. متمم مجموعه $[(A \cup B) - B'] \cup [A' \cap (A \cup B)]$ کدام گزینه است؟(۱) A' (۲) B' (۳) \emptyset (۴) B

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۵ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۲)	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک (۲)	۱
۲۰ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت انگیز (صفحه ۱ تا ۲۹)	۸۵	۶۶	۲۰	شیمی (۲)	۲
۵۵ دقیقه	مدت پاسخ گویی:			۴۵	تعداد کل سؤال:	

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



فیزیک

مدت پاسخ گویی: ۳۵ دقیقه

۴۱. با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی می یابد و کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی میدان بر روی آن است.

- (۱) افزایش - مثبت (۲) افزایش - منفی (۳) کاهش - مثبت (۴) کاهش - منفی

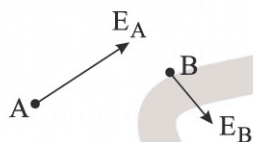
۴۲. نیروی الکتریکی که دو بار بر هم وارد می کنند با رابطه عکس و نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار درون میدان الکتریکی، با متناسب است.

- (۱) فاصله دو بار - بار الکتریکی (۲) مجذور فاصله دو بار - مجذور اندازه بار الکتریکی
(۳) فاصله دو بار - مجذور بار الکتریکی (۴) مجذور فاصله دو بار - اندازه بار الکتریکی

۴۳. جسمی با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کرده و بدون تماس با آن در کنار کلاهک نگه می داریم، ملاحظه می شود ورقه های الکتروسکوپ باز شده است. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه ها به ترتیب عبارتند از:

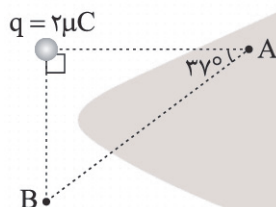
- (۱) مثبت - مثبت (۲) منفی - منفی (۳) منفی - مثبت (۴) مثبت - منفی

۴۴. بردار میدان خالص ناشی از دو بار q و q' در نقاط A و B به صورت شکل زیر است. کدام گزینه در مورد بارهای q و q' درست است؟



- (۱) دو بار ناهمنام - $|q'| > |q|$
(۲) دو بار همنام - $|q'| > |q|$
(۳) دو بار ناهمنام - $|q'| < |q|$
(۴) دو بار همنام - $|q'| < |q|$

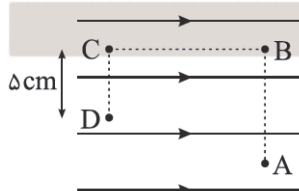
۴۵. در شکل زیر اگر بزرگی میدان بار نقطه ای q در نقطه A برابر E_1 و در نقطه B برابر E_2 باشد، کدام $\frac{E_2}{E_1}$ است؟



است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{4}{3}$
(۳) $\frac{9}{16}$
(۴) $\frac{16}{9}$

۴۶. مطابق شکل زیر بار $-2nC$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $1.28 \times 10^8 \frac{N}{C}$ از A تا نقطه B و سپس از B تا C و در نهایت از C تا D جابه جا می شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه جایی $6/4 mJ$ باشد، فاصله BC چند سانتی متر است؟ $(AB = 10 cm, CD = 5 cm)$



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۲۵

۴۷. بار الکتریکی $q = -40nC$ از مکانی با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ رها شده و آزادانه به مکانی می رسد که در آن نقطه انرژی پتانسیل الکتریکی بار $400nJ$ است. در این جابه جایی انرژی جنبشی ذره چند نانوژول تغییر می کند؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۴۸. به یک کره فلزی به شعاع یک متر، 314 میکروکولن بار الکتریکی داده ایم. بار موجود در یک سانتی متر مربع از این کره چند نانو کولن است؟ $(\pi = 3.14)$

- (۱) 0.25 (۲) $2/5$ (۳) 0.5 (۴) 0.05



محل انجام محاسبات

۴۹. مطابق شکل زیر بار نقطه‌ای 50 nC را در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $4000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ با تندی ثابت

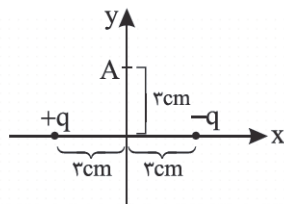
$4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در مدت 1 s از نقطه A به نقطه B انتقال می‌دهیم. در این جابه‌جایی کار نیروی خارجی وارد بر بار

چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک صرف نظر کنید).



- (۱) ۲
- (۲) ۸
- (۳) -۲
- (۴) -۸

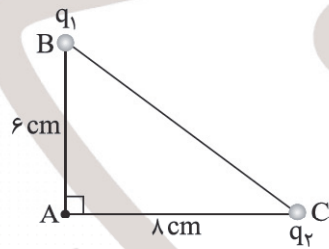
۵۰. بزرگی میدان الکتریکی در دو قطبی شکل زیر در نقطه A چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, q = 25 \text{ nC})$



- (۱) $1/25 \sqrt{2} \times 10^5$
- (۲) $1/8 \times 20^5$
- (۳) $1/62 \times 10^5$
- (۴) $1/25 \times 10^5$

۵۱. در شکل زیر بار q_1 و q_2 بر دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام گزینه باشد تا بردار

میدان خالص در نقطه A بر خط BC عمود باشد؟



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

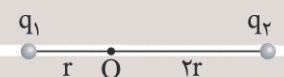
۵۲. دو کره فلزی A و B با پایه عایق داریم که نسبت شعاع‌های آنها به صورت $\frac{r_B}{r_A} = 2$ است. اگر چگالی

سطحی کره A دو برابر چگالی سطحی کره B باشد، نسبت بار دو کره $\frac{Q_A}{Q_B}$ کدام گزینه است؟

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

۵۳. در شکل زیر اگر برآیند میدان الکتریکی در نقطه O صفر باشد، میدان برآیند در وسط خط واصل بین دو بار

چند برابر میدان الکتریکی بار q_1 در نقطه O است؟



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

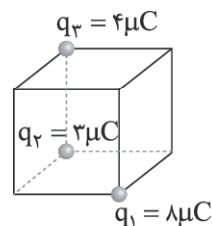
۵۴. در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بار الکتریکی $q = 1 \mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 21.6 \text{ N} \vec{i} - 28.8 \text{ N} \vec{j}$

وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) 36×10^6
- (۲) 18×10^6
- (۳) 9×10^6
- (۴) 4.5×10^6

۵۵. سه بار الکتریکی q_1, q_2, q_3 مطابق شکل در سه رأس مکعبی به ضلع 6 cm قرار گرفته‌اند. برآیند نیروهای

وارد بر بار q_2 در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

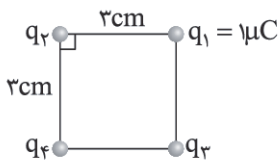


- (۱) $30\sqrt{2}$
- (۲) $30\sqrt{5}$
- (۳) $30\sqrt{3}$
- (۴) ۳۰



۵۶. در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 در SI به صورت $\vec{F} = 10\vec{i} + 10\vec{j}$ است.

بار q_4 چند میکروکولن باشد تا برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) $4\sqrt{2}$

(۲) $-4\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $-2\sqrt{2}$

۵۷. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو نقطه 10 ولت باشد، حداقل چند میکروژول انرژی مصرف شود تا

2×10^{12} الکترون را بین دو نقطه جابه‌جا کنیم؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

(۴) 0.8

(۳) 6.4

(۲) 3.2

(۱) 1.6

۵۸. در یک فضا میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. اگر حرکت ذره باردار در این میدان به گونه‌ای

باشد که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یابد، کار میدان الکتریکی و در این حرکت پتانسیل

الکتریکی می‌یابد.

(۱) مثبت - افزایش

(۲) منفی - افزایش

(۳) مثبت - کاهش

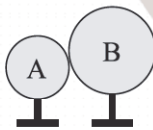
(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۵۹. در شکل زیر دو کره فلزی A و B که روی پایه‌های عایقی قرار دارند با هم در تماس هستند شعاع کره B ، 2 برابر

شعاع کره A است. اگر در حضور میله، کره B را از کره A دور کرده سپس میله را از کره A نیز دور کنیم، اندازه

چگالی سطحی بار الکتریکی کره B چند برابر اندازه چگالی سطحی بار الکتریکی کره A خواهد شد؟

میله باردار B



(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) 1

(۴) 4

(۳) $\frac{1}{4}$

۶۰. مطابق شکل زیر، کره‌ای رسانا با بار الکتریکی مثبت روی پایه نارسنایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از

نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چگونه تغییر می‌کند و همچنین

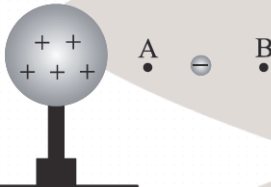
پتانسیل الکتریکی نقطه A در مقایسه با نقطه B چگونه است؟

(۱) افزایش، کمتر

(۲) افزایش، بیشتر

(۳) کاهش، کمتر

(۴) کاهش، بیشتر



۶۱. شکل زیر آرایش خطوط میدان الکتریکی اطراف دو ذره باردار را نشان می‌دهد. بار $-q$ را در کدام نقطه

قرار دهیم تا نیروی الکتریکی وارد بر این بار منفی به سمت شمال غربی باشد؟

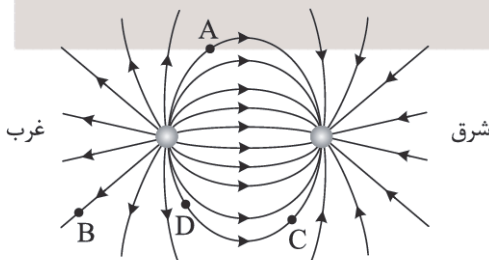
شمال

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



جنوب

۶۲. مطابق شکل زیر دو ذره باردار $q_1 = 4 \mu C$ و $q_2 = -6 \mu C$ در فاصله 8 cm از یکدیگر قرار گرفته‌اند. اندازه

نیروی خالص وارد بر بار $q' = 2 \mu C$ در وسط بین دو ذره q_1 و q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

$q_1 = 4 \mu C$

$q' = 2 \mu C$

$q_2 = -6 \mu C$

(۲) 67.5

(۱) 45

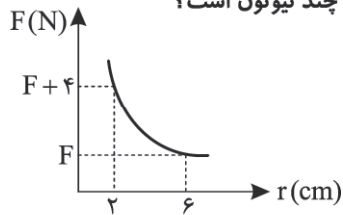
(۴) 112.5

(۳) 22.5



محل انجام محاسبات

۶۳. نمودار اندازه نیرویی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r بر هم وارد می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اندازه نیرویی که این دو بار در فاصله 3 cm بر هم وارد می‌کنند چند نیوتون است؟



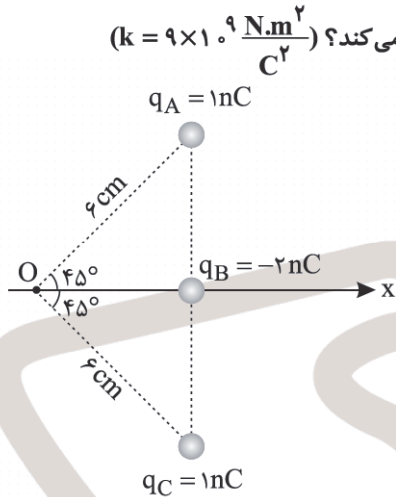
۸ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۶۴. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. اگر بار q_B روی محور x به سمت راست حرکت کند، اندازه میدان الکتریکی خالص در مبدأ محور x چگونه تغییر می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) همواره افزایش

(۲) همواره کاهش

(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش

(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۶۵. مطابق شکل، دو گلوله باردار q_1 و q_2 درون لوله‌ای عایقی قرار دارند و در حال تعادل‌اند. در این صورت:

- (۱) الزاماً دو بار همنام بوده و نیروی وزن وارد بر m_1 با نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازه‌اند.
- (۲) الزاماً دو بار همنام بوده و نیروی وزن وارد بر m_2 با نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 هم‌اندازه‌اند.
- (۳) الزاماً دو بار ناهمنام بوده و نیروی وزن وارد بر m_1 با نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازه‌اند.
- (۴) الزاماً دو بار ناهمنام بوده و نیروی وزن وارد بر m_2 با نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازه‌اند.

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) توزیع غیریکسان منابع در زمین می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
- (۲) یکی از نتایج گسترش دانش تجربی، پی بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها بود.
- (۳) میزان تولید و مصرف جهانی سوخت‌های فسیلی از فلزها بیشتر و از مواد معدنی کمتر است.
- (۴) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند و از این‌رو جرم کل مواد در کره زمین رو به کاهش است.

۶۷. کدام یک از عبارتهای زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دوره سوم جدول دوره‌ای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای»

- (۱) برخلاف - حداقل ۳ عنصر وجود دارد که تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.
- (۲) همانند - با افزایش عدد اتمی عنصرها شعاع اتمی آنها افزایش می‌یابد.
- (۳) برخلاف - عنصری را می‌توان یافت که در دما و فشار اتاق بر اثر ضربه خرد شود.
- (۴) همانند - چهار عنصر می‌توان یافت که سطح درخشانی دارند.



۶۸. با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای است، عبارتهای درست کدام است؟

۱																				۱۸
۲	R	A												۱۳	L		D	Y		
۳	Z																E	N		
۴		W																	X	

(آ) در گروه‌های ۱۷ و ۲ عناصر Y و A کمترین شعاع و کمترین واکنش پذیری را دارند.

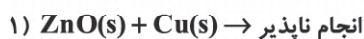
(ب) واکنش پذیری N از Y کمتر ولی از E بیشتر است.

(پ) شدت واکنش بین عنصرهای D و Z از شدت واکنش D با R کمتر است.

(ت) در تناوب دوم کمترین واکنش پذیری در بین نافلزات مربوط به L است. (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)

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

۶۹. با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در واکنش ۲ واکنش پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

(۲) واکنش پذیری فلز سدیم از کربن بیشتر است.

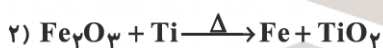
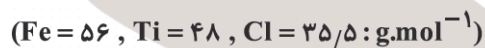
(۳) واکنش $Na(s) + CuO(s) \rightarrow$ خودبه‌خودی است.

(۴) واکنش پذیری فلز مس از فلز روی کمتر است.

۷۰. ۱۹ گرم $TiCl_4$ با خلوص ۸۰ درصد با منیزیم به طور کامل واکنش داده و سپس Ti تولید شده را با مقدار

کافی آهن (III) اکسید واکنش می‌دهیم. در صورتی که بازده واکنش اول و دوم به ترتیب ۱۰۰ و ۶۰ درصد

باشد، به تقریب چند گرم آهن تولید می‌شود؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



۲/۵ (۴)

۵/۲ (۳)

۴/۳ (۲)

۳/۵ (۱)

۷۱. کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در گروهی از جدول تناوبی که عنصری با بیشترین خصلت نافلزی در آن جای دارد، سه عنصر در بازه دمایی $0^\circ C$ تا $400^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

(ب) دارا بودن دو ویژگی سطح درخشان و شکنندگی در اثر ضربه را تنها می‌توان به یک عنصر از دوره سوم جدول تناوبی نسبت داد.

(پ) همه عناصر نافلزی می‌توانند در واکنش با دیگر اتم‌ها در شرایط مناسب الکترون دریافت کنند.

(ت) نور حاصل از واکنش نخستین عنصر فلزی جدول تناوبی و گاز کلر زرد رنگ است.

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

۷۲. با در نظر گرفتن عناصر گروه ۱۴ در دوره‌های ۲ تا ۶ جدول تناوبی، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) تمامی عناصر توانایی عبور جریان الکتریسیته را دارا هستند.

(۲) سه عنصر ابتدایی برخلاف دو فلز Sn و Pb موجود در این گروه، فاقد رسانایی گرمایی هستند.

(۳) نماد شیمیایی عنصری با سطح تیره که در اثر ضربه خرد می‌شود، تک حرفی است.

(۴) خواص فیزیکی عناصر موجود در دوره‌های ۳ و ۴ بیشتر به عنصر پنجم این گروه شبیه است.



محل انجام محاسبات

۷۳. نمودار زیر روند کلی تغییرات کمیت X را بر حسب عدد اتمی نشان می‌دهد. در کدام گزینه کمیت X به درستی معرفی شده است؟



- (۱) جاذبه هسته بر روی الکترون‌ها در هر دوره
- (۲) خاصیت فلزی در هر گروه
- (۳) واکنش پذیری در هر دوره
- (۴) شعاع اتمی در هر گروه

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

- (۱) برخلاف وجود رفتارهای کلی مشابه میان همه فلزها، تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود داشته و هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.
- (۲) وجود عناصر آزاد فلزات واسطه (دسته d جدول تناوبی) سبب ایجاد رنگ‌های متنوع در سنگ‌ها و شیشه‌ها می‌شود.
- (۳) کاتیون موجود در ترکیب‌های یونی حاصل از فلزات واسطه، اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب دست نمی‌یابد.
- (۴) داشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و دارا بودن جلا همگی جزو رفتارهای فیزیکی فلزها می‌باشد.

۷۵. در کدام گزینه ویژگی داده شده با نام عنصر یا عنصرهای بیان شده مطابقت ندارد؟

- (۱) نخستین عنصر واسطه جدول تناوبی که در تلویزیون رنگی به کار می‌رود: اسکاندیم (Sc)
- (۲) عنصری که استخراج آن از سدیم آسان‌تر و از آهن دشوارتر است: پتاسیم (K)
- (۳) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها به کار می‌روند: عناصر گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)
- (۴) عنصری که جلای نقره‌ای آن در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود: سدیم (Na)

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

- (۱) قانون دوره‌ای عنصرها بیانگر این است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
- (۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی از جمله عناصری است که پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر آن است.
- (۳) رفتار شیمیایی شبه فلزها همانند عناصری است که در سمت راست و بالای جدول تناوبی چیده شده‌اند.
- (۴) استخراج فلز طلا برخلاف سایر فلزات آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

۷۷. با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز



- (۱) یون هیدروکسید در اثر واکنش با یون‌های آهن، ترکیبی نامحلول در آب تولید می‌کند.
- (۲) محلول حاوی Fe^{2+} سفیدرنگ می‌باشد.
- (۳) فرآورده مشترک هر دو واکنش محلولی بی‌رنگ است.
- (۴) یون آهن موجود در ساختار واکنش‌دهنده واکنش (II)، در زنگ آهن نیز وجود دارد.

۷۸. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۶۴۰ گرم مس (II) سولفات (CuSO_4) با خلوص ۶۰ درصد با شمار اتم‌های N و O موجود در a گرم N_2O_5 با خلوص ۵۴ درصد برابر است. a به تقریب برابر کدام گزینه است؟

(ناخالصی‌ها فاقد عناصر نیتروژن و اکسیژن هستند.) ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۶۱ (۴) ۱۹۶ (۳) ۳۶۳ (۲) ۲۷۴ (۱)

۷۹. اگر گاز تولید شده در اثر واکنش ۱۲۱/۵ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی H_2SO_4 مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر در شرایط STP حجمی برابر با ۳۰/۲۴L اشغال کند، درصد ناخالصی در این نمونه فلزی برابر کدام است؟

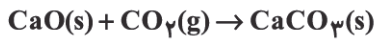


۸۰ (۴) ۶۰ (۳) ۴۰ (۲) ۲۰ (۱)



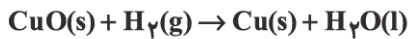
۸۰. پس از واکنش کامل نمونه‌ای به جرم $۷۲/۸$ گرم از کلسیم اکسید با خلوص ۶۵ درصد با مقدار کافی گاز کربن دی‌اکسید مطابق معادله واکنش زیر، چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟

(ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند و $C = ۱۲$; $O = ۱۶$, $Ca = ۴۰$)



۱۰۹/۹۸ (۴) ۱۰۴/۴۳ (۳) ۹۶/۷۲ (۲) ۸۴/۵۰ (۱)

۸۱. در اثر واکنش کامل ۳۲۰ گرم سنگ معدن مس (II) اکسید مطابق معادله واکنش:



با مقدار کافی گاز هیدروژن، $۱/۸$ مول آب به دست آمده است، درصد خلوص فلز مس در این سنگ معدن برابر

با کدام است؟ ($Cu = ۶۴$, $O = ۱۶$; $g.mol^{-1}$)

۲۸ (۴) ۵۲ (۳) ۴۵ (۲) ۳۶ (۱)

۸۲. کدام گزینه جای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«عنصری که می‌تواند»

(۱) تأمین شرایط نگهداری آن از عنصر Zn آسان‌تر است - نخستین عنصری از دسته d جدول تناوبی باشد که زیر لایه ۳d آن کاملاً پر است.

(۲) دارای رسانایی الکتریکی اندک است - شبه فلزی از دوره سوم جدول تناوبی باشد که بیشترین اختلاف شعاع اتمی را با عنصر قبل از خود در این دوره دارد.

(۳) در واکنش ترمیت تولید می‌شود - پس از واکنش با اکسیژن و تولید اکسید FeO به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(۴) رسانایی الکتریکی بالایی داشته و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند - به شکل کلوخه یا رگه در لابه‌لای خاک یافت شود.

۸۳. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

● برای استخراج فلزی که بیشترین مصرف را در سطح جهان دارد، می‌توان از واکنش سنگ معدن آن با عنصر کربن یا گاز کربن مونوکسید بهره برد.

● نخستین عنصر گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی همانند فلزات مس، نقره، طلا و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

● بیرون کشیدن فلزات روی و مس از لابه‌لای خاک با استفاده از گیاهان برخلاف فلز طلا مقرون به صرفه نیست.

● یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز (C_2H_5OH)، تخمیر بی‌هوازی گلوکز موجود در بقایای گیاهان است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۸۴. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در اثر بازیافت هفت قوطی فولادی به اندازه ۹۰۰ وات ساعت انرژی ذخیره می‌شود.

(ب) در استخراج آهن، جرم منابع استفاده شده، به تقریب ۳ برابر جرم فلز آهن استخراج شده است.

(پ) بازیافت فلز آهن افزون بر کاهش سرعت گرمایش جهانی، سبب از بین رفتن گونه‌های زیستی کمتری می‌شود.

(ت) با توجه به چرخه استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت می‌توان دریافت که فلزها منابعی تجدیدپذیر هستند.

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

۸۵. در ارتباط با ارزیابی چرخه عمر، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.

(۲) در اثر تولید ماده خام مورد نیاز برای تولید کیسه پلاستیکی، انرژی زیادی مصرف می‌شود.

(۳) پاکت کاغذی برخلاف کیسه پلاستیکی در اثر دفن کردن تجزیه شده و به محیط زیست آسیب نمی‌رساند.

(۴) در بازیافت کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی، حمل‌ونقل پسماندها سبب آلودگی هوا می‌شود.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

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

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

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

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



حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$(1) : a_7 + a_6 + \dots + a_1 = 310$$

$$(2) : a_1 + a_2 + \dots + a_{19} = 280$$

$$(1) - (2) : d + d + \dots + d = 30$$

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

$$(1) + (2) : S_{20} = 590 \Rightarrow 10(2a + 19 \times 3) = 590$$

$$2a + 57 = 59 \Rightarrow a = 1$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{a_1}{d} = \frac{1}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

جمله اول و قدر نسبت دنباله هندسی $a_n = 2^{n+1}$ را مشخص می کنیم.

$$a_n : 2^2, 2^3, 2^4, \dots$$

$$a_1 = 2^2 = 4, q = 2$$

حال معادله S_n را حل می کنیم:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{4(2^n - 1)}{2 - 1} = 4(2^n - 1) = 2044$$

$$\Rightarrow 2^n - 1 = 511 \Rightarrow 2^n = 512 = 2^9 \Rightarrow n = 9$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$S_1 = 1 + 2 + \dots + 10 = \frac{10 \times 11}{2} = 55$$

$$S'_1 = a_{11} + a_{12} + \dots + a_{20} = S_{20} - S_{10} = \frac{20 \times 21}{2} - \frac{10 \times 11}{2}$$

$$\Rightarrow 210 - 55 = 155$$

$$S'_1 - S_1 = 155 - 55 = 100$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= 2 + x \\ a_2 &= 3 + x \\ a_3 &= 5 + x \end{aligned} \right\} (3+x)^2 = (2+x)(5+x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 9 = x^2 + 7x + 10$$

$$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow \text{دنباله: } 1, 2, 4, \dots$$

$$\left\{ \begin{aligned} a_1 &= 1 \\ q &= 2 \end{aligned} \right. \Rightarrow S_{10} = \frac{a_1(q^{10} - 1)}{q - 1} = \frac{1(2^{10} - 1)}{2 - 1} = 1023$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

 $x = -1$ در معادله $x^2 - mx - 7 = 0$ صدق می کند.

$$1 + m - 7 = 0 \Rightarrow m = 6 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 7)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x = -1 \end{cases}$$

ریشه دیگر معادله $x = 7$ است، پس خواسته سؤال برابر است با:

$$6 + 7 = 13$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ ریشه های معادله $x^2 - x - 7 = 0$ هستند، داریم:

$$\text{مجموع ریشه ها} = \alpha - 1 + \beta - 1 = \frac{-b}{a} \Rightarrow \alpha + \beta - 2 = \frac{-(-1)}{1} = 1$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = 3$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه ها} = (\alpha - 1)(\beta - 1) = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta - \alpha - \beta + 1 = \frac{-7}{1}$$

$$\Rightarrow \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = -7 \Rightarrow \alpha\beta - 3 + 1 = -7 \Rightarrow \alpha\beta = -5$$

از طرفی α^2 و β^2 ریشه های معادله $2x^2 - mx + n = 1$ هستند، پس داریم:

$$2x^2 - mx + n - 1 = 0$$

$$\text{مجموع ریشه ها} = \alpha^2 + \beta^2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = -\frac{-m}{2}$$

$$\Rightarrow 3^2 - 2(-5) = \frac{m}{2} \Rightarrow 9 + 10 = \frac{m}{2} \Rightarrow m = 38$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه ها} = \alpha^2\beta^2 = \frac{c}{a} \Rightarrow (\alpha\beta)^2 = \frac{n-1}{2}$$

$$\Rightarrow (-5)^2 = \frac{n-1}{2} \Rightarrow n-1 = 50 \Rightarrow n = 51$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$n - m = 51 - 38 = 13$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸ و ۹)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

سهمی $f(x) = -x^2 + bx + c$ از مبدأ مختصات گذشته است، پس داریم:

$$f(0) = 0 \Rightarrow c = 0 \Rightarrow f(x) = -x^2 + bx$$

طول نقطه رأس سهمی، $x = 3$ است، بنابراین:

$$x = -\frac{b}{2a} = 3 \xrightarrow{a=-1} \frac{-b}{-2} = 3$$

$$\Rightarrow b = 6 \Rightarrow f(x) = -x^2 + 6x$$

مقدار k همان عرض رأس سهمی است، پس:

$$k = f(3) = -9 + 18 = 9$$

حال صفرهای تابع g را می یابیم.

$$g(x) = x^2 - kx + b + 2 = x^2 - 9x + 6 + 2 = x^2 - 9x + 8$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 9x + 8 = 0 \Rightarrow (x - 1)(x - 8) = 0 \Rightarrow x = 1, 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

 $x = -2$ یکی از صفرهای تابع $f(x) = x^3 - 2x^2 + mx + 6$ است، پس:

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -8 - 8 - 2m + 6 = 0 \Rightarrow -2m = 10 \Rightarrow m = -5$$



$$\Rightarrow 4x - 8 + 7x - 21 = 37$$

$$\Rightarrow 11x = 37 + 29 = 66 \Rightarrow x = 6$$

$x = 6$ ریشهٔ مخرج هیچ کدام از کسرها نمی‌باشد، پس قابل قبول است و معادله فقط یک جواب دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم شیر دوم به تنهایی در x دقیقه حوض را پر می‌کند، داریم:

$$\frac{1}{x} = \text{مقداری از حوض که در یک ساعت پر می‌کند} \Rightarrow \text{زمان شیر دوم به تنهایی}$$

$$= 3 - x = \text{زمان شیر اول به تنهایی}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x-3} = \text{مقداری از حوض که در یک ساعت پر می‌کند}$$

$$20 = \text{زمان هر دو شیر با هم}$$

$$\frac{1}{x} = \text{مقداری از حوض که در یک ساعت پر می‌کند}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-3} = \frac{1}{20} \rightarrow \frac{20 \cdot x(x-3) \cdot x}{20} \rightarrow 20(x-3) + 20x = x(x-3)$$

$$\Rightarrow 20x - 600 + 20x = x^2 - 30x \Rightarrow x^2 - 70x + 600 = 0$$

$$\Rightarrow (x-10)(x-60) = 0 \Rightarrow x = 10, x = 60$$

$x = 10$ غیر قابل قبول و جواب $x = 60$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{مستطیل طلایی: } \frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow xy + y^2 = x^2 \Rightarrow xy = x^2 - y^2$$

$$\Rightarrow S = x^2 - y^2 = \text{مساحت}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 - 6x + 9 + 3x - 22 = \sqrt{x^2 - 3x + 7}$$

$$x^2 - 3x - 13 = \sqrt{x^2 - 3x + 7}$$

$$\sqrt{x^2 - 3x + 7} = t \xrightarrow{t > 0} x^2 - 3x + 7 = t^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x = t^2 - 7$$

$$t^2 - 7 - 13 = t^2 - t - 20 = 0$$

$$(t-5)(t+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 5 \\ t = -4 \end{cases}$$

$$\sqrt{x^2 - 3x + 7} = 5 \Rightarrow x^2 - 3x + 7 = 25$$

$$x^2 - 3x - 18 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = -3 \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{x+a} - \sqrt{x-2} &= 2 \\ \sqrt{x+a} + \sqrt{x-2} &= m \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ضرب}} (x+a) - (x-2) = 2m$$

$$\Rightarrow a+2 = 2m \Rightarrow m = \frac{a+2}{2} = \frac{a}{2} + 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

حال چند جمله‌ای $f(x)$ را بر $x+2$ تقسیم می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 2x^2 - 5x + 6 \left| \begin{array}{l} x+2 \\ x^2 - 4x + 3 \\ - (x^2 + 2x^2) \\ -4x^2 - 5x + 6 \\ -(-4x^2 - 8x) \\ 3x + 6 \\ -(3x + 6) \\ 0 \end{array} \right.$$

$$f(x) = (x+2)(x^2 - 4x + 3) = 0 \Rightarrow x = -2, x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 1, x = 3$$

خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$1^2 + 3^2 = 1 + 9 = 10$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۳)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$S = \alpha + \beta = 1 \quad \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 1 - 2P$$

$$P = \alpha\beta \quad \alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3PS = 1 - 3P$$

$$(\alpha^2 + \beta^2)(\alpha^3 + \beta^3) = (1 - 2P)(1 - 3P)$$

$$\Rightarrow \alpha^5 + \beta^5 + \alpha^2\beta^2(\alpha + \beta) = 6P^2 - 5P + 1$$

$$\Rightarrow \frac{11}{36} + P^2 \times (1) = 6P^2 - 5P + 1$$

$$\Rightarrow 5P^2 - 5P + \frac{25}{36} = 0 \Rightarrow P^2 - P + \frac{5}{36} = 0$$

$$P = \frac{1 \pm \sqrt{1 - \frac{5}{9}}}{2} = \frac{1 \pm \frac{2}{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} P = \frac{5}{6} \text{ غ ق} \\ P = \frac{1}{6} \end{cases}$$

(به ازای $P = \frac{5}{6}$ ، دلتای معادله منفی می‌شود.)

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\Rightarrow x^2 - 2x = t^2 - 1$$

$$t = t^2 - 1 - 1 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

$$\begin{cases} t = -1 \text{ غ ق} \\ t = 2 \Rightarrow |x-1| = 2 \end{cases} \begin{cases} x-1 = 2 \Rightarrow x = 3 \\ x-1 = -2 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

$$x_1 x_2 = -3$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با تجزیهٔ مخرج کسر سمت راست، طرفین معادله را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب کرده و معادله را حل می‌کنیم:

$$\frac{4}{x-2} + \frac{7}{x-3} = \frac{37}{(x-2)(x-3)}$$

$$\frac{(x-2)(x-3) \cdot x}{(x-2)(x-3) \cdot x} \rightarrow 4(x-3) + 7(x-2) = 37$$



$$f(x) = |x+1| + |x-2|$$

$$\left. \begin{array}{l} x = -1 \\ y = 3 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} x = 2 \\ y = 3 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = -2 \\ y = 5 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} x = 3 \\ y = 5 \end{array} \right\}$$

$$g(x) = x^2 - 2x + 2$$

$$\text{رأس} \left\{ \begin{array}{l} x = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{2} = 1 \\ y = 1 - 2 + 2 = 1 \end{array} \right.$$

$$\text{نقاط کمکی} \left\{ \begin{array}{l} x = 0 \\ y = 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ y = 2 \end{array} \right.$$

طبق شکل فوق، معادله یک جواب منفی و یک جواب مثبت ($x = 3$) دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم اگر $|A| = |B|$ ، آنگاه $A = \pm B$ ، بنابراین داریم:

$$|3x+4| = |x-2| \Rightarrow 3x+4 = \pm(x-2)$$

$$3x+4 = x-2 \Rightarrow 2x = -6 \Rightarrow x = -3$$

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

مجموع ریشه‌ها برابر است با:

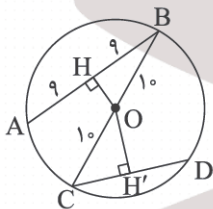
$$-3 - \frac{1}{2} = -3\frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۶)

هندسه

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

از O به وترهای AB و CD عمود رسم می کنیم تا وترها نصف شوند.



$$\Delta OHB: \text{ فیثاغورس} \Rightarrow OB^2 = OH^2 + BH^2 \Rightarrow 10^2 = OH^2 + 9^2$$

$$\Rightarrow OH = \sqrt{19} \Rightarrow OH' = 2OH = 2\sqrt{19}$$

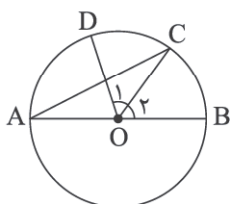
$$\Delta OH'C: \text{ فیثاغورس} \Rightarrow OC^2 = OH'^2 + CH'^2$$

$$\Rightarrow 10^2 = (2\sqrt{19})^2 + CH'^2$$

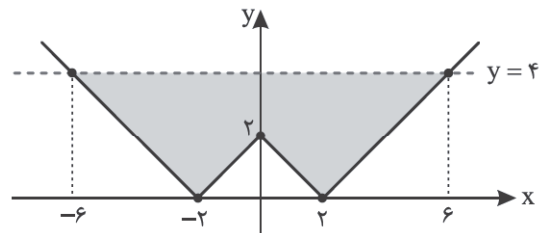
$$\Rightarrow CH' = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \Rightarrow CD = 4\sqrt{6}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۳)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.



۱۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$\|x-2\|=4 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x-2=4 \Rightarrow x=6 \Rightarrow x=\pm 6 \\ x-2=-4 \Rightarrow x=-2 \end{array} \right.$$

$$S = \frac{4+12}{2} \times 4 - \frac{4 \times 2}{2} = 32 - 4 = 28$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر عدد مورد نظر را x در نظر بگیریم، فاصله x تا ۳ برابر $|x-3|$ است. چون این فاصله کمتر از ۴ است، داریم:

$$|x-3| < 4 \Rightarrow -4 < x-3 < 4 \xrightarrow{+3} -1 < x < 7$$

اعداد صحیح محدوده فوق عبارتند از:

$$x = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 0+1+2+3+4+5+6 = \frac{6 \times 7}{2} = 21$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم طول نقاط شکست نمودار، ریشه‌های داخل قدرمطلق‌ها هستند. پس طول نقطه A، ریشه داخل قدرمطلق $|x+2|$ و $x=1$ ریشه داخل قدرمطلق $|x+a|$ است، پس:

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

$$f(x) = |x+2| - |x-1| + x$$

مقدار k، عرض نقطه برخورد تابع با محور yها است.

$$f(0) = 2 - 1 + 0 = 1 \Rightarrow k = 1$$

حال در فاصله $(-2, 1)$ ضابطه تابع را ساده می کنیم.

$$-2 < x < 1 \Rightarrow f(x) = x+2+x-1+x = 3x+1$$

$$\Rightarrow \text{شیب} = 3$$

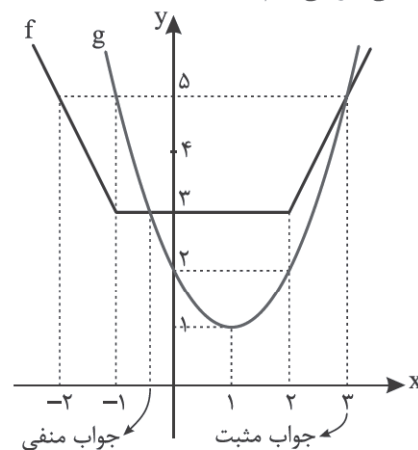
$$\frac{3}{\frac{3}{2} + 1} = \frac{3}{\frac{5}{2}} = 1\frac{1}{5}$$

خواسته سؤال برابر است با:

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۴)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

با فرض $f(x) = |x+1| + |x-2|$ و $g(x) = x^2 - 2x + 2$ معادله را به صورت هندسی حل می کنیم:





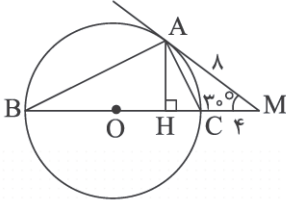
$$(\hat{H} = \hat{C} = 90^\circ, \text{OAC} = \text{HAC})$$

$$\xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{CH}{OC} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{3}{R} = \frac{4}{5} \Rightarrow R = \frac{15}{4} = 3,75$$

$$\Rightarrow 2R = 7,5$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۶)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$MA^2 = MC \times MB \Rightarrow 64 = 4 \times MB \Rightarrow MB = 16$$

$$BC = MB - MC = 16 - 4 = 12$$

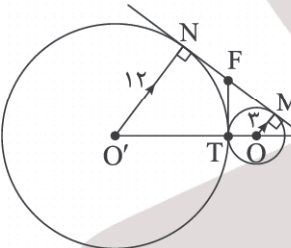
در مثلث AHM ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰° نصف وتر است $\Rightarrow \hat{H} = 90^\circ$

$$\Rightarrow AH = \frac{AM}{2} = 4$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{4 \times 12}{2} = 24$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.



اگر F محل برخورد مماس مشترک داخلی با مماس مشترک خارجی باشد، داریم:

$$MF = NF = TF = \frac{MN}{2} = \frac{\sqrt{RR'}}{2} = \sqrt{RR'}$$

$$\Rightarrow MF = \sqrt{3 \times 12} = 6 \Rightarrow MN = 12$$

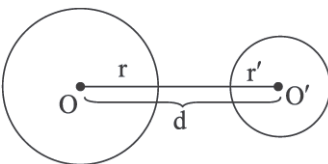
$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \text{OM} \parallel \text{O'N} \Rightarrow \frac{MA}{MA+12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4MA = MA + 12 \Rightarrow 3MA = 12 \Rightarrow MA = 4$$

$$\Rightarrow AF = AM + MF = 4 + 6 = 10$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۲)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.



کمترین فاصله بین دو دایره برابر است با:

$$d - (r + r') = 5 \quad (1)$$

از طرفی طول مماس مشترک داخلی برابر است با:

$$\sqrt{d^2 - (r+r')^2} = \sqrt{3(r+r')} \Rightarrow d^2 - (r+r')^2 = 3(r+r')$$

$$\Rightarrow d^2 = 4(r+r')^2 \Rightarrow d = 2(r+r') \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d - \frac{d}{2} = 5 \Rightarrow d = 10$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۲)

است. $OC \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2$ نیمساز زاویه \widehat{DOB} .

$$\xrightarrow{\text{زاویه مرکزی}} \widehat{DC} = \widehat{CB} = y + 30^\circ$$

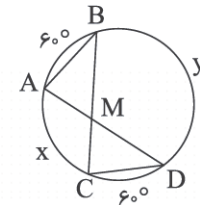
است. $AB \Rightarrow \widehat{AD} + \widehat{DC} + \widehat{CB} = 180^\circ$

$$\Rightarrow 2y + y + 30^\circ + y + 30^\circ = 180^\circ \Rightarrow 5y = 120^\circ \Rightarrow y = 24^\circ$$

$$\text{محاطی } \widehat{CAB} = \frac{\widehat{CB}}{2} = \frac{y + 30^\circ}{2} = \frac{24^\circ + 30^\circ}{2} = \frac{54^\circ}{2} = 27^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۳)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.



اگر وترى از یک دایره با شعاع آن برابر باشد، اندازه کمان محصور به آن وتر، ۶۰° است، پس:

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

اگر $\widehat{AC} = x$ و $\widehat{BD} = y$ فرض کنیم، داریم:

$$\widehat{BMD} = \frac{1}{2} \widehat{BAD} \Rightarrow \frac{x+y}{2} = (1,5) \frac{y}{2} \Rightarrow 2x = y$$

از طرفی دایره کامل ۳۶۰° است، پس داریم:

$$\widehat{AB} + \widehat{BD} + \widehat{CD} + \widehat{AC} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 60^\circ + y + 60^\circ + x = 360^\circ \Rightarrow x + y = 240^\circ$$

$$\xrightarrow{2x=y} x + 2x = 240^\circ \Rightarrow x = 80^\circ \Rightarrow y = 160^\circ$$

$$|\widehat{BD}| = \frac{\widehat{BD}}{360^\circ} \times 2\pi r = \frac{160^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r = \frac{4}{9} \pi r$$

$$\Rightarrow \frac{|\widehat{BD}|}{AB} = \frac{\frac{4}{9} \pi r}{r} = \frac{4}{9} \pi$$

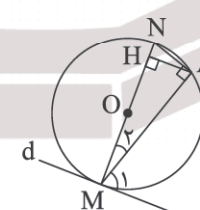
(هندسه یازدهم، صفحه ۱۶)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{محاطی } \widehat{MNA} &= \frac{\widehat{AM}}{2} \\ \text{زاویه ظلی } \hat{M}_1 &= \frac{\widehat{AM}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{M}_1 = \widehat{MNA}$$

$$\Rightarrow 2\alpha + 15^\circ = 2\alpha - 15^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 75^\circ$$

$$\hat{M}_2 = 90^\circ - \hat{M}_1 \Rightarrow \hat{M}_2 = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$$



در مثلث قائم‌الزاویه AMN، ارتفاع AH، ارتفاع رو به زاویه ۱۵° است، پس $\frac{1}{4}$ وتر مثلث است:

$$\Rightarrow AH = \frac{1}{4} \times 6 = \frac{3}{2} = 1,5$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

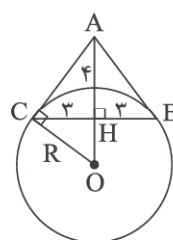
طبق قضیه فیثاغورس در ΔACH ، داریم:

$$AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow AC = 5$$

همچنین شعاع OC بر ساق AC عمود

است، پس دو مثلث قائم‌الزاویه ΔACH و

ΔAOC با هم متشابه‌اند:





۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

تنها در حالتی می توان با طول شعاعها و خطالمركزین، مثلث ساخت که دو دایره متقاطع باشند، داریم:

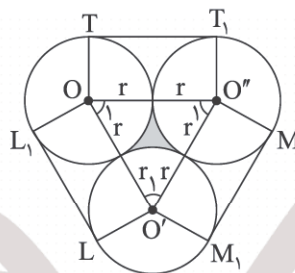
$$|R - R'| < d < R + R' \Rightarrow |2x - 8| < x + 3 < 2x - 2$$

$$\begin{cases} (1) x + 3 < 2x - 2 \Rightarrow x > 5 (A) \\ (2) |2x - 8| < x + 3 \Rightarrow -x - 3 < 2x - 8 < x + 3 \Rightarrow \frac{5}{3} < x < 11 (B) \end{cases}$$

$$\underline{(A) \cap (B)} \Rightarrow 5 < x < 11$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۲)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.



متساوی الاضلاع: $OO' = OO'' = O'O'' = 2r \Rightarrow \triangle OO'O''$
 $\Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}'_1 = \hat{O}''_1 = 60^\circ$

مساحت همه قطعاتها $= \frac{3 \times \pi r^2 \times 60^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi r^2}{2}$

مساحت مثلث $OO'O'' = \frac{\sqrt{3}}{4} (2r)^2 = \sqrt{3} r^2$

رنگی $S = \sqrt{3} r^2 - \frac{\pi r^2}{2} = 16\sqrt{3} - 8\pi$

$\Rightarrow r^2 (\sqrt{3} - \frac{\pi}{2}) = 16(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2}) \Rightarrow r = 4$

طول کمان LL_1 = طول کمان MM_1 = طول کمان TT_1
 $= \frac{\pi r \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 4 \times 120^\circ}{180^\circ} = \frac{8\pi}{3}$ مجموع طول کمانها $\rightarrow 3 \times (\frac{8\pi}{3}) = 8\pi$

طول LL_1 , TT_1 , MM_1 = $2r = 8$

طول نخ $= 3 \times 8 + 8\pi = 24 + 8\pi$

(هندسه یازدهم، تمرین ۶ صفحه ۲۳)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

$(\underbrace{p \wedge \sim q}_D) \Rightarrow \underbrace{\sim (r \wedge s)}_N \equiv F$:
 درست
 نادرست
 درست
 درست

$\underbrace{\sim (q \Rightarrow s)}_N \Leftrightarrow \underbrace{(q \vee \sim r)}_N \equiv T$
 درست
 درست

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴ تا ۱۱)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

بنابر قاعده به انتفای مقدم

$(\underbrace{\sim q \Leftrightarrow \sim p}_N) \Rightarrow \underbrace{(r \wedge p)}_F \equiv T$
 درست
 نادرست

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴ تا ۱۱)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

جدول ارزش گزاره داده شده را تشکیل می دهیم:

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

یکسان

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۸)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

$x = -1 : \sqrt{(-1)^2} \neq \sqrt{(-1)} \sqrt{(-1)}$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳ و ۴)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$\sim (\forall x : p(x) \Rightarrow q(x)) = \exists x : p(x) \wedge \sim q(x)$

$\exists x \in \mathbb{R} : (x \geq 0 \wedge \sqrt{x} < 0)$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

$P(A)$ مجموعه همه زیرمجموعه های A است.

$\{ \emptyset, A \} \subseteq P(A)$ درست است اما گزینه ۲ درست نیست. مثلاً

چون $1 \notin P(A)$.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$B \subseteq A \Leftrightarrow A' \subseteq B'$ مطابق ویژگی شماره ۲ صفحه ۱۸

$B \subseteq A \Rightarrow A \cap B = B$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۸)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$16 = 2^4 \rightarrow 3$ در بین اعضا 2^5 و 4 از قبیل 2^7 انتخاب شده کل زیرمجموعه ها

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۶)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنیم A دارای n عضو باشد. پس مجموعه توانی آن 2^n عضو

دارد. با حذف ۲ عضو مجموعه توانی دارای 2^{n-2} عضو می شود. پس

داریم:

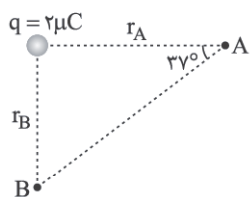
$2^n - 2^{n-2} = 192 \Rightarrow 2^{n-2} (2^2 - 1) = 192$

$\Rightarrow 2^{n-2} = \frac{192}{3} = 64 = 2^6 \Rightarrow n - 2 = 6 \Rightarrow n = 8$

مجموعه توانی A دارای $2^8 = 256$ عضو است. پس 2^{256} زیرمجموعه

دارد.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)



۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

میدان الکتریکی ناشی از بار q با
مجذور فاصله از آن بار رابطه عکس
دارد:

$$\frac{E_r}{E_1} = \frac{K \frac{q}{r_B^2}}{K \frac{q}{r_A^2}} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = (\cot 37^\circ)^2 = \frac{16}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$W_{ABCD} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD}$$

کار نیروی الکتریکی در مسیر AB و CD صفر است:

$$W = 6/4 \text{ mJ} \Rightarrow E |q| d_{BC} = 6/4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 1/28 \times 10^8 \times 2 \times 10^{-9} \times d_{BC} = 6/4 \times 10^{-2}$$

$$d_{BC} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

در مکان اولیه انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{U}{q} \Rightarrow U_1 = qV_1 \Rightarrow U_1 = (-40 \times 10^{-9})(-40)$$

$$= 1600 \times 10^{-9} \text{ J} = 1600 \text{ nJ}$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U = U_2 - U_1 \Rightarrow \Delta U = 400 - 1600 = -1200 \text{ nJ}$$

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow W_E = 1200 \text{ nJ}$$

$$W_E = \Delta K \Rightarrow \Delta K = 1200 \text{ nJ}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

توزیع بار در کره رسانا یکتواخت است:

$$\delta = \frac{Q}{A} = \frac{Q'}{A'} \xrightarrow{A'=1 \text{ cm}^2} \frac{314 \mu\text{C}}{4\pi \times (1)^2 \text{ m}^2} = \frac{Q'}{10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$\Rightarrow Q' = 2/5 \times 10^{-3} \mu\text{C}$$

$$Q' = 2/5 \text{ nC}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۹)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مدت ۱۵ بار به اندازه ۴ cm جابه‌جا می‌شود.

$$W_E = F_E d \cos 18^\circ \Rightarrow W_E = -4000 \times (50 \times 10^{-9}) \times 4 \times 10^{-2}$$

$$= -8 \times 10^{-6} \text{ J}$$

چون تندی حرکت ثابت است. $W_{\text{خارجی}} = -W_E = 8 \times 10^{-6} \text{ J} = 8 \mu\text{J}$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۷)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$[(A \cup B) - B'] \cup [A' \cap (A \cup B)]$$

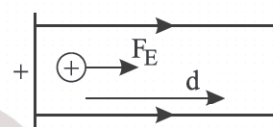
$$= \underbrace{[(A \cup B) \cap B]}_{\text{جذب}} \cup \underbrace{[A' \cap (A \cup B)]}_{\emptyset} = B \cup (A' \cap B) = B \xrightarrow{\text{متمم}} B'$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

هرگاه بار در جهت خطوط میدان حرکت کند، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.



و کار نیروی میدان الکتریکی مثبت است.

$$W = +F_E d \Rightarrow W > 0$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

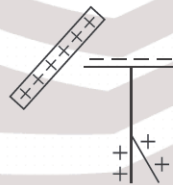
با توجه به قانون کولن $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ ، نیروی بین دو بار با مجذور فاصله رابطه عکس دارد.

با توجه به رابطه میدان الکتریکی $E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = qE$ ، نیروی وارد بر ذره متناسب با اندازه بار الکتریکی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۱۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

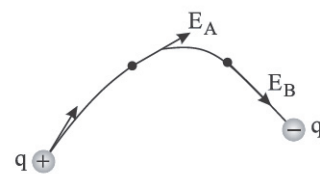
با نزدیک کردن جسم باردار و القای بار در الکتروسکوپ بار کلاهی منفی و بار ورقه‌ها مثبت می‌شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۳)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

میدان در هر نقطه بر خطوط میدان مماس و هم‌جهت با آن است. بنابراین خطوط اطراف نقاط A و B باید مشابه شکل روبه‌رو باشند:



چون میدان در نقطه A با توجه به بردار کشیده شده بزرگ‌تر از میدان در نقطه B است. بنابراین: $|q| > |q'|$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۸)



میدان خالص در نقطه C برابر است با:

$$E_C = E_{rC} - E_{lC} = \frac{1}{9}k \frac{|q_1|}{r^2} - \frac{4}{9}k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{9}k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow E_C = \frac{4}{3}E_{lO}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$F = Eq \rightarrow (21/6N)\vec{i} - (28/8N)\vec{j} = 10^{-6}(\vec{E})$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (21/6 \times 10^6 \frac{N}{C})\vec{i} - (28/8 \times 10^6 \frac{N}{C})\vec{j}$$

اکنون بزرگی میدان را حساب می کنیم:

$$|E| = 10^6 \sqrt{(21/6)^2 + (28/8)^2} = 12 \times 10^6 \sqrt{(1/8)^2 + (2/4)^2}$$

$$= 12 \times 10^6 \times 0.6 \sqrt{3^2 + 4^2} = 36 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

اندازه نیروهای F_{12} و F_{22} را به دست می آوریم:

فاصله بار q_1 از q_2 برابر $6\sqrt{2}$ cm فاصله بار q_2 از q_3 برابر 6 cm است.

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{72 \times 10^{-4}} = \frac{9 \times 24}{72} = 30 \text{ N}$$

$$F_{22} = \frac{k|q_2||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{9 \times 12}{36} = 30 \text{ N}$$

این دو نیرو بر هم عمودند:

$$F_r = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} = 30\sqrt{2} \text{ N}$$

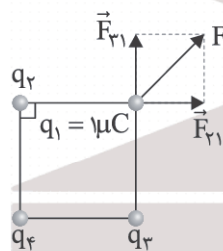
(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

بزرگی نیروی خالص و جهت آن از طرف دو بار q_2 و q_3 به صورت زیر

$$\vec{F} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ N}$$

است:

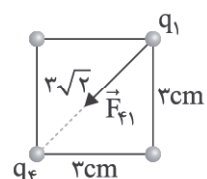


پس نیروی q_4 باید نیروی $10\sqrt{2}$ N و خلاف جهت F بر q_1 وارد کند.

پس بار q_4 بار q_1 را جذب کرده و بار آن منفی است:

$$F_{F1} = k \frac{|q_4||q_1|}{r^2} \Rightarrow 10\sqrt{2} = 9 \times 10^9 \frac{|q_4| \times 10^{-6}}{18 \times 10^{-4}}$$

$$|q_4| = 20\sqrt{2} \times 10^{-7} \Rightarrow q_4 = -2\sqrt{2} \mu\text{C}$$



(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

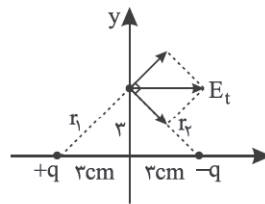
۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$r = r_1 = r_2 = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E_1 = E_2 = E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 25 \times 10^{-9}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 12.5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_T = \sqrt{2}E = 12.5\sqrt{2} \times 10^4 \frac{N}{C}$$



۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر نسبت میدان های E_1 و E_2 را به دست می آوریم.

$$\tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} \rightarrow \frac{\tan \alpha = \frac{1}{6}}{\frac{4}{3}} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{6^2}{3^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{4}{3} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{4}{3}$$

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_A}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{q_A}{q_B} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۱)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

بین دو بار برآیند میدان صفر شده پس دو بار همنامند.

میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 باید هم اندازه و خلاف جهت هم باشند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r^2} = k \frac{|q_2|}{4r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{دو بار همنام}} \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow q_2 = 4q_1$$



میدان بار q_1 در نقطه O برابر است با:

$$E_{lO} = k \frac{q_1}{r^2}$$

میدان بار q_2 در نقطه C برابر است با:

$$E_{1C} = k \frac{|q_1|}{\left(\frac{3}{5}r\right)^2} = \frac{4}{9}k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow E_{1C} = \frac{4}{9}k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_{1C} = \frac{4}{9}E_{lO}$$

میدان بار q_2 در نقطه C برابر است با:

$$E_{rC} = k \frac{|q_2|}{\left(\frac{3}{5}r\right)^2} = \frac{4}{9}k \frac{|q_2|}{r^2} \xrightarrow{q_2 = 4q_1} E_{rC} = \frac{4}{9}k \frac{4q_1}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_{rC} = \frac{16}{9}k \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{16}{9}E_{lO}$$



۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا بار را محاسبه می‌کنیم:

$$q = ne \Rightarrow q = -2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-7} \text{C}$$

تغییر انرژی پتانسیل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = 3.2 \times 10^{-7} \times 10 = 3.2 \times 10^{-6} \text{J} = 3.2 \mu\text{J}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳ و ۲۰)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

کار میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی همواره قرینه هم‌اند پس چون انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی منفی بوده و کار میدان الکتریکی مثبت است. چون علامت بار ذره مشخص نیست در مورد اختلاف پتانسیل اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد:

$$\begin{aligned} \Delta V < 0 &\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \text{منفی} \rightarrow q > 0 \\ \Delta V > 0 &\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \text{منفی} \rightarrow q < 0 \end{aligned}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

در اثر القای الکتریکی دو کره فلزی A و B دارای بار یکسان القایی می‌شوند. یعنی کره A دارای بار مثبت (+Q) و کره B به همان اندازه دارای بار منفی (-Q) می‌شود. بنابراین:

$$\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۹)

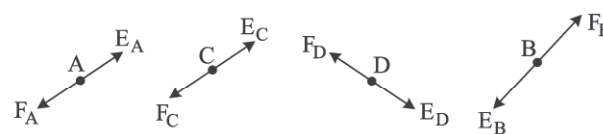
۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به بار مثبت کره، میدان الکتریکی از کره خارج می‌شود. در جابه‌جایی از A تا B در جهت میدان حرکت می‌کنیم. بنابراین $V_A > V_B$. همچنین اگر بار منفی را در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت دهیم (از A به B) انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، تمرین ۱۷ آخر فصل، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی وارد بر بار منفی همواره خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه است. میدان در هر نقطه بر خط میدان مماس است:

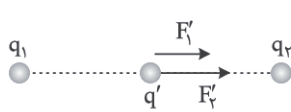


نیروی وارد بر بار -q در نقطه D به سمت شمال غربی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

اندازه نیرو و جهت نیروی وارد بر بار q' از طرف هر کدام از بارهای q_1 و q_2 را جداگانه به دست می‌آوریم:



$$F_1' = k \frac{|q_1 q'|}{r_1^2} \Rightarrow F_1' = 4 \text{N}$$

$$F_2' = k \frac{|q_2 q'|}{r_2^2} \Rightarrow F_2' = 67.5 \text{N}$$

$$F_T = F_1' + F_2' \Rightarrow F_T = 112.5 \text{N}$$

نیروی برآیند برابر است با:

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_T}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+4}{F} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$F+4 = 9F \Rightarrow F = 0.5 \text{N}$$

اکنون نیرو در فاصله ۳cm را حساب می‌کنیم:

$$\frac{F_T}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_T}{0.5} = \left(\frac{3}{0.5}\right)^2 \Rightarrow F_T = 2 \text{N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$E = \frac{k |q|}{r^2}$$

$$E_A = E_C = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow E_{A,C} = \frac{10^4 \sqrt{2}}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{18 \times 10^{-4}} = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به اینکه $E_B > E_{A,C}$ است، برآیند میدان الکتریکی در مبدأ به سمت راست است و با دور شدن q_B ، E_B کاهش می‌یابد تا نهایتاً با $E_{A,C}$ برابر شده و میدان کل در این وضعیت صفر می‌شود با ادامه حرکت q_B ، E_B کاهش می‌یابد و کمتر از $E_{A,C}$ شده و جهت برآیند به سمت چپ خواهد شد و مقدار آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

کلوله q_2 معلق است پس باید نیروهای وارد بر آن متوازن باشد:

$$F_E = m_2 g$$

نیروی الکتریکی بین q_1 و q_2 رابیشی است بنابراین q_1 و q_2 ناهم‌نامند. نیروی الکتریکی که بار q_1 بر بار q_2 وارد می‌کند با نیروی الکتریکی که بار q_2 بر q_1 وارد می‌کند برابر است از این رو:

$$(F_E = m_2 g)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

شیمی

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، مجدد به طبیعت باز می‌گردند، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)



پ) کربن نافلزی است که در واکنش با دیگر اتم‌ها تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

ت) لیتیم نخستین عنصر فلزی جدول دوره‌ای است و نور حاصل از واکنش آن با گاز کلر قرمز رنگ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۲ و ۱۴)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر این گروه به ترتیب C (نافلز)، Si و Ge (شبه فلز) و Sn و Pb (فلز) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست

۲ و ۳) کربن (C) نافلزی با سطح تیره است که در اثر ضربه خرد می‌شود، این عنصر رسانایی گرمایی ندارد اما دو عنصر Si و Ge رسانایی گرمایی دارند.

۴) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

در هر دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه در هر دوره از چپ به راست، واکنش‌پذیری ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دوره تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است در حالی که تعداد پروتون‌های هسته و در نتیجه نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.

۲ و ۴) در هر گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۱ تا ۱۳)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

رنگ‌های زیبا در شیشه‌ها و سنگ‌ها ناشی از وجود ترکیب‌های فلزات واسطه در آنهاست.

بررسی گزینه ۳:

اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب دست نمی‌یابند، در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است و در نتیجه ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

با توجه به اینکه Na_{11} و K_{19} هر دو در گروه اول جدول تناوبی جای دارند اما K متعلق به دوره ۴ و Na متعلق به دوره ۳ است، می‌توان دریافت K نسبت به Na واکنش‌پذیرتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۲۰)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست، در دوره سوم عناصر S، P و Cl همانند عناصر گروه چهاردهم C، Si و Ge توانایی اشتراک الکترون دارند.

۲) نادرست، بطور کلی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و برخلاف آن در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۳) نادرست، در دوره سوم S همانند کربن در دوره چهاردهم در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴) درست، عناصر Si، Al، Mg و Na در دوره سوم همانند Sn، Ge، Si و Pb سطح درخشانی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

آ) نادرست، در گروه ۱۷ عنصر Y، فلئور کمترین شعاع و بیشترین واکنش‌پذیری را دارد و عنصر A بریلیم در گروه ۲ کمترین شعاع و کمترین واکنش‌پذیری را دارد.

ب) درست

پ) نادرست، شدت واکنش بین عنصر D اکسیژن و Z سدیم از شدت واکنش عنصر D اکسیژن با R لیتیم بیشتر است.

ت) درست

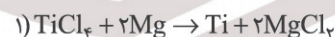
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

در واکنش‌های انجام‌پذیر فرآورده‌ها پایدارتر هستند و واکنش‌پذیری کمتری دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ mol Ti} = 19 \text{ g TiCl}_4 \times \frac{1}{100} \times \frac{1 \text{ mol TiCl}_4}{190 \text{ g TiCl}_4} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{1 \text{ mol TiCl}_4}$$

$$\Rightarrow 0.08 \text{ mol Ti}$$

$$? \text{ g Fe} = 0.08 \text{ mol Ti} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol Ti}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 5.97 \text{ g Fe}$$

$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{x}{5.97} \times 100 \Rightarrow x = 3.58$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند، بررسی عبارت‌ها:

آ) بیشترین خصلت نافلزی مربوط به عنصر فلئور (F) است که در گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد. در بازه دمایی ذکر شده عناصر فلئور، کلر و برم با گاز H_2 واکنش می‌دهند؛ دقت کنید که عنصر ید در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

ب) عنصر سیلیسیم (Si) که شبه فلز است، ویژگی‌های ذکر شده را دارد.

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال جرم فرآورده جامد تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCaCO_3 = 72,8gCaO \times \frac{65}{100} \times \frac{1molCaO}{56CaO} \times \frac{1molCaCO_3}{1molCaO}$$

$$\times \frac{100gCaCO_3}{1molCaCO_3} = 84,5gCaCO_3$$

اما دقت کنید ناخالصی‌های موجود در CaO نیز وارد واکنش نشده و در ظرف باقی می‌مانند:

$$?gCaCO_3 = 72,8 \times \frac{(100-65)}{100} = 25,48g$$

در نتیجه جرم کل مواد موجود در ظرف برابر است با:

$$?gCaCO_3 = 84,5 + 25,48 = 109,98g$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به مقدار مول H_2O تولیدی، جرم فلز مس تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCu = 1,8molH_2O \times \frac{1molCu}{1molH_2O} \times \frac{64gCu}{1molCu} = 115,2gCu$$

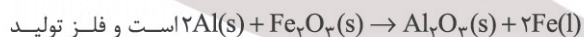
در نتیجه جرم فلز مس موجود در سنگ معدن برابر ۱۱۵/۲ گرم بوده و درصد خلوص فلز در سنگ معدن برابر است با:

$$\%36 = \frac{115,2}{320} \times 100 = \frac{جرم فلز مس}{جرم سنگ معدن} \times 100$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش ترمیت به صورت:



شده در آن، آهن است. دقت کنید که آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) Cu ۲۹ نخستین عنصر از دسته d جدول تناوبی که زیرلایه ۳d

کاملاً پر دارد. واکنش‌پذیری این عنصر از Zn ۳ کمتر است.

(۲) Si ۱۴ شبه فلز دوره سوم جدول تناوبی است که رسانایی الکتریکی کمی دارد. بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی در دوره سوم

جدول متعلق به عناصر Al ۱۳ و Si ۱۴ است.

(۴) ویژگی‌های ذکر شده مربوط به فلز طلا است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۴ تا ۲۵)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول، دوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: آهن فلزی است که بیشترین مصرف را در سطح جهان دارد و برای استخراج آن می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با عنصر کربن (C) یا گاز کربن مونوکسید (CO) بهره برد.

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه در استخراج فلزات تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود، استخراج فلز طلا همانند سایر فلزات آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

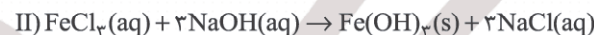
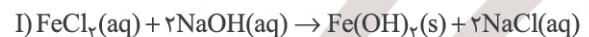
(۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، ژرمانیم (Ge ۳۲) است که نوعی عنصر شبه‌فلزی است. پیشرفت صنعت الکترونیک نیز بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

(۳) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۷، ۹، ۱۷ و ۲۸)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) نادرست، سبزرنگ درست می‌باشد.

(۳) در هر دو واکنش $NaCl(aq)$ تولید می‌شود.

(۴) کاتیون موجود در زنگ آهن، Fe^{3+} است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا شمار اتم‌های اکسیژن موجود در $CuSO_4$ را محاسبه می‌کنیم:

$$?atomO = 640gCuSO_4 \times \frac{60}{100} \times \frac{1molCuSO_4}{160gCuSO_4} \times \frac{4molatomO}{1molCuSO_4}$$

$$\times \frac{NAatomO}{1molO} = 9,6NAatomO$$

با توجه به اطلاعات داده شده، شمار اتم‌های موجود در a گرم N_2O_5 نیز برابر $9,6NA$ است، بنابراین داریم:

$$?atom = a g N_2O_5 \times \frac{54}{100} \times \frac{1molN_2O_5}{108gN_2O_5} \times \frac{y molatom}{1molN_2O_5}$$

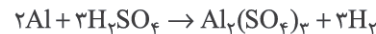
$$\times \frac{NAatom}{1molatom} = 9,6NA \Rightarrow a \approx 274gN_2O_5$$

دقت کنید NA همان عدد آووگادرو ($6,02 \times 10^{23}$) است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان درصد خلوص فلز آلومینیم را محاسبه نمود:

$$?LH_2 = 121,5gAl \times \frac{P}{100} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molH_2}{2molAl} \times \frac{22,4LH_2}{1molH_2}$$

$$= 30,24LH_2 \Rightarrow P = \%20$$

با توجه به اینکه درصد خلوص این فلز برابر ۲۰٪ است، درصد ناخالصی در آن برابر ۸۰٪ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



مورد دوم: برخی نافلزها مانند نیتروژن و اکسیژن و برخی فلزات همانند مس، نقره، طلا و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.
مورد سوم: گیاه پالایی برای استخراج فلزهایی مانند روی و نیکل برخلاف طلا و مس به صرفه نیست.
مورد چهارم: درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۸، ۲۱، ۲۳ و ۲۵)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت (وات ساعت $1500 = 60 \times 25$) روشن نگه داشت.

(ب) در استخراج 1000 kg آهن، تقریباً 2000 kg سنگ معدن آهن و 1000 kg از منابع معدنی دیگر استفاده می شود.

(پ) درست

(ت) آهنک مصرف و استخراج فلز بسیار بیشتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است، از این رو فلزات منابعی تجدیدناپذیرند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

پاکت کاغذی بر اثر دفن کردن تجزیه می شود اما در اثر فرایند گاز متان تولید می شود که آلاینده هوا است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)