



کد مدرسه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱ ۱۲ آبان ۱۴۰۲

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ گویی	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
۳۵ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۲)	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک (۲)	۴
۲۰ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز (صفحه ۱ تا ۲۹)	۸۵	۶۶	۲۰	شیمی (۲)	۵
۱۲۵ دقیقه	مدت پاسخ گویی:			۸۵	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 یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲ اگر $a_1 + a_2 + \dots + a_{27} + a_{28} = 500$ باشد، جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۴۱ (۳) ۱۹ (۴) ۳۷

۲. اگر بین دو عدد a و b ، ۱۹ واسطه حسابی با مجموع ۱۹۰۰ درج کنیم حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۹۰ (۴) ۱۵۰

۳. در دنباله با جمله عمومی $a_n = \frac{3^{n-2}}{4}$ ، مجموع پنج جمله اول کدام است؟

- (۱) $\frac{121}{12}$ (۲) $\frac{121}{24}$ (۳) $\frac{41}{4}$ (۴) $\frac{31}{4}$

۴. ساده شده عبارت $\frac{x^6-1}{x-1}$ کدام است؟ ($x \neq 1$)

- (۱) $x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1$ (۲) $x^5 + x^4 - x^3 - x^2 + x + 1$

- (۳) $x^5 - x^4 + x^3 - x^2 - x + 1$ (۴) $x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$

۵. α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 8 = 0$ می‌باشند. حاصل $\frac{\alpha}{\beta-1} + \frac{\beta}{\alpha-1}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۶. اگر $x = -3$ یک ریشه معادله $4x^2 + 7x - m = 0$ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{19}{4}$ (۴) $-\frac{19}{4}$

۷. ریشه‌های معادله $2x^2 - ax + b = 0$ نیم واحد از ریشه‌های معادله $2ax^2 + ax + 6 = 0$ کمتر است. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) -۲

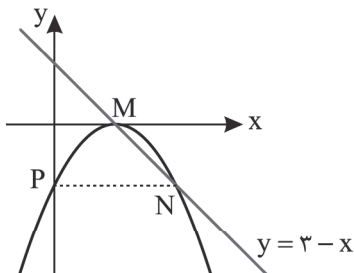
۸. صفرهای تابع $y = mx^2 + (m+4)x + 4$ و نقطه تقاطع آن با محور y ها، رئوس یک مثلث می‌باشند. اگر مساحت مثلث برابر ۶ باشد، طول رأس سهمی کدام می‌تواند باشد؟

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

۹. در معادله $8x^2 + (2k-1)x - 27 = 0$ یکی از ریشه‌ها مربع ریشه دیگر است. مقدار k چقدر است؟

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{5}{2}$

۱۰. سهمی $y = ax^2 + bx + c$ مطابق شکل در نقطه M بر محور طول‌ها مماس است. مقدار $3a + 2b + c$ چقدر است؟



- (۱) صفر

- (۲) ۲

- (۳) ۱

- (۴) -۱

۱۱. در یک مستطیل با طول L و عرض W رابطه $\frac{2L+W}{L-W} = \frac{L+2W}{2W}$ برقرار است. اگر مساحت مستطیل

برابر ۳۶ باشد، محیط آن چقدر است؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۴



محل انجام محاسبات

۱۲. مجموع تمام مقادیر حقیقی ممکن برای a که به ازای آنها معادله $\frac{a(x-1)+1}{x^2-x} = \frac{1}{x-1} - \frac{x-2}{x}$ جواب نداشته باشد چقدر است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۳. دو شیر A و B به یک استخر متصل هستند. شیر B ، ۸ ساعت زودتر از شیر A استخر را پر می کند. اگر هر دو شیر با هم باز باشند استخر در ۳ ساعت پر می شود. چند شیر از نوع A به استخر اضافه کنیم تا وقتی همه شیرها به طور همزمان باز باشند، استخر در یک ساعت پر شود؟

- ۶ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

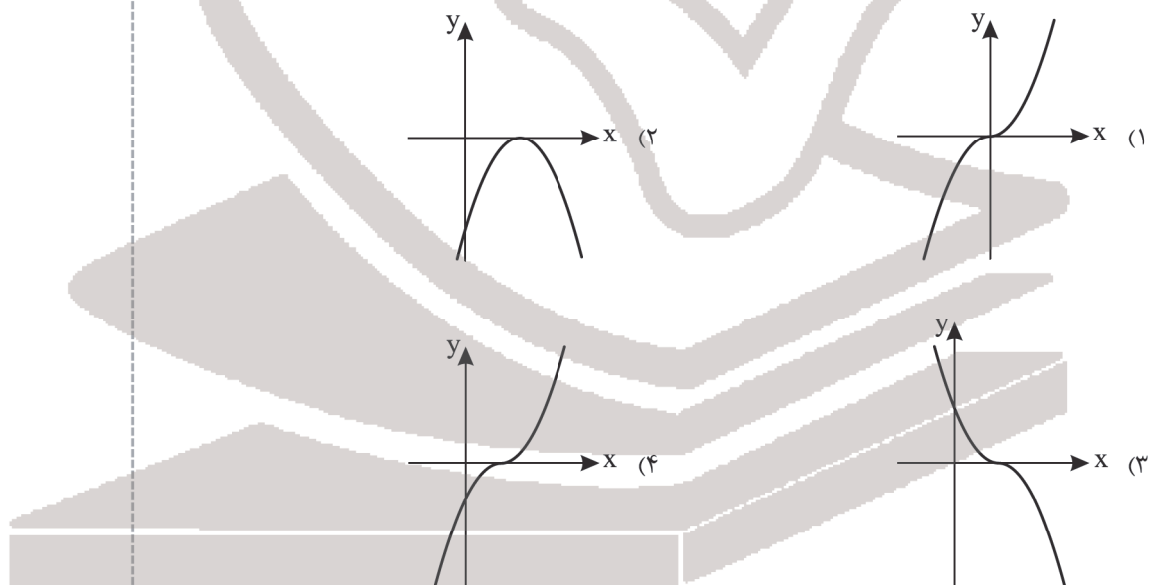
۱۵. مجموع عددی حقیقی با جذرش برابر ۱۲ می شود. در این صورت مجموع این عدد با مجذورش کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۲۰ (۲) ۲۷۲ (۳) ۹۰ (۴)

۱۶. مجموعه جواب $x + |3x-1| < 2$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۷. نمودار تابع $f(x) = (x-1)|x-1|$ به کدام صورت است؟



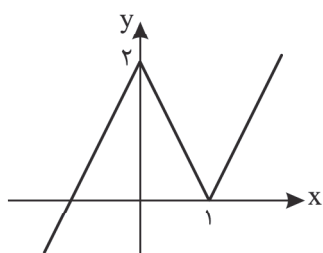
۱۸. مجموع جوابهای معادله $|x^2-4x| = |x-2|$ کدام است؟

- ۸ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

۱۹. مجموعه جواب نامعادله $|4x-9| < ax+b$ ، بازه $(1, 3)$ می باشد. حاصل $b-a$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۷ (۲) -۵ (۳) -۷ (۴)

۲۰. نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = 2|x-a| - 3|x-b| + |x| + 2x$ به صورت زیر است. مقدار $f(3)$ چقدر است؟



است؟

- ۷ (۱)

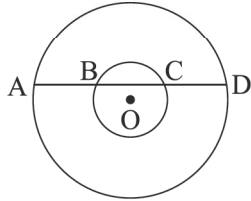
- ۶ (۲)

- ۴ (۳)

- ۹ (۴)



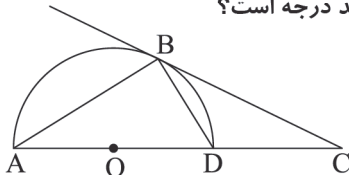
۲۱. در شکل زیر، دایره‌های $C(O, R)$ و $C'(O, R')$ رسم شده‌اند. اگر $AB = 2BC$ و $R = 2R'$ ، فاصله



مرکز دایره تا پاره خط BC چند برابر BC است؟

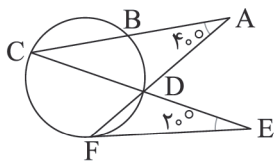
- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

۲۲. در نیم‌دایره زیر، O مرکز و $BD = DC$ است. اندازه زاویه BOA چند درجه است؟



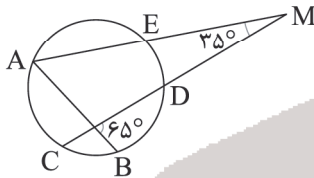
- (۱) 120°
(۲) 100°
(۳) 130°
(۴) 110°

۲۳. در شکل زیر، وتر BC و شعاع دایره برابرند و EF بر دایره مماس است. زاویه \hat{ACD} چند برابر \hat{EFD} است؟



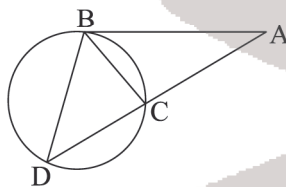
- (۱) $\frac{2}{5}$
(۲) $\frac{4}{5}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{4}{3}$

۲۴. در شکل زیر، $\widehat{BD} = 2\widehat{DE}$ است. اگر شعاع دایره برابر ۴ باشد، طول کمان AC کدام است؟



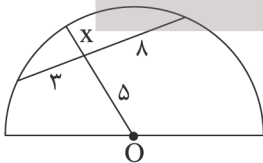
- (۱) 2π
(۲) ۲
(۳) π
(۴) ۳

۲۵. در شکل زیر AB بر دایره مماس است. کدام گزاره درست است؟



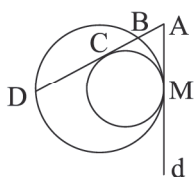
- (۱) $\triangle ABC \sim \triangle BCD$
(۲) $\triangle ABC \sim \triangle ABD$
(۳) $\triangle BCD \sim \triangle ABD$
(۴) $\triangle ABC \sim \triangle BCD \sim \triangle ABD$

۲۶. نقطه O مرکز نیم‌دایره زیر است. مقدار x کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) $1/5$
(۴) $2/5$

۲۷. در شکل زیر، دایره‌ها در نقطه M بر خط d مماس‌اند. اگر دایره کوچک‌تر در نقطه C بر AD مماس باشد و



$\frac{CD}{BC} = 3$ ، نسبت $\frac{AM}{AB}$ کدام است؟

- (۱) $1/5$
(۲) ۲
(۳) $2/5$
(۴) ۳

۲۸. طول مماس مشترک‌های دو دایره متخارج برابر ۷ و ۱۱ واحد است. حاصل ضرب شعاع‌های این دو دایره

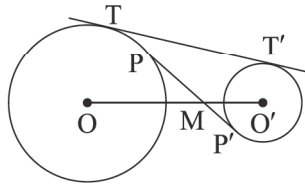
برابر کدام است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۲
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴



محل انجام محاسبات

۲۹. در شکل زیر، مماس مشترک خارجی و داخلی دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۲ رسم شده است. اگر $\hat{O}MP = 60^\circ$ ، مساحت چهارضلعی $OTT'O'$ کدام است؟



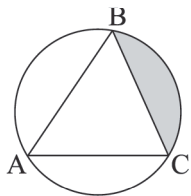
(۱) $3\sqrt{11}$

(۲) $6\sqrt{11}$

(۳) $3\sqrt{13}$

(۴) $6\sqrt{13}$

۳۰. در شکل زیر، شعاع دایره ۶ واحد و $\hat{B} + \hat{C} = 135^\circ$. مساحت ناحیه رنگی کدام است؟ ($\pi \approx 3$)



(۱) $4/5$

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

آمار و احتمال

۳۱. کدام گزینه در منطق ریاضی «گزاره» است؟

(۱) مربع هر عدد فرد، عددی زوج است.

(۲) $3^2 + 5$

(۴) یزد، زیباترین شهر ایران است.

(۳) $a^2 \geq 0$

۳۲. در پرتاب یک تاس مجموعه جواب گزاره‌نمای $P(A) \geq \frac{1}{5}$ چند عضو دارد؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۳

(۲) ۵۷

(۱) ۵۸

۳۳. اگر مجموعه دامنه گزاره‌نمای $(x^2 - 9)(4x - 5)(x^2 - 5) = 0$ مجموعه اعداد گویا باشد، مجموعه جواب آن چند عضو دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۴. گزاره $(\sim p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

(۴) $(\sim p \vee q) \vee r$

(۳) $(\sim p \wedge q) \wedge r$

(۲) $\sim (p \vee q) \vee r$

(۱) $(p \wedge \sim q) \vee r$

۳۵. کدام گزاره درست است؟

(۱) $(\forall x \in \mathbb{R}; x \leq x^2) \wedge (\exists x \in \mathbb{N}; x^2 + x = 0)$

(۲) $(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 - x - 1 > 0) \vee (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 1 = 0)$

(۳) $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 1 = 0) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1)$

(۴) $(\forall x \in (-\infty, 0); x + \frac{1}{x} \leq -2) \Leftrightarrow (\exists x \in \mathbb{N}; x^2 + x = 0)$

۳۶. نقیض گزاره سوریه $\exists n \in \mathbb{N}; 5^n > 100$ کدام گزینه است؟

(۲) $\forall n \notin \mathbb{N}; 5^n < 100$

(۱) $\exists n \in \mathbb{N}; 5^n \leq 100$

(۴) $\forall n \in \mathbb{N}; 5^n \leq 100$

(۳) $\exists n \in \mathbb{N}; 5^n < 100$

۳۷. اگر $A = \{\emptyset, \{1\}, \{1, 2\}, \{2, 1\}\}$ و $B = \{\{\}, \{1\}, \{1, 1\}, \{1, 2\}\}$ مجموعه $[A \cap (A \cap B)'] \cup [B' \cap (A \cup B)]$ چند عضو دارد؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۳۸. اگر به تعداد اعضای مجموعه‌ای ۲ عضو اضافه کنیم به تعداد زیرمجموعه‌هایش ۱۹۲ تا اضافه می‌شود. این مجموعه چند عضو دارد؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۷

(۱) ۶



۳۹. اگر $A_n = (-n, \frac{5-n}{2})$ مجموعه $A_1 \cup A_2 \cup A_3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۴۰. ساده شده عبارت $(A \cup B) \cap [(A \cup B) \cup (C \cup D)]$ کدام گزینه می شود؟

- $A \cap B$ (۱) $A \cup B$ (۲) $C \cap D$ (۳) $C \cup D$ (۴)

فیزیک

مدت پاسخ گویی: ۳۵ دقیقه

۴۱. جسم رسانایی دارای بار الکتریکی منفی است. اگر تعداد 3×10^{14} الکترون از جسم جدا کنیم، بار الکتریکی جسم مثبت می شود و اندازه بار الکتریکی جسم نسبت به حالت اول، ۴۰ درصد افزایش می یابد. بار الکتریکی

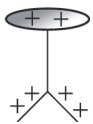
نهایی جسم چند میکروکولن می شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- ۲ (۱) ۲۰ (۲) $\frac{2}{8}$ (۳) ۲۸ (۴)

۴۲. هنگامی که جسم A را با جسم B مالش می دهیم، جسم A دارای بار مثبت می شود و هنگامی که جسم A را با جسم C مالش می دهیم، جسم A دارای بار منفی می شود. در اثر مالش جسم خنثی B با جسم خنثی C، بار هر کدام به ترتیب از راست به چپ چگونه می شود؟

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

۴۳. مطابق شکل زیر میله رسانای A را ابتدا به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می کنیم، مشاهده می شود که ورقه های الکتروسکوپ به هم نزدیک می شوند. حال اگر میله A را به میله B نزدیک کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چگونه خواهد بود؟



A B

- (۱) می تواند جاذبه یا دافعه باشد.
(۲) فقط دافعه
(۳) فقط جاذبه
(۴) ممکن است نیرویی بین میله وجود نداشته باشد.

۴۴. دو کره فلزی مشابه، دارای بارهای الکتریکی $5 \times 10^{-5} C$ و $4 \times 10^{-4} C$ هستند. دو کره را با هم تماس داده و در فاصله r از یکدیگر قرار می دهیم. اگر در این حالت دو کره نیروی الکتریکی به بزرگی $40 N$ به

یکدیگر وارد کنند، فاصله r چند سانتی متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

- ۴/۵ (۱) ۴۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۰۵ (۴)

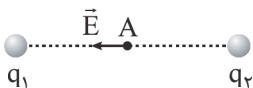
۴۵. دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و $q_2 = 4q_1$ در فاصله 30 سانتی متری از یکدیگر بر هم نیروی الکتریکی $10 N$ وارد می کنند. اندازه q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۴۶. نیروی الکتریکی بین دو بار q_1 و q_2 در فاصله 20 cm از یکدیگر برابر با $18 N$ است. فاصله بین دو بار را چند سانتی متر افزایش دهیم، تا نیروی الکتریکی بین دو بار $8 N$ شود؟

- ۳۰ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴)

۴۷. میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه A مطابق شکل زیر است. نوع بار الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



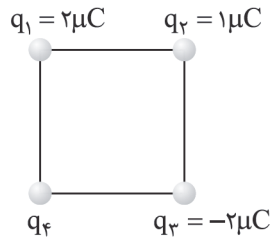
- (۱) منفی، منفی
(۲) منفی، مثبت
(۳) مثبت، مثبت
(۴) بسته به شرایط، هر یک از گزینه های دیگر می تواند درست باشد.

۴۸. دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 4 \mu C$ و $q_2 = -4 \mu C$ در فاصله d از هم قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را به دیگری منتقل کنیم و فاصله بین آنها را نصف کنیم، اندازه نیرویی که دو بار بر یکدیگر وارد می کنند، در مقایسه با حالت قبل چند برابر می شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴)



محل انجام محاسبات

۴۹. چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های مربعی به ضلع 3cm قرار دارند. اگر نیروی خالص وارد بربار q_4 ، $\vec{F} = (-0.4\text{N})\vec{j}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$ 

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

۵۰. دو گوی به جرم‌های 4mg و بارهای الکتریکی $+8\text{nC}$ و -8nC در فاصله d از هم قرار دارند. d چندسانتی‌متر باشد تا عددی که ترازوی فنری نمایش می‌دهد، صفر شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ 

- (۱) 120
 (۲) 12
 (۳) 60
 (۴) 6

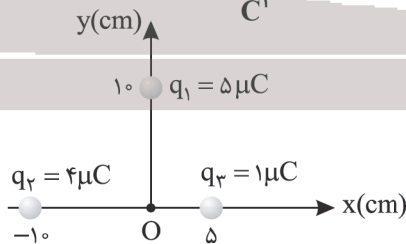
۵۱. دو بار الکتریکی نقطه‌ای 3microC و -27microC در فاصله 30cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. در چه فاصله‌ای ازبار -27microC ، میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار الکتریکی، صفر می‌باشد؟

- (۱) 35 (۲) 40 (۳) 50 (۴) 45

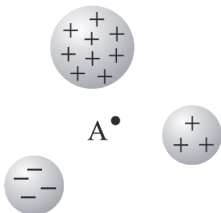
۵۲. در صفحه xOy ، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ایبه مختصات $(4\text{cm}, 3\text{cm})$ برابر 8V و در مبدأ مختصات برابر -2V است. بزرگی میدان الکتریکی چند

نیوتون بر کولن است و جهت آن کدام است؟

- (۱) 200 ، در جهت محور x
 (۲) 200 ، در خلاف جهت محور x
 (۳) 250 ، در جهت محور x
 (۴) 250 ، در خلاف جهت محور x

۵۳. در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$ 

- (۱) $4/5 \times 10^6 \vec{j}$
 (۲) $10^6 \times (72\vec{i} - 4/5\vec{j})$
 (۳) $10^6 \times (-36\vec{i} + 4/5\vec{j})$
 (۴) $-4/5 \times 10^6 \vec{j}$

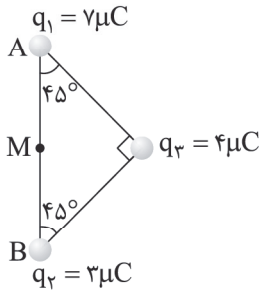
۵۴. بار آزمون، $q_1 = 3 \times 10^{-8}\text{C}$ را در نقطه A بین سه گوی باردار قرار داده‌ایم، از طرف سه گوی نیروی $\vec{F} = 12 \times 10^{-5}\text{N}$ بر آن وارد می‌شود. میدان الکتریکی در نقطه A چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{4} \times 10^{-3}$
 (۲) 36×10^2
 (۳) 4×10^3

(۴) باید مقدار بار گوی‌ها مشخص باشد.



۵۵. در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت در سه رأس مثلث ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر بار الکتریکی q_1 را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M وسط AB چند برابر می‌شود؟

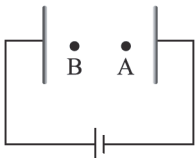


- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{8}$
 (۲) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$
 (۳) $\frac{4\sqrt{2}}{5}$
 (۴) $\frac{7}{8}$

۵۶. بار الکتریکی $q = -1 \mu\text{C}$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت، از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 4 mJ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

- (۱) 400 ، خلاف جهت میدان
 (۲) -400 ، خلاف جهت میدان
 (۳) 400 ، در جهت میدان
 (۴) -400 ، در جهت میدان

۵۷. در شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه وجود دارد، یک پروتون را از نقطه A با تندی اولیه $\frac{4 \text{ m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم و پروتون در نقطه B متوقف می‌شود، حال اگر جای پایانه‌های باتری را عوض کنیم و پروتون را با همان تندی قبلی از نقطه A به سمت نقطه B پرتاب کنیم، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از نیروی وزن پروتون و مقاومت هوا صرف نظر کنید).



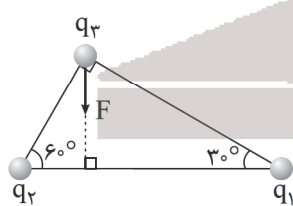
- (۱) $4\sqrt{2} \times 10^4$
 (۲) 4×10^4
 (۳) 8×10^4
 (۴) $2\sqrt{2} \times 10^4$

۵۸. در چه فاصله‌ای از پروتون هسته، بر حسب میکرومتر بزرگی میدان الکتریکی حاصل $4000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

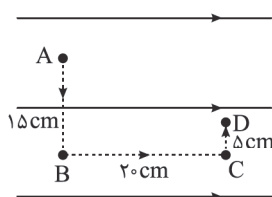
- (۱) 60
 (۲) 0.6
 (۳) 30
 (۴) 0.3

۵۹. در شکل زیر برابند نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 برابر با \vec{F} است. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)



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

۶۰. در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت برابر $2000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است، اگر بار الکتریکی $q = 3 \text{ nC}$ را از نقطه A تا D جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) 24 - کاهش
 (۲) 24 - افزایش
 (۳) 12 - کاهش
 (۴) 12 - افزایش

۶۱. روی سطح بادکنکی به جرم 5 g بار الکتریکی $+10 \text{ nC}$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی

یکنواخت قرار می‌دهیم. بادکنک معلق می‌ماند. اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ و در کدام جهت است؟

- (۱) 5×10^5 - رو به بالا
 (۲) 5×10^5 - رو به پایین
 (۳) 2×10^5 - رو به بالا
 (۴) 2×10^5 - رو به پایین



محل انجام محاسبات

۶۲. دو بار الکتریکی q_1 و $2q_1$ در فاصله d از هم قرار دارند. اگر بار q_2 حذف شود، اندازه میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو بار چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۳

۶۳. در شکل زیر، شخصی یک ذره باردار با بار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه A تا B جابه جا می کند، اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی میدان الکتریکی W' و $\Delta V = V_B - V_A$ باشد، کدام رابطه درست است؟

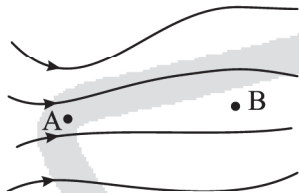


- (۱) $\Delta V > 0, W' < 0, W > 0$
 (۲) $\Delta V < 0, W' < 0, W > 0$
 (۳) $\Delta V > 0, W' > 0, W < 0$
 (۴) $\Delta V < 0, W' > 0, W < 0$

۶۴. بار الکتریکی کره ای به قطر 1.0 cm ، 1.57 nC است. چگالی سطحی بار الکتریکی کره چند میکروکولن بر سانتی متر مربع است؟ ($\pi = 3.14$)

- (۱) ۲ (۲) 5×10^{-4} (۳) 2×10^{-4} (۴) ۵۰۰

۶۵. در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در ناحیه ای از فضا رسم شده است. اگر از A به B برویم، اندازه میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی می یابد.



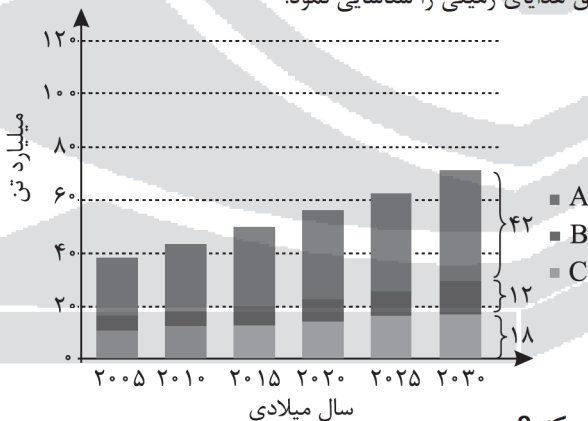
- (۱) کاهش - افزایش
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - کاهش
 (۴) افزایش - افزایش

مدت پاسخ گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶. عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) میزان دسترسی به مواد مناسب، عاملی مؤثر در گسترش فناوری است.
 (۲) به کمک دانش شیمی می توان ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی نمود.
 (۳) نمودار زیر میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی (A)، سوخت های فسیلی (B) و فلزها (C) را در جهان نشان می دهد.
 (۴) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر نیمه رساناها است.

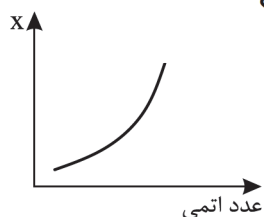


۶۷. کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«در جدول دوره های عنصرها،»

- (۱) عناصر بر اساس بنیادی ترین ویژگی خود (عدد اتمی) چیده شده اند.
 (۲) همه عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته اند.
 (۳) عناصر بر اساس رفتار خود در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز جای می گیرند.
 (۴) چیدمان عناصر به گونه ای است که می تواند الگوهای پنهان در رفتار آنها را آشکار نماید.

۶۸. کدام مورد از موارد پیشنهاد شده می تواند ویژگی x در نمودار تقریبی زیر باشد؟



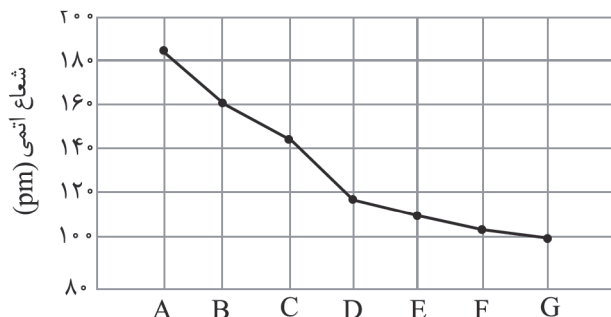
- (آ) شعاع اتمی هالوژن ها
 (ب) واکنش پذیری فلزات قلیایی خاکی
 (پ) خصلت نافلزی در گروه ۱۴
 (ت) واکنش پذیری هالوژن ها
- (۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) پ، ت (۴) آ، ب





۶۹. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای رسانی گرما و الکتریسیته هستند.
 - (۲) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به عنصری شبیه است که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
 - (۳) در هر گروه از جدول تناوبی، از بالا به پایین واکنش پذیری عناصر افزایش می‌یابد.
 - (۴) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
۷۰. با توجه به نمودار زیر که نشان دهنده تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی است، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



- (آ) بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی مربوط به آخرین عنصر دسته s و نخستین عنصر دسته p این دوره است.
- (ب) در این دوره، میان شمار الکترون‌های زیرلایه‌های p و شعاع اتمی رابطه معکوس وجود دارد.
- (پ) عنصر E دارای دو شکل سفید و قرمز بوده که شکل سفید آن زیر آب نگهداری می‌شود.
- (ت) عناصر F و G هر دو زرد رنگ بوده و F نسبت به G خاصیت نافلزی بیشتری دارد.
- (۱) ب و پ (۲) آ و ت (۳) پ و ت (۴) آ، ب و پ
۷۱. با توجه به جدول تناوبی داده شده، کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) بیشترین شعاع اتمی در میان عناصر داده شده، متعلق به عنصر Y است.
- (ب) تأمین شرایط نگهداری فلز W از L دشوارتر است.
- (پ) در شرایط یکسان استخراج فلز X نسبت به فلز Z دشوارتر است.
- (ت) عنصری است که در فرایند استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۱) آ (۲) پ، ت (۳) ب، پ (۴) آ، ت

۷۲. در کدام گزینه ویژگی ذکر شده و نام ماده با یکدیگر مطابقت ندارد؟

- (۱) عنصر دارای بیشترین خاصیت نافلزی در جدول تناوبی: 9F
- (۲) نخستین فلز واسطه جدول تناوبی که در تلویزیون رنگی وجود دارد: ${}^{21}Sc$
- (۳) یکی از اجزای سازنده سنگ‌ها و شیشه‌های رنگی: عناصر آزاد فلزهای واسطه
- (۴) پر مصرف‌ترین عنصر فلزی در سطح جهان در صنایع گوناگون: ${}^{56}Fe$

۷۳. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی کاتیون اکسیدهای آهن به فرمول FeO و Fe_2O_3 تعداد الکترون لایه ماقبل آخر با هم برابر است.
- (۲) رنگی بودن و داشتن تنوع در ظرفیت از ویژگی‌های مشترک تمام فلزهای واسطه است.
- (۳) نخستین عنصر واسطه جدول دوره‌ای در ساخت برخی شیشه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) اغلب فلزات واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

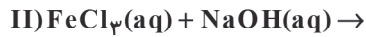
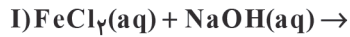


محل انجام محاسبات

۷۴. کدام عبارت در مورد عنصر طلا درست می باشد؟

- (۱) جزو عناصر اصلی جدول تناوبی است.
- (۲) استخراج آن برخلاف دیگر فعالیت های صنعتی، آثار زیان بار زیست محیطی بر جای نمی گذارد.
- (۳) نماد این عنصر برخلاف عنصر نقره با حرف A آغاز می شود.
- (۴) ساخت برگه ها و رشته سیم های بسیار نازک آن (نخ طلا) به راحتی امکان پذیر است.

۷۵. با توجه به معادله واکنش های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) رسوب حاصل از واکنش (I) سبز رنگ و رسوب حاصل از واکنش (II) قرمز رنگ است.
- (۲) به کمک یون هیدروکسید (OH^-) می توان یون های آهن موجود در یک نمونه را شناسایی کرد.
- (۳) ضریب استوکیومتری فرآورده مشترک در دو واکنش یکسان است.
- (۴) کاتیون موجود در رسوب حاصل از واکنش (II) همان کاتیون موجود در زنگ آهن است.

۷۶. در همه گزینه ها واکنش نوشته شده انجام پذیر است به جز

۷۷. با توجه به معادله واکنش: $\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \dots\dots\dots$ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نشان دهنده واکنش ترمیت است که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می شود.
- (۲) $\text{Fe}(\text{s})$ و $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ فرآورده های این واکنش هستند.
- (۳) فلز آلومینیم نسبت به فلز آهن فعال تر است.
- (۴) ۵۶/۷ گرم فلز Al برای واکنش با ۲۴۰ گرم Fe_2O_3 با خلوص ۷۰ درصد لازم است.

۷۸. اگر مقدار ناخالصی موجود در ۲۵۰ گرم کانه هماتیت برابر با ۶۲/۵ گرم باشد، درصد خلوص Fe_2O_3 در

این کانه برابر با کدام است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۶۸ (۳) ۷۵ (۴) ۸۲

۷۹. در اثر تجزیه ۵۰۵ گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر با بازدهی ۶۰ درصد، چند گرم فرآورده جامد با



خلوص ۵۰ درصد تولید می شود؟

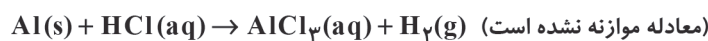


- (۱) ۱۲۷/۵ (۲) ۲۵۵ (۳) ۲۸۵ (۴) ۵۱۰

۸۰. بر اثر حل شدن ۷۲ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۷۵٪ در مقدار کافی HCl، طبق معادله زیر، چند لیتر گاز



در شرایط STP تولید می شود؟



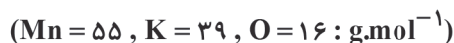
- (۱) ۶۷/۲ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۵۹/۷۳ (۴) ۴۴/۸

۸۱. معادله تولید اتانول از تغییر مواد قندی به صورت $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$

می باشد. اگر با مصرف ۳۶۰ گرم گلوکز، ۱۳۸ گرم اتانول تولید شود، بازده واکنش برابر چند است؟



- (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۷ (۴) ۷۵

۸۲. برای تولید ۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که چگالی این گاز برابر با $1/8 \text{g.L}^{-1}$ است، چند گرم KMnO_4 با خلوص ۷۹ درصد مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر باید تجزیه گردد؟

- (۱) ۴۴۲ (۲) ۵۵۳ (۳) ۵۶۰ (۴) ۴۴۸



۸۳. با توجه به جدول زیر پاسخ درست پرسش‌های داده شده در کدام گزینه آمده است؟

درصد فلز در سنگ معدن	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	نماد شیمیایی فلز
۰/۰۰۲	۰/۱	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰	Au
۲	۳۸	۸۲۰۰۰۰	Ni
۰/۵	۱۴	۲۴۵۰۰۰	Cu
۵	۴۰	۱۵۵۰۰۰	Zn

(آ) این روش برای استخراج کدام فلزات مقرون به صرفه است؟

(ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش فلز روی به کار می‌رود، ۱۶۰ گرم خاکستر می‌دهد؛ درصد فلز روی در این خاکستر برابر کدام است؟

(پ) اگر در پالایش فلز مس، در هر هکتار بتوان ۲۵ تن گیاه برداشت کرد، در هر هکتار چند کیلوگرم فلز مس از زمین بیرون کشیده می‌شود؟

(۲) Zn و Au - ۱۵ - ۲۴۰

(۱) Cu و Au - ۲۵ - ۲۴۰

(۴) Cu و Au - ۲۵ - ۳۵۰

(۳) Zn و Ni - ۱۵ - ۳۵۰

۸۴. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در اعماق دریاها پوسته‌هایی غنی از فلزات واسطه دوره چهارم و گروه‌های هفتم تا یازدهم جدول تناوبی یافت می‌شود. (ب) ستون‌های سولفیدی در اعماق دریا محتوی سولفید چندین فلز اصلی است.

(پ) غلظت گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس‌ها بیشتر است.

(ت) منابع فلزی موجود در بستر اقیانوس‌ها به تازگی توسط انسان‌ها کشف شده است.

(۴) ب، ت

(۳) آ، پ

(۲) آ، ت

(۱) ب، پ

۸۵. با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) شکل نشان دهنده فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت است.

(۲) با توجه به بازگشت فلز به طبیعت می‌توان آنها را منابعی تجدیدپذیر در نظر گرفت.

(۳) در فرایند استخراج تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۴) فرایند X ردپای CO₂ را کاهش داده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۲ آبان ۱۴۰۲

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	محمود امیری - ابوالفضل فروغی	مهديار شريف - فاطمه فرجی
۲	هندسه	حسین سعیدی	فرهاد فرزانی - حسین سعیدی	مهديار شريف - نیما اشرف‌نیا
۳	آمار و احتمال	محمد رضا میبیدی	مصطفی دیداری - مهدی سلمانی	نیما اشرف‌نیا - نیکا موسوی
۴	فیزیک	رضا خالو	علی جیرودی - رضا خالو - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	محبوبه بیگ محمدی - کامران کیومرثی	محمد مهدی صوفیان - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - رضیه صالحی

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



حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

جملات $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ تشکیل یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت 3×2 می‌دهند تعدادشان هم که ده تا است پس:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}(2a_1 + 9 \times 6) = 500$$

$$2a_1 + 54 = 100 \Rightarrow a_1 + 27 = 50 \Rightarrow a_1 = 23 \Rightarrow a_1 + 2d = 23 \Rightarrow a_1 + 4 = 23 \Rightarrow a_1 = 19$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

جمله $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ این دنباله حسابی می‌شود پس:

$$c_1 = a + d, c_{19} = b - d$$

$$S_{19} = 1900 \Rightarrow \frac{19}{2}(c_1 + c_{19}) = 1900$$

$$\frac{19}{2}(a + d + b - d) = 1900$$

$$\Rightarrow a + b = 200$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

دنباله، یک دنباله هندسی با $a_1 = \frac{3^{1-2}}{4}$ و $q = 3$ می‌باشد پس:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{\frac{1}{4}(3^5 - 1)}{3 - 1} = \frac{1}{24}(243 - 1) = \frac{242}{24} = \frac{121}{12}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$x^6 - 1 = (x - 1)(x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$$

$$\Rightarrow \frac{x^6 - 1}{x - 1} = x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 1 \\ \alpha\beta = -8 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta - 1} + \frac{\beta}{\alpha - 1} = \frac{\alpha\beta}{\beta^2 - \beta} + \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \alpha} = \frac{-8}{8} + \frac{-8}{8} = -2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\alpha = -3 \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{7}{4} \Rightarrow -3 + \beta = -\frac{7}{4} \Rightarrow \beta = 3 - \frac{7}{4} = \frac{5}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

ریشه‌های $2ax^2 + ax + 6 = 0$ را α و β در نظر می‌گیریم پس

ریشه‌های معادله $2x^2 - ax + b = 0$ به صورت $\alpha - \frac{1}{\alpha}$ و $\beta - \frac{1}{\beta}$ خواهد بود پس:

$$2ax^2 + ax + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{a}{2a} = -\frac{1}{2} \\ \alpha\beta = \frac{6}{2a} = \frac{3}{a} \end{cases}$$

$$2x^2 - ax + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} (\alpha - \frac{1}{\alpha}) + (\beta - \frac{1}{\beta}) = \frac{a}{2} \Rightarrow -\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} = \frac{a}{2} \Rightarrow a = -3 \\ (\alpha - \frac{1}{\alpha})(\beta - \frac{1}{\beta}) = \frac{b}{2} \end{cases}$$

$$\alpha\beta - \frac{1}{\alpha}(\alpha + \beta) + \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{b}{2} \Rightarrow \frac{3}{-3} + \frac{1}{-3} + \frac{1}{-3} = \frac{b}{2} \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow a + b = -4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$a + c = b \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = -\frac{4}{m} \end{cases}$$

$|\alpha - \beta|$ = اختلاف ریشه‌ها = قاعده

ارتفاع = ۴

$$S = \frac{4|\alpha - \beta|}{2} = 6$$

$$\Rightarrow |\alpha - \beta| = |-1 - \beta| = 3 \Rightarrow |\beta + 1| = 3 \Rightarrow \begin{cases} \beta = 2 \\ \beta = -4 \end{cases}$$

$$x_S = \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$x_S = \frac{-1 + 2}{2} = \frac{1}{2}$$

$$x_S = \frac{-1 - 4}{2} = \frac{-5}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۳)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر یکی از ریشه‌ها α باشد، دیگری α^2 خواهد بود، پس:

$$\begin{cases} \alpha + \alpha^2 = \frac{1-2k}{\lambda} \\ \alpha\alpha^2 = -\frac{27}{\lambda} \Rightarrow \alpha^3 = -\frac{27}{\lambda} \Rightarrow \alpha = -\frac{3}{\sqrt[3]{\lambda}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{\sqrt[3]{\lambda}} + \frac{9}{\lambda} = \frac{1-2k}{\lambda} \xrightarrow{\times \lambda} -12 + 18 = 1 - 2k$$

$$\Rightarrow 1 - 2k = 6 \Rightarrow k = -\frac{5}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۳)



هر شیر از نوع A در یک ساعت $\frac{1}{12}$ استخر را پر می‌کند. حال اگر n شیر از نوع A به ۲ شیر موجود اضافه کنیم داریم:

$$\frac{n}{12} + \frac{1}{3} = 1 \Rightarrow \frac{n}{12} = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} x^2 - 4 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 4 \\ 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \end{array} \right\} \cap \rightarrow x^2 = 4$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \Rightarrow \sqrt{9} = \sqrt{2+0+3} = 3 \\ x = -2 \Rightarrow \sqrt{1} = \sqrt{-2+0+3} = 1 \end{array} \right.$$

پس $x = -2$ تنها ریشه این معادله است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۱)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$a + \sqrt{a} = 12$$

جواب معادله به راحتی قابل حدس است که $a = 9$ می‌شود و اگر بخواهیم حل کنیم:

$$\sqrt{a} = t \Rightarrow t^2 + t - 12 = 0$$

$$t = \frac{-1 \pm \sqrt{49}}{2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} t = 3 \Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9 \\ t = -4 \Rightarrow \sqrt{a} = -4 \end{array} \right.$$

$$a^2 + a = 9^2 + 9 = 81 + 9 = 90$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \leq x < \frac{3}{4}$$

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

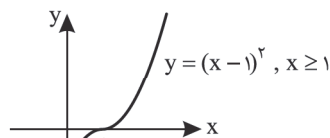
$$-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$$

مجموعه جواب: فقط $x = 0$ در مجموعه جواب، عدد صحیح است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)(x-1) & x \geq 1 \\ (x-1)(-(x-1)) & x < 1 \end{cases} = \begin{cases} (x-1)^2 & x \geq 1 \\ -(x-1)^2 & x < 1 \end{cases}$$



$$y = -(x-1)^2, x \leq 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = 3 - x \xrightarrow{y=0} x = 3 \Rightarrow M(3, 0)$$

چون نقاط N و P عرض یکسان دارند نسبت به M متقارن هستند و چون $x_N = 6$ پس $x_P = 0$

$$\Rightarrow N(6, -3)$$

$$\xrightarrow[\text{از سهمی معلوم است}]{\text{مختصات رأس و یک نقطه}} y = a(x-3)^2 \xrightarrow{y=6, x=6} -3 = a(9)$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = 2 \\ c = -3 \end{cases}$$

$$3a + 2b + c = -1 + 4 - 3 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{L}{W} = x \Rightarrow L = Wx$$

$$\Rightarrow \frac{2Wx + W}{Wx - W} = \frac{Wx + 2W}{2W} \Rightarrow \frac{2x + 1}{x - 1} = \frac{x + 2}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 2 = 4x + 2 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L}{W} = -1 \\ x = \frac{L}{W} = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{غ ق ف}} \begin{cases} L = 12 \\ W = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2(L + W) = 2(12 + 3) = 30$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{ax - a + 1}{x(x-1)} = \frac{x - x^2 + 3x - 2}{x(x-1)} \Rightarrow ax - a + 1 = -x^2 + 4x - 2$$

$$\Rightarrow x^2 + (a-4)x + 3 - a = 0 \xrightarrow[\text{صفر است}]{\text{جمع ضرایب}} \begin{cases} x = 1 \\ x = 3 - a \end{cases}$$

پس $x = 3 - a$ نیز باید غیر قابل قبول باشد پس:

$$\begin{cases} 3 - a = 0 \Rightarrow a = 3 \\ 3 - a = 1 \Rightarrow a = 2 \end{cases} \Rightarrow a = 3 + 2 = 5$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم شیر B، در x ساعت استخر را پر کند پس شیر A، در x + 8 ساعت پر می‌کند در نتیجه:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+8} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{2x+8}{x^2+8x} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x^2 + 8x = 6x + 24 \Rightarrow x^2 + 2x = 24 \Rightarrow (x+1)^2 = 25$$

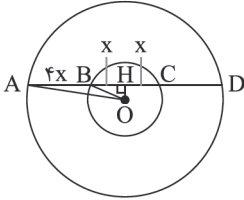
$$\Rightarrow x + 1 = 5 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow A \text{ زمان شیر} = 4 + 8 = 12$$



هندسه

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

BC را $2x$ فرض کنیم. پس $BH = x$ و $AB = 4x$. طبق قضیه فیثاغورس، داریم:



$$\triangle AOH: \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OA^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow R^2 = (\Delta x)^2 + OH^2$$

$$\triangle BOH: \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OB^2 = BH^2 + OH^2 \Rightarrow R^2 = x^2 + OH^2 (*)$$

از تفریق روابط فوق، خواهیم داشت:

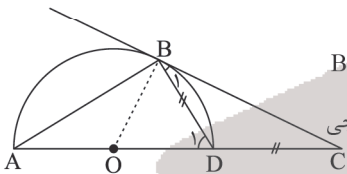
$$R^2 - R^2 = 2\Delta x^2 - x^2 \Rightarrow 3R^2 = 2\Delta x^2 \Rightarrow R = \sqrt{\Delta x} (*)$$

$$\Delta x^2 = x^2 + OH^2 \Rightarrow OH = \sqrt{\Delta x}$$

$$\frac{OH}{BC} = \frac{\sqrt{\Delta x}}{2x} = \frac{\sqrt{\Delta}}{2}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۳)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$BD = DC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C}_1 = \alpha$$

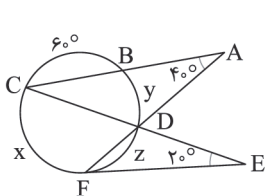
$$\hat{D}_1 = \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 2\alpha$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{B}_1 = \frac{\widehat{BD}}{2} = \alpha &\Rightarrow \widehat{BD} = 2\alpha \\ \hat{D}_1 = \frac{\widehat{AB}}{2} = 2\alpha &\Rightarrow \widehat{AB} = 4\alpha \end{aligned} \right\} \begin{aligned} + &\rightarrow 6\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ \end{aligned}$$

$$\text{مرکزی } \widehat{BOA} = \widehat{AB} = 4\alpha = 120^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



اگر وتر B با شعاع دایره برابر باشد،

کمان محصور به آن وتر 60° است،

پس $\widehat{BC} = 60^\circ$. کمان‌های \widehat{CF} ،

\widehat{BD} و \widehat{DF} را به ترتیب x ، y و z

می‌نامیم. حال داریم:

$$\hat{E} = \frac{\widehat{CF} - \widehat{DF}}{2} \Rightarrow x - z = 40^\circ$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{CF} - \widehat{BD}}{2} \Rightarrow x - y = 80^\circ$$

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

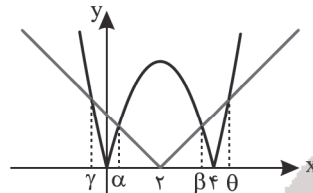
روش اول:

$$|x^2 - 4x| = |x - 2| \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x = x - 2 \\ x^2 - 4x = -x + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 5x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta_1 > 0} x_1 + x_2 = 5 \\ x^2 - 3x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta_2 > 0} x_3 + x_4 = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 5 + 3 = 8$$

روش دوم:



چون هر دو نمودار نسبت به خط $x = 2$ متقارن هستند:

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = 4$$

$$\frac{\gamma + \theta}{2} = 2 \Rightarrow \gamma + \theta = 4$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta + \gamma + \theta = 4 + 4 = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

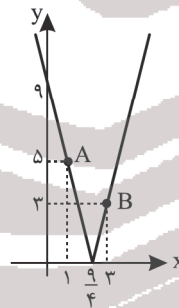
نمودار $y = |4x - 9|$ را در نظر می‌گیریم:

با توجه به نمودار $y = |4x - 9|$ اگر خط

$y = ax + b$ در بازه $(1, 3)$ بالای نمودار

$y = |4x - 9|$ باشد باید خط $y = ax + b$

از دو نقطه $(1, 5)$ و $(3, 3)$ بگذرد.



$$\Rightarrow y = ax + b = -x + 6 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 6 \end{cases} \Rightarrow b - a = 7$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم طول نقاط شکستگی نمودار، ریشه عبارات داخل قدرمطلق

است و چون طبق نمودار این اعداد صفر و یک هستند پس:

از بین a و b حداقل یکی برابر ۱ و دیگری می‌تواند ۱ یا ۰ باشد:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2|a| - 3|b| = 2$$

پس فقط $a = 1$ و $b = 0$ قابل قبول است.

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

$$\Rightarrow f(3) = 4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)



از طرفی داریم:

$$x + y + z + 60^\circ = 360^\circ \Rightarrow x + y + z = 300^\circ$$

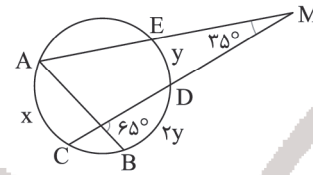
با جمع کردن سه رابطه فوق، داریم:

$$3x = 420^\circ \Rightarrow x = 140^\circ \Rightarrow \begin{cases} y = 60^\circ \Rightarrow \hat{ACD} = 30^\circ \\ z = 100^\circ \Rightarrow \hat{EFD} = 50^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{ACD}}{\hat{EFD}} = \frac{30^\circ}{50^\circ} = \frac{3}{5}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۵)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.



$$\left. \begin{aligned} 65^\circ &= \frac{2y+x}{2} \Rightarrow 2y+x=130^\circ \\ 35^\circ &= \frac{x-y}{2} \Rightarrow x-y=70^\circ \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفریق می‌کنیم}} 3y=60^\circ$$

$$\Rightarrow y=20^\circ \Rightarrow x=90^\circ$$

و در نتیجه طول کمان AC برابر است با:

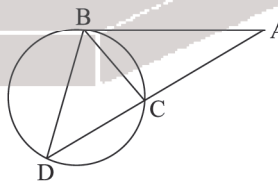
$$L = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 4 \times 90^\circ}{180^\circ} = 2\pi$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۵ و ۱۶)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

در شکل زیر داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} &= \hat{A} \\ \hat{ABC} &= \hat{ADB} = \frac{BC}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{نزد}} \Delta ABC \sim \Delta ABD$$



(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

روابط طولی در دایره کامل برقرارند. در

نتیجه با امتداد وتر داریم:

$$x(x+10) = 3 \times 8 \Rightarrow x^2 + 10x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x+12)(x-2) = 0 \Rightarrow x = 2$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنیم، $CD = 3x$ ، $BC = x$ ، $AB = y$. حال داریم:

$$AM = AC = x + y$$

طبق روابط طولی در دایره خواهیم

داشت:

$$AM^2 = AB \times AD \Rightarrow (x+y)^2 = y(y+3x)$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2xy = y^2 + 3xy \Rightarrow x^2 = xy \Rightarrow x = 3y$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{x+y}{y} = \frac{3y+y}{y} = 4$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

طول مماس مشترک خارجی دو دایره از طول مماس مشترک داخلی

آنها بزرگ‌تر است. در نتیجه

$$\left. \begin{aligned} TT' &= \sqrt{d^2 - (R-R')^2} = 11 \Rightarrow d^2 - (R-R')^2 = 121 \\ TT' &= \sqrt{d^2 - (R+R')^2} = 7 \Rightarrow d^2 - (R+R')^2 = 49 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تفریق می‌کنیم}} d^2 - (R-R')^2 - d^2 + (R+R')^2 = 72$$

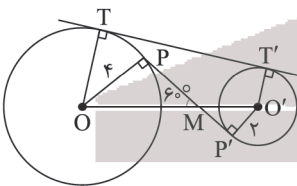
$$\Rightarrow -R^2 + 2RR' - R'^2 + R^2 + 2RR' + R'^2 = 72 \Rightarrow 4RR' = 72$$

$$\Rightarrow RR' = 18$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا طول خط‌المركزین را محاسبه می‌کنیم:



$$\left. \begin{aligned} OP &= \frac{\sqrt{3}}{2} OM \Rightarrow OM = \frac{4}{\sqrt{3}} \\ O'P' &= \frac{\sqrt{3}}{2} O'M \Rightarrow O'M = \frac{4}{\sqrt{3}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow OO' = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

حال طول مماس مشترک خارجی آنها را به دست می‌آوریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R-R')^2} \Rightarrow TT' = \sqrt{48 - (4-2)^2} = \sqrt{44}$$

$$= 2\sqrt{11}$$

چهارضلعی OTT'O' دوزنقه است پس مساحت آن برابر است با:

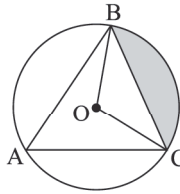
$$S_{OTT'O'} = \frac{OT+O'T'}{2} \times TT' = \frac{4+2}{2} (2\sqrt{11}) = 6\sqrt{11}$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)



۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

مساحت قطعه رنگی برابر است با مساحت
قطاع منهای مساحت مثلث $\triangle BOC$.



$$\hat{A} = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BOC} = 90^\circ$$

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 - \frac{1}{2} \times OB \times OC$$

$$= \frac{1}{4} \pi (26) - \frac{1}{2} (26) = 9\pi - 18 \stackrel{\pi \approx 3}{\approx} 9$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

اگر چه در ظاهر از متغیر استفاده شده است ولی به کمک سور به یک گزاره تبدیل شده است. ارزش این گزاره هم نادرست است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

A پیشامدی از فضای نمونه $\{1, 2, \dots, 6\}$ است پس هر زیرمجموعه آن می‌تواند باشد بنابراین به جای A ، 64 مجموعه ممکن است قرار گیرد. اگر $A = \emptyset$ آنگاه $P(A) = 0$ و اگر $A = \{1\}$ ، $A = \{2\}$ ، \dots ، $A = \{6\}$ باشد $P(A) = \frac{1}{6}$ می‌شود پس $P(A) \geq \frac{1}{6}$ نادرست است اما اگر A دوعضوی یا بیشتر باشد $P(A) \geq \frac{1}{6}$ می‌شود بنابراین به ازای $64 - 7 = 57$ مجموعه A گزاره‌نمای داده شده تبدیل به گزاره درست می‌شود.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x = \pm 3 \in \mathbb{Q}$$

$$4x - 5 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{4} \in \mathbb{Q}$$

$$x^2 - 5 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{5} \notin \mathbb{Q}$$

$$S = \{\pm 3, \frac{5}{4}\}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

از هم‌ارزی ترکیب شرطی به صورت $\square \Rightarrow \bigcirc \equiv \sim \square \vee \bigcirc$ داریم:

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

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

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۸)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گزاره $x^x \leq x \forall x \in \mathbb{R}; x \leq 1$ نادرست است (مثال نقض $x = \frac{1}{2}$) پس

ترکیب عطفی آن با هر گزاره دیگر نادرست است.

(۲) $x^x - x - 1 > 0 \forall x \in \mathbb{R}$ نادرست است (مثال نقض: $x = 0$) و معادله

$x^x + x + 1 = 0$ نیز جواب حقیقی ندارد پس گزاره

$\exists x \in \mathbb{R}; x^x + x + 1 = 0$ نادرست است بنابراین کل گزاره نادرست است.

(۳) گزاره $\frac{x^x - 1}{x - 1} = x + 1 \forall x \in \mathbb{R}$ نادرست است (مثال نقض $x = 1$)

پس گزاره به صورت «ن \Rightarrow ن» درمی‌آید که درست است.

(۴) سمت چپ ترکیب دوشروطی درست ولی سمت راست آن نادرست است چون ریشه‌های معادله طبیعی نیستند پس ترکیب دوشروطی

نادرست است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sim (\exists n \in \mathbb{N} : 5^n > 100) \equiv \forall n \in \mathbb{N} : 5^n \leq 100$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

مجموعه داده شده را ساده می‌کنیم:

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

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

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

از طرفی A دارای ۴ عضو است. $\{1, 2\}$ با $\{2, 1\}$ فرقی ندارد

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$3^{n+2} = 3^n + 192$$

$$3^n(3^2 - 1) = 192 \Rightarrow 3^n = 64 \Rightarrow n = 6$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۰)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$A_1 = (-1, 2) \quad A_2 = (-2, \frac{5}{4}) \quad A_3 = (-3, 1)$$

$$\bigcup_1^3 A_n = (-3, 2) \text{ شامل ۴ عدد صحیح: } (-3, 2)$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۱)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

همان قانون جذب یا هم‌پوشانی است.

$$\underline{(A \cup B)} \cap [(\underline{A \cup B}) \cup (\underline{C \cup D})] = x \cap (x \cup y) = x = A \cup B$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)



فیزیک

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-10^{-4} + 4 \times 10^{-5}}{2} = \frac{-10 \times 10^{-5} + 4 \times 10^{-5}}{2}$$

$$= -3 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$F = k \frac{q'_A q'_B}{r^2} \Rightarrow 40 = \frac{9 \times 10^9 \times (3 \times 10^{-5})^2}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{11}{4} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow r = 0.45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{q_1 \times 4q_1}{9 \times 10^{-2}} = 10$$

$$4q_1^2 = 10^{-10}$$

$$2q_1 = 10^{-5} \Rightarrow q_1 = 5 \times 10^{-6} \text{ C} = 5 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{1}{18} = \frac{(20)^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{r_1}{20} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{r_1}{20} = \frac{2}{3} \Rightarrow r_1 = 26.7 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله بین دو بار را باید ۱۰ cm افزایش داد.

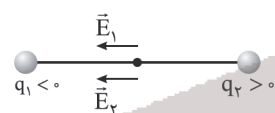
(فیزیک یازدهم، صفحه ۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌تواند درست باشد. کافی است که $|q_1| > |q_2|$ باشد.

(۲) با توجه به شکل، گزینه ۲ قطعاً درست است.

(۳) می‌تواند درست باشد، کافی است که $q_2 > q_1$ باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی بین دو بار در حالت اول:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{d} \Rightarrow F_1 = \frac{9 \times 16 \times 10^{-3}}{d}$$

نیروی بین دو بار در حالت دوم:

$$q'_1 = 2 \mu\text{C} \quad q'_2 = -4 + 2 = -2 \mu\text{C}$$

$$F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4 \times 9 \times 4 \times 10^{-3}}{d^2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 1$$

بنابراین:

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر بار الکتریکی اولیه جسم را q_1 و بار الکتریکی نهایی جسم را با q_2 نشان دهیم، با توجه به رابطه $q = ne$ می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + ne \Rightarrow -1/4 q_1 = q_1 + 3 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q_1 = -\frac{3 \times 1/6 \times 10^{-5}}{2/4} = -2 \mu\text{C}$$

$$q_2 = -1/4 \times -20 = 28 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با مالش جسم A به جسم B، جسم A دارای بار مثبت می‌شود، پس در جدول الکتریسیته مالشی جسم A بالاتر از جسم B قرار دارد. همچنین با مالش جسم A به جسم C، جسم A دارای بار منفی می‌شود. پس در جدول الکتریسیته مالشی، جسم A پایین‌تر از جسم C قرار دارد. بنابراین خواهیم داشت:

C
A
B

حال اگر جسم B را با جسم C مالش بدهیم، جسم C دارای بار مثبت و جسم B دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

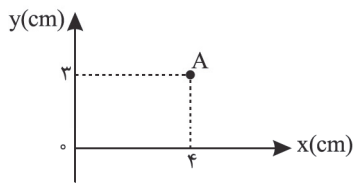
اگر بار میله A مثبت باشد، با نزدیک شدن آن به کلاهک الکتروسکوپ، تجمع بار مثبت بر روی ورقه‌ها بیشتر شده و فاصله بین آنها نیز افزایش می‌یابد، در نتیجه بار میله A قطعاً مثبت نیست.

دو حالت دیگر داریم:

(الف) اگر بار میله A منفی باشد، با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ به دلیل جاذبه، تجمع بار مثبت بر روی ورقه‌ها و همچنین فاصله آنها در ابتدا کاهش می‌یابد، حال اگر میله A را به میله B نزدیک کنیم همدیگر را دفع می‌کنند.

(ب) اگر میله A خنثی باشد، با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ با بار مثبت، به دلیل القای الکتریکی در میله، بارهای منفی نزدیک به الکتروسکوپ قرار می‌گیرد و باز هم با جذب بارهای مثبت الکتروسکوپ، ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله خنثی A را به میله با بار منفی B نزدیک کنیم، نیروی جاذبه بین آنها برقرار خواهد شد. پس طبق توضیحات بالا، نیروی الکتریکی بین میله A و B هم دافعه و هم جاذبه می‌تواند باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳)



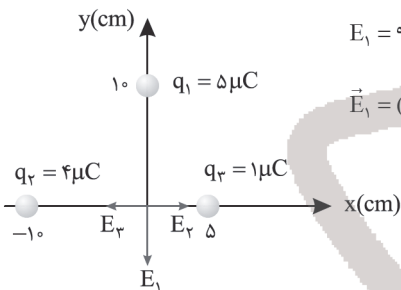
$\Delta V = Ed$ (d جابه جایی در راستای خطوط میدان است)

$$\Rightarrow E = \frac{\lambda - (-2)}{4 \times 10^{-2}} = 25 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۴)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_V = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_H = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C} \end{cases} \Rightarrow E_V - E_H = 0$$



$$E_1 = 9 \times 10^9 \frac{5 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\vec{E}_1 = (-4/5 \times 10^{+6} \frac{N}{C}) \vec{j}$$

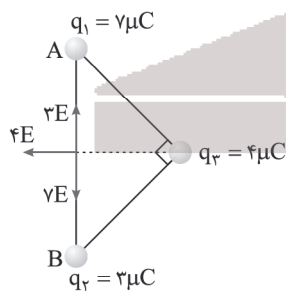
(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۴)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$E - \frac{F}{q} \Rightarrow E - \frac{12 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-8}} \Rightarrow E - 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



چون زوایای مثلث ۴۵ درجه است، پس فاصله هر سه بار تا نقطه M برابر است و اگر میدان هر ۱ microC بار در نقطه M، فرض می شود، پس داریم:

$$q_2 = 4 \mu C \Rightarrow E_{t1} = \sqrt{(4E)^2 + (4E)^2} = 4\sqrt{2}E$$

در حالت دوم که q_1 حذف شده است، فقط میدان حاصل از بارهای q_2 و q_3 را داریم:

$$E_{t1} = \sqrt{(4E)^2 + (3E)^2} = 5E$$

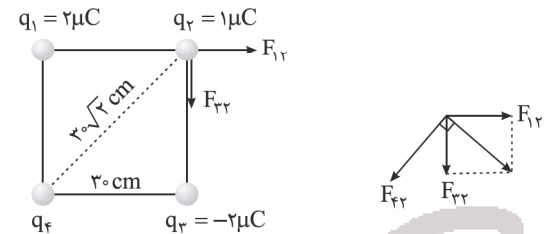
$$\frac{E_{t2}}{E_{t1}} = \frac{5E}{4\sqrt{2}E} = \frac{5\sqrt{2}}{8}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_{12} = F_{21} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 0.2 N$$

برایند دو نیروی F_{12} و F_{21} برابر $0.2\sqrt{2} N$ است و F_{42} باید از نوع جاذبه باشد.



$$F_T = -0.4 N \Rightarrow F_{42}^2 + (0.2\sqrt{2})^2 = (0.4)^2 \Rightarrow F_{42} = 0.2\sqrt{2} N$$

$$\Rightarrow F_{42} = k \frac{q_4 q_2}{r^2} \Rightarrow 0.2\sqrt{2} = \frac{9 \times 10^9 \times q_4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow q_4 = -4\sqrt{2} \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه ترازو عدد صفر را نشان دهد باید نیروی جاذبه الکتریکی بین گوی ها با نیروی وزن گوی روی ترازو برابر شود.

$$F_E = W \Rightarrow k \frac{q_1 q_2}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-9}}{d^2} = 4 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow d^2 = 9 \times 16 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow d = 12 \times 10^{-1} m = 12 cm$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸ و ۹)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.



مطابق شکل نقطه ای که میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار $3 \mu C$ و $-27 \mu C$ صفر می شود، خارج از دو بار و نزدیک به بار $3 \mu C$ می باشد.

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{k \times 27}{(30+d)^2} = \frac{k \times 3}{d^2} \Rightarrow d = 15 cm$$

$$-27 \mu C \text{ فاصله از بار } 30 + 15 = 45 cm$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر است. بنابراین میدان الکتریکی در خلاف جهت محور x است.



۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

در ابتدا با توجه به اینکه جابه‌جایی A تا B و C تا D عمود بر میدان الکتریکی است و تأثیری در تغییر انرژی پتانسیل ذره ندارد، از آن صرف‌نظر می‌کنیم و فقط جابه‌جایی افقی BC را در نظر می‌گیریم:

$$|\Delta U| = E|q|d = 2000 \times 30 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-6} = 12 \mu\text{J}$$

همچنین با توجه به حرکت بار مثبت در جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش خواهد یافت.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۲)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

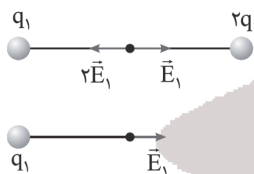
بادکنک در حال تعادل و معلق است. بنابراین:

$$\begin{aligned} F_E = W &\Rightarrow |q|E = mg \\ \Rightarrow 100 \times 10^{-9} E &= 5 \times 10^{-2} \times 10 \\ \Rightarrow E &= 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

بار الکتریکی روی سطح بادکنک مثبت است، بنابراین میدان الکتریکی باید رو به بالا باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{aligned} |E_1| = E_1 &\Rightarrow \frac{|E'_1|}{|E_1|} = 1 \\ |E'_1| = E_1 &\Rightarrow \frac{|E'_1|}{|E_1|} = 1 \end{aligned}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

با حرکت از A تا B نیروی شخص در جهت حرکت ذره بوده بنابراین $W > 0$ است و کار نیروی میدان الکتریکی $W' < 0$ است. با دور شدن از بار منفی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. $\Delta V > 0$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۷)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \sigma = \frac{157 \times 10^{-9}}{4\pi(\delta)^2} \Rightarrow \sigma = \frac{157 \times 10^{-9}}{4 \times 3.14 \times 25} = \frac{157}{3.14} \times 10^{-11}$$

$$= 5 \times 10^{-11} \frac{\text{C}}{\text{cm}^2} \Rightarrow \sigma = 5 \times 10^{-4} \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۹)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{4 \times 10^{-2}}{-10 \times 10^{-6}} = -4000 \text{ V}$$

چون انرژی پتانسیل بار منفی افزایش پیدا کرده، پس بار الکتریکی در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

تنها نیرویی که روی پروتون کار انجام می‌دهد، نیروی الکتریکی است. پس طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_E = \Delta K &\Rightarrow E|q|d \cos \theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) \\ \Rightarrow e \times E \times d \times (-1) &= \frac{1}{2} m(0^2 - (4 \times 10^6)^2) \end{aligned}$$

حالت اول:

$$e \times E \times d \times (+1) = \frac{1}{2} m(v_f^2 - (4 \times 10^6)^2)$$

حالت دوم:

با تقسیم دو رابطه حالت اول و دوم خواهیم داشت:

$$\Rightarrow -1 = \frac{-16 \times 10^8}{v_f^2 - 16 \times 10^8} \Rightarrow v_f^2 - 16 \times 10^8 = 16 \times 10^8$$

$$\Rightarrow v_f^2 = 32 \times 10^8 \Rightarrow v = 4\sqrt{2} \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow 4000 = 9 \times 10^9 \times \frac{1/6 \times 10^{-16}}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 1/6 \times 10^{-10}}{4000}$$

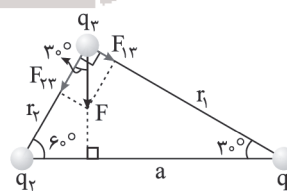
$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 1/6 \times 10^{-14}}{4} \Rightarrow r = 3 \times 2 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow r = 6 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow r = 0.6 \mu\text{m}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جهت بردار F خواهیم داشت:



$$\tan 30^\circ = \frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{q_1}{q_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$r_1 = a \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} a, r_2 = a \sin 30^\circ = \frac{a}{2}$$

$$\Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{q_1}{q_2} \times \left(\frac{a/2}{\frac{\sqrt{3}}{2} a}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)



بررسی عبارت‌ها:

آ) بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی مربوط به عناصر Al و Si است که هر دو متعلق به دسته p هستند.

ب) با افزایش شمار الکترون‌های زیرلایه p (حرکت از چپ به راست)، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

پ) فسفر سفید زیر آب نگهداری می‌شود.

ت) F ، عنصر گوگرد است که جامدی زردرنگ می‌باشد و G عنصر کلر است که گازی زردرنگ می‌باشد. در هر دوره از چپ به راست، خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۱۳)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت (آ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) بیشترین شعاع اتمی متعلق به عنصر D است.

ب) W فلز K و L فلز Zn می‌باشد؛ واکنش‌پذیری K از Zn بیشتر است.

پ) X فلز Na و Z فلز Fe می‌باشد؛ Na نسبت به Fe واکنش‌پذیرتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

ت) E عنصر کربن است که می‌تواند در استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن مورد استفاده قرار گیرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹، ۲۰ و ۲۱)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

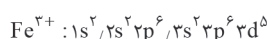
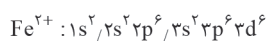
دقت کنید که رنگ زیبای شیشه‌ها و سنگ‌ها به دلیل وجود ترکیبات فلزهای واسطه در آنها است نه عناصر آزاد فلزی!

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۵، ۱۶ و ۱۸)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

برخی فلزات واسطه مانند Sc و Zn تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهند برخی یون‌های واسطه مانند Zn^{2+} بی‌رنگ هستند.

بررسی گزینه ۱: آرایش الکترونی یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} در دو ترکیب FeO و Fe_2O_3 به صورت:



بنابراین تعداد الکترون‌های لایه ماقبل آخر یا همان لایه دوم برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

در نقطه B تراکم خطوط کمتر شده است، در نتیجه میدان الکتریکی ضعیف‌تر شده است، یعنی میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

از A تا B در جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا شده‌ایم، از این رو پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

شیمی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

در نمودار داده شده، A ، B و C به ترتیب نشان دهنده مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

این عبارت همواره درست نیست؛ زیرا عنصر He با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرها جای دارد، اما آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۶)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (آ) و (ب) درست است.

بررسی همه موارد:

آ) درست، شعاع اتمی هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد.

ب) درست، واکنش‌پذیری فلزات قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد.

پ) نادرست، در گروه ۱۴ با افزایش عدد اتمی خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

ت) نادرست، با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری هالوژن‌ها کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

در گروه فلزات از بالا به پایین خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد در حالی که در گروه نافلزات از بالا به پایین خاصیت نافلزی و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های (۱) و (۲): بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول تناوبی قرار دارند و رسانای گرما و الکتریسیته هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

عناصر A تا G به ترتیب Na ، Mg ، Al ، Si ، P ، S و Cl هستند.

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.



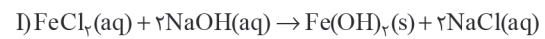
۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

طلا (Au) از عناصر واسطه (دسته d) جدول تناوبی است و استخراج آن همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار مخرب زیست‌محیطی به همراه دارد. نماد طلا و نقره به ترتیب Au و Ag است که هر دو با حرف A آغاز می‌شوند.

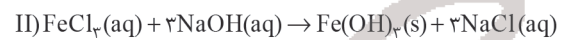
(شیمی یازدهم، صفحه ۱۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



سبز رنگ



قرمز رنگ

بررسی گزینه‌ها:

۲) زیرا یون OH^- با یون‌های آهن تشکیل رسوب می‌دهد و از روی رنگ رسوب، می‌توان کاتیون آهن را شناسایی نمود.

۳) ضریب استوکیومتری NaCl در دو واکنش برابر نیست.

۴) در رنگ آهن یون Fe^{3+} وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش‌پذیری آهن نسبت به مس بیشتر است و واکنش، انجام‌ناپذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واکنش استخراج صنعتی آهن از Fe_2O_3 انجام‌پذیر است.

۳) واکنش‌پذیری Mg از Cu بیشتر است.

۴) واکنش‌پذیری Na از Cr بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت:



آهن تولیدی در فرایند ترمیت، مذاب است.

با توجه به معادله واکنش، فلز Al نسبت به Fe واکنش‌پذیری بیشتری داشته و فعال‌تر است.

بررسی گزینه ۴:

$$? \text{g Al} = 240 \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{خالص } \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{خالص } \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 56.7 \text{ g Al}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه درصد خلوص داریم:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ خلوص} = \frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص}}{\text{جرم کل کانه}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ خلوص} = \frac{(250 - 62.5)}{250} \times 100 = 75\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.



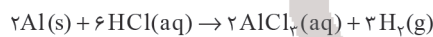
$$? \text{g KNO}_3 (\text{ناخالص}) = 50 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{185 \text{ g KNO}_2}{1 \text{ mol KNO}_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{100}{50} = 510 \text{ g KNO}_2 (\text{ناخالص})$$

درصد خلوص بازده درصدی

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{L H}_2 = 72 \text{ g Al} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$= 67.2 \text{ L H}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

جرم مولی گلوکز برابر ۱۸۰ و جرم مولی اتانول برابر ۴۶ گرم بر مول است.

$$? \text{g اتانول} = 360 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

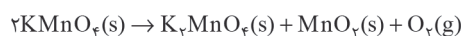
$$\times \frac{46 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}} = 184 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{138}{184} \times 100 = 75\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:

اکنون جرم KMnO_4 ناخالص مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{g KMnO}_4 (\text{ناخالص}) = 56 \text{ L O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{158 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}}{1 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{100 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}}{79 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}}$$

$$= 56 \text{ g KMnO}_4 \text{ ناخالص}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)



۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی پرسش‌ها:

(آ) این روش برای استخراج فلزهای طلا و مس به صرفه است.

(ب)

$$\frac{\text{جرم فلز Zn}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 = \frac{4 \text{ g}}{16 \text{ g}} \times 100 = 25\%$$

درصد فلز روی در خاکستر

(پ)

$$? \text{ kg Cu} = 25 \text{ ton گیاه} \times \frac{1000 \text{ kg گیاه}}{1 \text{ ton گیاه}} \times \frac{14 \text{ g Cu}}{1 \text{ kg گیاه}} \times \frac{1 \text{ kg Cu}}{1000 \text{ g Cu}}$$

$$= 350 \text{ kg Cu}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۵)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ و ب) در اعماق دریاها سولفید چندین فلز واسطه و کلوخه‌ها و

پوسته‌هایی غنی از فلزاتی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت

می‌شود.

(پ) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر

زمینی آن بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن کندتر از آهنگ

مصرف و استخراج آن است، از این رو فلزات منابعی تجدیدناپذیرند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)