



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۳ آذر ۱۳۹۶

(مباحث آزمون ۱۷ آذر ۹۶)

گروه فنی و تولید:

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| مستول تولید آزمون     | معصومه علیزاده   |
| مستول دفترچه کتاب کار | فرزانه پورعلیرضا |
| گروه حروف چینی        | الهام فرد        |
| ناظر چاپ              | علیرضا سعدآبادی  |

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



**حسابان (۱)**

**حسابان (۱)**

جبر و معادله (کل فصل ۱) / تابع  
(آشنایی بیشتر با تابع، انواع توابع تا  
ابتدای معادلات و توابع)  
صفحه‌های ۱ تا ۴۸

۱- اگر جملات دنباله هندسی  $\dots, b, a, 1, 4$  روند کاهشی نداشته باشند، مجموع چند جمله اول این دنباله برابر با  $\frac{21}{8}$  است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۲- معادله  $x^2 + (\alpha + 4)x - 3\beta = 0$  مفروض است. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های این معادله باشند، آن‌گاه مجموع مربعات جواب‌های آن کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۳

۳- جواب‌های معادله  $\frac{1}{x+2} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1}$  به صورت  $-a \pm \sqrt{b}$  است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴- معادله  $\sqrt{x^2 - 9} + 4\sqrt{4 - x^2} = 8$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۵- اگر  $|x+y| < |x| + |y|$  باشد، آنگاه حاصل  $\frac{x}{|x|} + \frac{y}{|y|}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) هر سه گزینه می‌تواند باشد.

۶- مساحت سطح محدود به تابع  $f(x) = |x-2| + |x+3|$  و دو خط  $x = -4$  و  $x = 2$  و محور  $x$  ها کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۱ (۳) ۳۷ (۴) ۴۱

۷- اگر مختصات دو رأس مقابل یک مربع  $A(2, 3)$  و  $C(3, 5)$  باشد، مساحت مربع برابر با کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)  $\frac{2}{5}$

۸- فاصله نقطه  $A(1, 2)$  از خط  $3x + 4y + 4 = 0$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

۹-  $k$  کدام باشد تا دو تابع  $f(x) = kx + 2$  و  $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2} & x \neq 2 \\ 4 & x = 2 \end{cases}$  با هم برابر باشند؟

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

۱۰- در کدام یک از بازه‌های زیر نمودار  $y = \sqrt{x} - 1$  بالای نمودار  $y = |x - 2|$  قرار دارد؟

- (۱)  $(1, 2)$  (۲)  $(2, 3)$  (۳)  $(0, \frac{44}{2})$  (۴)  $(\frac{1}{7}, \frac{2}{5})$



**هندسه (۲)**

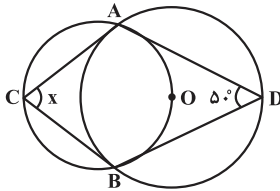
**هندسه (۲)**

**دایره** (مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره - رابطه‌های طولی در دایره - چندضلعی‌های محاطی و محیطی - دایره‌های محیطی و محاطی مثلث) صفحه‌های ۹ تا ۲۶

۱۱- در دایره‌ای به شعاع R از نقطه M به فاصله نصف شعاع از مرکز، وتر AC را با کمترین طول و وتر BD را با بیشترین طول رسم کرده‌ایم. مساحت چهارضلعی ABCD چند برابر  $R^2$  است؟

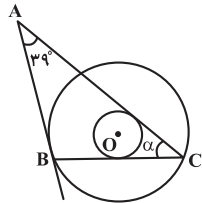
- (۱) ۱      (۲)  $\sqrt{3}$       (۳) ۲      (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۲- در شکل زیر، دایره‌ای به مرکز O دایره دیگر را در نقاط A و B قطع کرده است. زاویه X چند درجه است؟

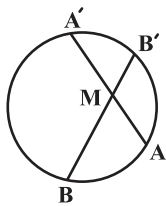


- (۱)  $50^\circ$   
(۲)  $60^\circ$   
(۳)  $70^\circ$   
(۴)  $80^\circ$

۱۳- دو دایره هم‌مرکز مطابق شکل مفروضند. وتر BC در دایره بزرگ‌تر بر دایره کوچک‌تر مماس بوده و هم‌چنین AB در نقطه B بر دایره بزرگ‌تر مماس است. اگر AC بر دایره کوچک‌تر مماس باشد، آن‌گاه اندازه  $\alpha$  کدام است؟

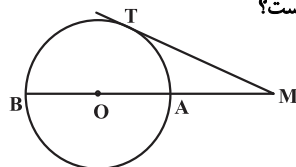


۱۴- در شکل زیر  $MA = 4$ ،  $MB = 6$  و طول  $MA'$  یک واحد از طول  $MB'$  بیش‌تر است. طول  $BB'$  چند برابر طول  $AA'$  است؟



- (۱)  $32^\circ$       (۲)  $34^\circ$   
(۳)  $30^\circ$       (۴)  $36^\circ$

۱۵- در شکل زیر، طول مماس رسم شده از نقطه M بر دایره  $C(O, 6)$  برابر ۸ واحد است. طول MA چند واحد است؟



- (۱)  $\frac{1}{7}$       (۲)  $\frac{8}{7}$   
(۳)  $\frac{9}{8}$       (۴)  $\frac{7}{6}$

۱۶- طول خط‌الممرکزین دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۵ برابر با ۱۰ واحد است. فاصله نقطه برخورد دو مماس مشترک داخلی از مرکز دایره بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۴      (۲) ۵  
(۳) ۶      (۴) ۳

۱۷- اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره با قطرهای ۱۱ و ۲۵، برابر  $2\sqrt{30}$  است. بیشترین فاصله نقاط این دو دایره از هم کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{25}$       (۲)  $\frac{6}{175}$       (۳)  $\frac{3}{25}$       (۴)  $\frac{3}{175}$

۱۸- در مثلثی به طول اضلاع ۴، ۳ و  $\sqrt{7}$ ، شعاع دایره محیطی کدام است؟

- (۱) ۱۳      (۲) ۱۷      (۳) ۲۳      (۴) ۳۱

۱۹- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث قائم‌الزاویه‌ای که طول وتر آن برابر ۷ و محیط آن برابر ۱۵ است، کدام است؟

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

۲۰- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که طول بزرگ‌ترین ضلع آن به ترتیب ۵ و ۳ می‌باشد، دایره محاطی داخلی در نقاط A و B بر ضلع‌های قائم مماس است. طول AB کدام است؟

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

۲۱- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که طول بزرگ‌ترین ضلع آن به ترتیب ۵ و ۳ می‌باشد، دایره محاطی داخلی در نقاط A و B بر ضلع‌های قائم مماس است. طول AB کدام است؟

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



**آمار و احتمال**  
آشنایی با مبانی ریاضیات  
(کل فصل ۱)  
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

**آمار و احتمال**

۲۱- ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف)  $(3 < 1) \leftrightarrow (\exists x \in \mathbb{R}; \sqrt{x} + 2 = 0)$

(ب) اگر  $\sqrt{2}$  عددی گویا باشد، آن گاه جذر آن نیز گویا است.

(پ)  $(\exists x \in \mathbb{R}; \sqrt{2x-2} + (x+1)^2 = 0) \vee (\emptyset \in \{1, 3, 5\})$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- نقیض کدام یک از گزاره‌های سوری زیر، درست نوشته شده است؟ (P مجموعه اعداد اول است).

(۱) گزاره:  $\forall x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 < 0 \leftarrow$  نقیض گزاره:  $\exists x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z}; |x| - 1 \geq 0$

(۲) گزاره:  $\forall x \in \mathbb{N}; x^2 < x \leftarrow$  نقیض گزاره:  $\forall x \in \mathbb{N}; x^2 > x$

(۳) گزاره:  $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < x + 1 \leftarrow$  نقیض گزاره:  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x + 1$

(۴) گزاره:  $\exists x \in \mathbb{P}; x = 2k \leftarrow$  نقیض گزاره:  $\forall x \in \mathbb{R} - \mathbb{P}; x \neq 2k$

۲۳- چه تعداد از مجموعه‌های زیر با هم مساوی هستند؟

(الف)  $A = \{n \in \mathbb{N} \mid \frac{1}{n} \in \mathbb{N}\}$

(ب)  $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$

(ج)  $C = \{x \in \mathbb{Z} \mid |2x - 3| \leq 1\}$

(د)  $D = \{x \in \mathbb{Q} \mid x^2 - 2x \leq 0\}$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ دو مجموعه‌ای برابر نیستند.

۲۴- دو مجموعه جدا از هم A و B روی هم ۱۱ عضو دارند. اگر تعداد زیرمجموعه‌های A، هشت برابر تعداد زیرمجموعه‌های B باشد، تعداد اعضای مجموعه B، مضرب کدام عدد است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

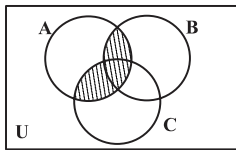
۲۵- اگر  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$  باشد، کدام دو مجموعه داده شده یک افزاز برای مجموعه A محسوب نمی‌شود؟

(۱)  $\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$

(۲)  $\{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$

(۳)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}, \{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$

(۴)  $\{\{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$



۲۶- ناحیه هاشور خورده در نمودار ون زیر مربوط به مجموعه X است. X زیرمجموعه کدام یک از گزینه‌های زیر نیست؟

(۱)  $A \cup (B \cap C)$

(۲)  $(C - B) \cup A$

(۳)  $(A \cap B) \cup C$

(۴)  $((A' - B) \cup C)'$

۲۷- مجموعه  $A \cap (B - C)$  با کدام مجموعه مساوی نیست؟

(۱)  $(A \cap B) - (A \cap C)$

(۲)  $(A \cap B) - C$

(۳)  $(A - C) \cap B$

(۴)  $(A - B) \cap (A - C)$

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟

(۱)  $A - B = A' - B'$

(۲)  $(A \cup B) - C = (A \cup B) - (A \cup C)$

(۳)  $(A \cap B) - C = (A \cap C) - (B \cap C)$

(۴)  $(A \cup B) - C = (A - C) \cup (B - C)$

۲۹- اگر  $A = \{1, 2, x\}$  و  $B = \{3, 4, y\}$  باشند، آن گاه به ازای چه مقادیری از x و y داریم:

$\{1, 3\} \times \{2, 4\} \subseteq A \times B$

(۱)  $x = 3$  و  $y = 2$

(۲)  $x = 4$  و  $y = 3$

(۳)  $x = 3$  و  $y = 4$

(۴)  $x = 4$  و  $y = 1$

۳۰- اگر  $A = \{x \in \mathbb{N} \mid \frac{1}{x} \in \mathbb{N}\}$  و  $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x+1}{3} \in \mathbb{Z}, |x| \leq 4\}$  باشند، آن گاه مجموعه  $A \times B$  چند زیرمجموعه دو عضوی دارد؟

(۱) ۱۹۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۶ (۴) ۲۸



**فیزیک (۲)**

**فیزیک (۲)**

الکتریسیته ساکن (کل فصل ۱)  
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

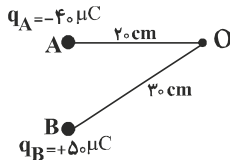
۳۱- سه کره فلزی مشابه و کوچک با بارهای الکتریکی  $q_A = +8C$ ،  $q_B = +4C$  و  $q_C = -4C$  در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند. اگر کره A را ابتدا به کره B و پس از جدا کردن آنها، کره A را به کره C تماس دهیم و در هر تماس اجازه دهیم که بار الکتریکی کره‌ها به تعادل برسند و در انتها، آنها را در همان فاصله‌های اولیه‌شان قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی بین کره‌های A و B در حالت نهایی چند برابر قبل از تماس کره‌ها می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{15}{16}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۳۲- در بادکنکی به جرم  $10g$  بار الکتریکی  $200nC$  ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت خارجی قرار می‌دهیم، به طوری که نیروی وزن بادکنک با نیروی الکتریکی وارد بر آن خنثی می‌شود. بزرگی این میدان الکتریکی در SI چه قدر است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟ (از نیروی شناوری که هوا به بادکنک وارد می‌کند، صرف نظر کنید و  $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

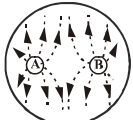
- (۱)  $4/9 \times 10^5$ ، بالا (۲)  $4/9 \times 10^5$ ، پایین (۳)  $2/45 \times 10^5$ ، بالا (۴)  $2/45 \times 10^5$ ، پایین

۳۳- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  در دو نقطه A و B ثابت شده‌اند. اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار A در نقطه O چند برابر اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار B در همان نقطه است؟



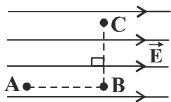
- (۱)  $\frac{9}{5}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{16}{45}$  (۴)  $\frac{45}{16}$

۳۴- در شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای نشان داده شده است. علامت بارهای الکتریکی A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



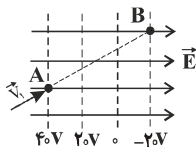
- (۱) منفی - مثبت (۲) مثبت - مثبت (۳) منفی - منفی (۴) مثبت - منفی

۳۵- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  برابر با  $10^5 \frac{N}{C}$  است. اگر  $\overline{AB} = 3cm$  و  $\overline{BC} = 4cm$  باشد،  $V_C - V_A$  چند ولت است؟



- (۱)  $5000$  (۲)  $-5000$  (۳)  $3000$  (۴)  $-3000$

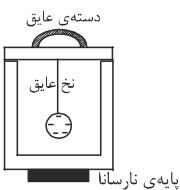
۳۶- در شکل مقابل، پتانسیل‌های الکتریکی در فاصله‌های معین از میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  داده شده است. ذره‌ای به جرم



۳ گرم که دارای بار الکتریکی  $+400 \mu C$  است، با تندی  $v_1 = 3 \frac{m}{s}$  از نقطه A وارد میدان می‌شود. تندی این ذره وقتی به نقطه B برسد، چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ (از نیروی گرانش زمین و اصطکاک صرف نظر شود.)

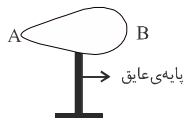
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۳۷- در ظرف فلزی نشان‌داده شده در شکل مقابل، یک گلوله فلزی با بار الکتریکی  $-Q$  توسط نخ عایقی از درب ظرف آویزان شده است. مکعب را کج می‌کنیم تا گلوله با ظرف تماس یابد و دوباره ظرف را به حالت اول برگردانده و توسط دسته عایق، درب نارسای ظرف را برمی‌داریم. بار الکتریکی گلوله و ظرف به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



- (۱)  $-\frac{Q}{2}$ ،  $-\frac{Q}{2}$  (۲) صفر،  $-Q$  (۳)  $-Q$ ،  $-Q$  (۴)  $-Q$ ، صفر

۳۸- شکل زیر، رسانای بارداری را در حالت تعادل نشان می‌دهد. اگر  $\sigma_A$  و  $\sigma_B$  چگالی سطحی نقاط A و B و  $V_A$  و  $V_B$  پتانسیل الکتریکی این دو نقطه باشند، کدام گزینه صحیح است؟

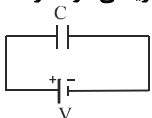


- (۱)  $V_A = V_B$  و  $\sigma_A = \sigma_B$  (۲)  $V_A > V_B$  و  $\sigma_A = \sigma_B$  (۳)  $V_A = V_B$  و  $\sigma_A > \sigma_B$  (۴)  $V_A > V_B$  و  $\sigma_A > \sigma_B$

۳۹- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن تخت را از  $48$  ولت به  $32$  ولت کاهش می‌دهیم. اگر با این کار  $12$  میکروکولن از بار الکتریکی ذخیره شده در خازن کم شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $0.75$  (۳)  $1/25$  (۴)  $0.8$

۴۰- در شکل زیر، اگر فاصله بین دو صفحه خازن را به تدریج کاهش دهیم، هر یک از کمیت‌های ظرفیت خازن، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، بار الکتریکی و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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



## شیمی (۲)

## شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا ابتدای آلکنها، هیدروکربنهایی با یک پیوند دوگانه) صفحه‌های ۱ تا ۳۹

۴۱- اگر آخرین زیرلایه عنصری... باشد. این عنصر در گروه... است و واکنش پذیری آن از عنصر... بیشتر است.

- (۱)  $5s^2$  - گروه ۲ - کلسیم (۲۰Ca)  
 (۲)  $4s^1$  - گروه ۱ - سزیم (۵۵Cs)  
 (۳)  $5p^5$  - گروه ۱۷ - برم (۳۵Br)  
 (۴)  $4p^6$  - گروه ۱۸ - سلنیم (۳۴Se)

۴۲- کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگتر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.  
 (۲)  $CaSr$  راحت‌تر از  $Ca$  به کاتیون پایدار  $M^+$  تبدیل می‌شود.  
 (۳) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.  
 (۴) فعالیت شیمیایی سدیم از منیزیم بیشتر است.

۴۳- چند مورد از ویژگی‌های زیر، ویژگی فلز طلا نیست؟

- (۱) واکنش پذیری کم - نرمی زیاد  
 (۲) پرتوزایی - فلزی از دسته p است.  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۴۴- برای تولید ۱۰۰۰ لیتر اتانول با چگالی  $0.92 \frac{g}{mL}$  چند تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی طبق واکنش زیر باید تخمیر شود؟



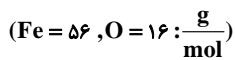
- (۱) ۱/۸  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۰/۹  
 (۴) ۹

۴۵- در واکنش آهن (III) اکسید و کربن، پس از موازنه، به ترتیب تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده و واکنش دهنده‌ها کدام است و برای تولید

۱۴g آهن به چند گرم آهن (III) اکسید نیاز است؟  $(O=16, F=56: \frac{g}{mol})$  (گزینه‌ها را راست به چپ بخوانید).

- (۱) ۲-۲  
 (۲) ۱-۲  
 (۳) ۲-۲  
 (۴) ۱-۴

۴۶- در یک کارخانه تولید آهن، دو خط تولید وجود دارد. در یکی از آن‌ها FeO را با سدیم واکنش می‌دهند و در خط تولید دیگر  $Fe_2O_3$  را با کربن واکنش می‌دهند. اگر در هر دو خط تولید از ۱۰۰ گرم کانه و مقدار کافی و خالص از باقی واکنش دهنده‌ها، استفاده شود، تفاوت مقدار آهن تولیدی در دو خط تولید، به تقریب چند گرم خواهد بود؟




- (۱) ۴/۳۹  
 (۲) ۴۲/۷۸  
 (۳) ۷/۷۸  
 (۴) ۷۷/۸

۴۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) اسکاندیم ( $21Sc$ )، دومین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند شیشه‌های رنگی وجود دارد.  
 (ب) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد رنگ لابه‌لای خاک یافت می‌شود.  
 (پ) در شرایط یکسان، فلز Na در هوای مرطوب سریع‌تر از فلز Ag واکنش می‌دهد.  
 (ت) بازه درصدی واکنش‌های شیمیایی در طبیعت از صد کم‌تر است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

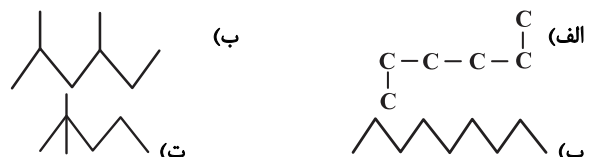
۴۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (الف) آهنک استخراج آهن با آهنک برگشت آن به طبیعت به شکل سنگ معدن برابر است.  
 (ب) عنصر اصلی سازنده نفت خام، هیدروژن است زیرا نفت خام عمدتاً از هیدروکربن تشکیل شده است.  
 (پ) مولکول  آلکانی شاخه‌دار به نام ۱-متیل پنتان است.

(ت) در آلکان‌های راست زنجیر امکان ندارد اتم کربنی به ۴ اتم دیگر متصل باشد.

- (۱) ۳  
 (۲) ۴  
 (۳) صفر  
 (۴) ۲

۴۹- چند مورد از هیدروکربن‌های نشان داده شده، آلکان شاخه‌دار می‌باشد؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۵۰- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ نمودار نقطهٔ جوش آلکان‌های راست زنجیر، نادرست است؟

- (آ) آلکان‌های راست‌زنجیر با یک تا چهار کربن، در دمای اتاق به صورت گازی شکل هستند.  
 (ب) آلکان‌های راست زنجیر از پنج کربن تا ۲۴ کربن، در دمای اتاق به صورت جامد هستند.  
 (پ) با افزایش هر اتم کربن، نقطهٔ جوش آلکان به مقدار ثابتی افزایش می‌یابد.

(ت) نقطهٔ جوش هگزان راست زنجیر، بیش‌تر از  $50^\circ C$  است.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow a+b=4$$

(امیرمسین افشار)

۴- گزینه «۱»

$$x^2 - 9 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 9 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 3 \\ \text{یا} \\ x \leq -3 \end{cases}$$

$$4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

اشتراک دامنه‌ها تهی است. بنابراین معادله جواب ندارد.

(مهرتقی روزبهانی)

۵- گزینه «۱»

از این که  $|x+y| < |x| + |y|$  نتیجه می‌شود که  $x$  و  $y$  مختلف‌العلامت‌اند. پس:

$$\text{اگر } x > 0 \Rightarrow y < 0 \Rightarrow \frac{x}{|x|} + \frac{y}{|y|} = 1 - 1 = 0$$

$$\text{اگر } x < 0 \Rightarrow y > 0 \Rightarrow \frac{x}{|x|} + \frac{y}{|y|} = -1 + 1 = 0$$

(علی یوسفی)

۶- گزینه «۲»

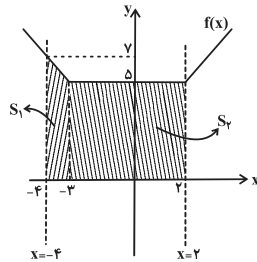
$$f(x) = |x-2| + |x+3| \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -2x-1, & x \leq -3 \\ 5, & -3 < x < 2 \\ 2x+1, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$x = -4 \Rightarrow f(-4) = 7$$

$$S_1 = \frac{7+5}{2} \times 1 = 6$$

$$S_2 = 5 \times 5 = 25$$

$$S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = 31$$



(سینا ممبرپور)

۷- گزینه «۴»

از آن جایی که  $A$  و  $C$  دو رأس مقابل هستند، ابتدا طول قطر  $AC$  را به دست می‌آوریم:

$$AC = \sqrt{(2-3)^2 + (3-5)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

$$\text{مساحت مربع} = \frac{(\text{قطر})^2}{2} = \frac{(\sqrt{5})^2}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

### حسابان (۱)

۱- گزینه «۱»

(حبیب شفیی)

برای دنباله هندسی  $a, 1, b, \dots$  داریم:

$$\frac{a}{4} = \frac{1}{a} \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \Rightarrow \text{غ ق ندارند.} \\ a=-2 \Rightarrow \text{قابل قبول است.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4, -2, 1, -\frac{1}{2}, \dots \Rightarrow q = -\frac{1}{2}$$

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

$$= \frac{8}{3}(1-(-\frac{1}{2})^n) = \frac{21}{8}$$

$$\Rightarrow 1-(-\frac{1}{2})^n = \frac{63}{64} \Rightarrow (-\frac{1}{2})^n = \frac{1}{64} \Rightarrow n = 6$$

(ممبرظاهر شعاعی)

۲- گزینه «۴»

بنا به فرض  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 + (\alpha+4)x - 3\beta = 0$  هستند، پس:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -(\alpha+4) & (*) \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3\beta \Rightarrow \begin{cases} \beta = 0 & (1) \\ \alpha = -3 & (2) \end{cases} \end{cases}$$

$$(1) \beta = 0 \xrightarrow{(*)} 2\alpha = -4 \Rightarrow \alpha = -2 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = 4$$

$$(2) \alpha = -3 \xrightarrow{(*)} -3 + \beta = 3 - 4$$

$$\Rightarrow \beta = 2 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = 9 + 4 = 13$$

که عدد ۱۳ در گزینه‌ها موجود است.

(ممبرظاهر شعاعی)

۳- گزینه «۳»

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

$$\xrightarrow{x \neq 0, -1, -2} x^2 + x = 2x^2 + x + 4x + 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2 \pm \sqrt{2}$$

۸- گزینه «۲»

(سینا ممبرپور)

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{|2(1) + 4(2) + 4|}{\sqrt{9+16}} = \frac{15}{5} = 3$$

بزرگ‌ترین وترى که از نقطه M می‌گذرد، همان قطر BD است.

$$BD = 2R$$

دو قطر چهارضلعی ABCD بر هم عمودند، بنابراین مساحت آن برابر نصف حاصل‌ضرب دو قطر آن است.

$$S(ABCD) = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3}R \times 2R = \sqrt{3}R^2$$

۹- گزینه «۱»

(قاسم کتابی)

$$g(x) = \begin{cases} \frac{(x+2)(x-2)}{x-2} & , x \neq 2 \\ 4 & , x = 2 \end{cases}$$

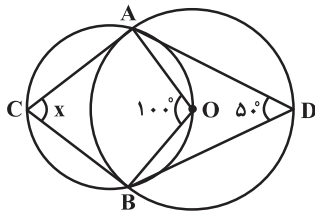
$$\Rightarrow g(x) = \begin{cases} x+2 & , x \neq 2 \\ 4 & , x = 2 \end{cases}$$

$$D_g = D_f, f(x) = g(x) \Rightarrow x+2 = kx+2 \Rightarrow k = 1$$

۱۲- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

از O به A و B وصل می‌کنیم. داریم:



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} = 100^\circ$$

$$\widehat{AOB} = \widehat{AB} \Rightarrow \widehat{AOB} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{ACB} = 20^\circ$$

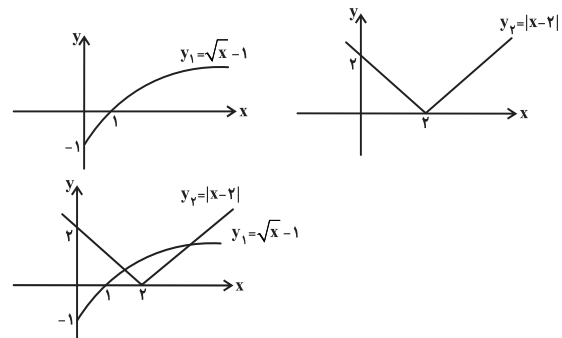
$$\widehat{ACB} + \widehat{AOB} = 36^\circ \Rightarrow \widehat{AOB} = 16^\circ$$

$$x = \frac{\widehat{AOB}}{2} = \frac{16^\circ}{2} = 8^\circ$$

۱۰- گزینه «۴»

(مهمربصطفى ابراهیمی)

کافیست نمودار این دو تابع را رسم کنیم:

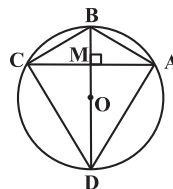


با توجه به نمودار و گزینه‌ها گزینه «۴» صحیح می‌باشد.

هندسه (۲)

۱۱- گزینه «۲»

(فسین شایلو)



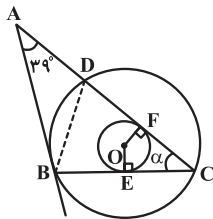
وتر مینیمم AC که از نقطه M در دایره رسم می‌شود، وترى است که در نقطه M، بر MO یا بر قطر BD عمود شده باشد، طول این وتر برابر است با:

$$AC = 2\sqrt{R^2 - OM^2} = 2\sqrt{R^2 - \frac{R^2}{4}} = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}R\right) = \sqrt{3}R$$

۱۳- گزینه «۲»

(مهمربطاهر شعاعی)

می‌دانیم اگر فاصله مرکز دایره از دو وتر برابر باشد، آن‌گاه دو وتر مساویند.

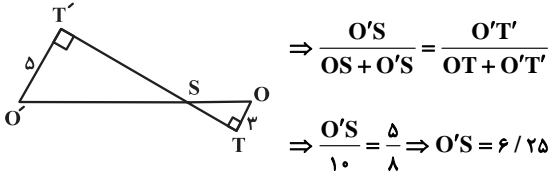


$$\text{شعاع دایره کوچک‌تر: } OE = OF \Rightarrow BC = CD$$

$$\Rightarrow \widehat{DBC} = \widehat{DCB} = \frac{18^\circ - \alpha}{2}$$



$$\Delta STO \sim \Delta ST'O' \Rightarrow \frac{O'S}{OS} = \frac{O'T'}{OT}$$



(سروش مونیانی)

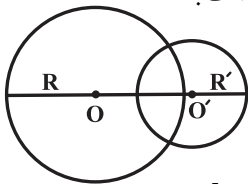
۱۷- گزینه «۴»

مماس مشترک خارجی:  $TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$

$$2\sqrt{30} = \sqrt{OO'^2 - \left(\frac{25}{2} - \frac{11}{2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 4 \times 30 = OO'^2 - 49 \Rightarrow OO' = 13$$

بنابراین بیشترین فاصله نقاط دو دایره برابر است با:

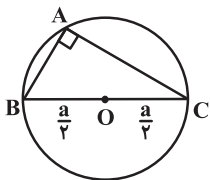


$$d_{\max} = R + OO' + R'$$

$$= \frac{25}{2} + 13 + \frac{11}{2} = 31$$

(سروش مونیانی)

۱۸- گزینه «۴»



این مثلث قائم الزاویه است، زیرا

$$4^2 = 3^2 + (\sqrt{7})^2$$

شعاع دایره محیطی برابر با نصف طول وتر

(بزرگترین ضلع) است:

$$R = \frac{a}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

پس:

زاویه خارجی:  $\widehat{BDC} = \widehat{A} + \widehat{ABD}$

زاویه ظلی:  $\widehat{ABD} = \frac{\widehat{BD}}{2} \Rightarrow \frac{180^\circ - \alpha}{2} = 39^\circ + \frac{\widehat{BD}}{2}$

از طرفی  $\widehat{BCD} = \frac{\widehat{BD}}{2}$  پس  $\alpha = \frac{\widehat{BD}}{2}$  در نتیجه:

$$90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 39^\circ + \alpha \Rightarrow \frac{3\alpha}{2} = 51^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2 \times 51^\circ}{3} = 2 \times 17^\circ = 34^\circ$$

(نوید مفیدی)

۱۴- گزینه «۲»

طبق رابطه‌های طولی در دایره داریم:

$$MA \cdot MA' = MB \cdot MB' \Rightarrow 4MA' = 6(MA' - 1)$$

$$\Rightarrow 2MA' = 6 \Rightarrow MA' = 3 \text{ و } MB' = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AA' = MA' + MA = 4 + 3 = 7 \\ BB' = MB + MB' = 6 + 2 = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{BB'}{AA'} = \frac{8}{7}$$

(مهدیابراهیم کیتی زاده)

۱۵- گزینه «۱»

$$MT^2 = MA \times MB$$

$$MA = x, MB = 2R + x = 12 + x, MT = 8$$

$$x(x + 12) = 64 \Rightarrow x^2 + 12x - 64 = 0$$

$$(x + 16)(x - 4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

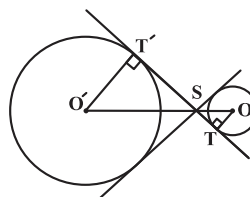
(سروش مونیانی)

۱۶- گزینه «۱»

می‌دانیم خط‌المركزین و مماس مشترک‌های

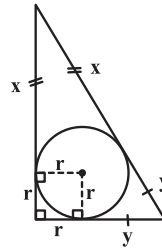
داخلی دو دایره متخارج هم‌مرس‌اند، بنابراین

داریم:



۱۹- گزینه «۱»

(مسئله متمرکزیمی)



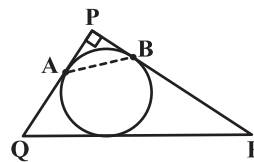
می‌دانیم طول مماس‌های مرسوم از هر نقطه بیرون یک دایره بر آن دایره، با یکدیگر برابرند. پس با توجه به شکل روبه‌رو داریم:

$$\text{محیط مثلث} = 2x + 2y + 2r = 15 \Rightarrow 2(x + y) + 2r = 15$$

$$\Rightarrow 2 \times 7 + 2r = 15 \Rightarrow r = \frac{1}{2} = 0.5$$

۲۰- گزینه «۱»

(مسئله فایلیو)



نکته: طول مماسی که از هر رأس یک مثلث بر دایره‌ی محاطی داخلی آن رسم می‌شود، برابر است با نصف محیط مثلث منهای طول ضلع روبه‌روی آن رأس.

$$PR = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

با توجه به این نکته در شکل بالا داریم:

$$PA = PB = \frac{2 + 4 + 5}{2} - 5 = 1$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین PAB، داریم:

$$AB = \sqrt{2}PA = \sqrt{2}$$

آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۳»

(فامر پوقاری)

بررسی گزاره‌ها:

الف) درست:  $q: 3 < 1$  نادرست و  $p: \exists x \in \mathbb{R}; \sqrt{x} + 2 = 0$  نادرست

چون هر دو گزاره  $p$  و  $q$  نادرست هستند پس ارزش گزاره  $p \Leftrightarrow q$  درست است.

ب) درست: چون گزاره « $\sqrt{2}$  عددی گویا است» نادرست است، به انتفای مقدم، ارزش گزاره مرکب داده شده درست خواهد بود.

پ) نادرست: می‌دانیم که  $(x+1)^2 \geq 0$  و  $\sqrt{2x-2} \geq 0$  است، پس برای برقراری عبارت  $\sqrt{2x-2} + (x+1)^2 = 0$  لازم است که  $x+1=0$  و  $2x-2=0$  باشد. چون جواب مشترکی برای  $x$  به دست نمی‌آید، پس ارزش عبارت داده شده نادرست است. از طرف دیگر ارزش

عبارت  $\emptyset \in \{1, 3, 5\}$  نیز نادرست است بنابراین ترکیب فصلی این دو عبارت نیز نادرست می‌باشد.

۲۲- گزینه «۳»

(عزیزاله علی اصغری)

تقیض سایر گزینه‌ها به صورت زیر نوشته می‌شوند:

$$\text{گزینه «۱»}: \exists x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 \geq 0$$

$$\text{گزینه «۲»}: \forall x \in \mathbb{N}; x^2 \geq x$$

$$\text{گزینه «۴»}: \forall x \in \mathbb{P}; x \neq 2k$$

۲۳- گزینه «۲»

(علی ساووی)

مجموعه‌های زیر را با عضوهایشان مشخص می‌کنیم:

$$A: \frac{2}{n} \in \mathbb{N} \Rightarrow \text{بخش پذیر است} \Rightarrow n = 1 \text{ یا } 2$$

$$\Rightarrow A = \{1, 2\}$$

$$B: x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } 2$$

$$\Rightarrow B = \{1, 2\}$$

$$C: |2x - 3| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq 2x - 3 \leq 1 \xrightarrow{+3} 2 \leq 2x \leq 4$$

$$\xrightarrow{+2} 1 \leq x \leq 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 1, 2$$

$$\Rightarrow C = \{1, 2\}$$

$$D: x^2 - 2x \leq 0 \Rightarrow x(x-2) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{Q}$$

بنابراین سه مجموعه A، B و C برابرند.

۲۴- گزینه «۱»

(فرشاد فرامرزی)

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی، برابر  $2^m$  است.

اگر تعداد اعضای مجموعه A را m و تعداد اعضای مجموعه B را برابر k بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} m + k = 11 \\ 2^m = 8 \times 2^k \Rightarrow 2^m = 2^3 \times 2^k \Rightarrow m = k + 3 \Rightarrow m - k = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m + k = 11 \\ m - k = 3 \end{cases} \Rightarrow 2m = 14 \Rightarrow m = 7 \Rightarrow k = 4$$

از بین گزینه‌ها، عدد ۴ تنها مضرب ۲ می‌باشد.

۲۵- گزینه «۱»

(فامر پوقاری)

هنگامی چند مجموعه داده شده یک افزاز برای مجموعه A محسوب می‌شود که:

الف) هیچ کدام از چند مجموعه داده شده، تهی نباشد.

گزینه «۳»:

$$A \cap (B - C) = A \cap B \cap C' = (A \cap C') \cap B = (A - C) \cap B$$

ساده شده گزینه «۴» به صورت زیر است که با مجموعه مذکور برابر نیست:

$$(A - B) \cap (A - C) = (A \cap B') \cap (A \cap C') = A \cap B' \cap C'$$

پس مجموعه داده شده با گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» مساوی است.

(مهوری پیرانوند)

۲۸- گزینه «۴»

$$۴) (A \cup B) - C = (A \cup B) \cap C'$$

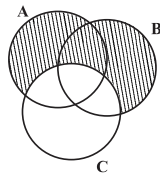
$$= (A \cap C') \cup (B \cap C') : \cap \text{ توزیع پذیری نسبت به}$$

$$= (A - C) \cup (B - C) : \text{تبدیل اشتراک به تفاضل}$$

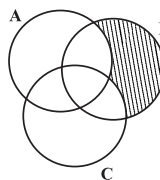
بررسی گزینه‌ها:

$$۱) A' - B' = A' \cap B = B \cap A' = B - A \neq A - B$$

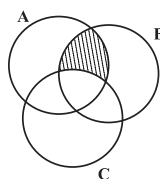
$$۲) (A \cup B) - C$$



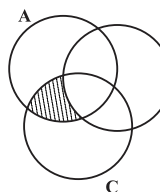
$$(A \cup B) - (A \cup C)$$



$$۳) (A \cap B) - C$$



$$(A \cap C) - (B \cap C)$$



ب) اشتراک هر دو مجموعه تهی باشد.

پ) اجتماع این چند مجموعه، برابر با مجموعه A باشد.

با توجه به توضیح فوق، مشخص است که موارد «ب» و «پ» در مورد گزینه

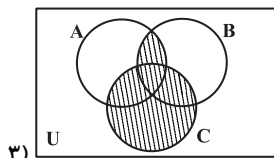
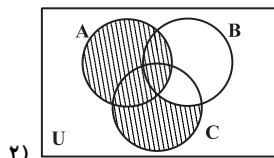
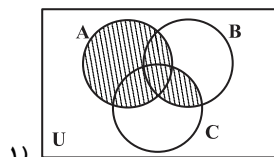
«۱» صدق نمی‌کند. پس این گزینه، افزای برای مجموعه A محسوب

نمی‌شود.

(عزیزاله علی‌اصغری)

۲۶- گزینه «۴»

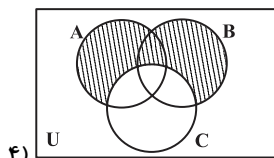
نمودار ون همه گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



مشاهده می‌شود که نمودار گزینه «۴» قسمت‌های هاشورخورده در نمودار

صورت سؤال را در برنمی‌گیرد. پس X زیرمجموعه عبارت گزینه «۴»

نیست.



(کیوان داریی)

۲۷- گزینه «۴»

طبق مثال صفحه ۳۳ کتاب درسی، رابطه  $A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C)$

در گزینه «۱» به راحتی اثبات می‌شود.

گزینه «۲»:

$$A \cap (B - C) = A \cap B \cap C' = (A \cap B) \cap C' = (A \cap B) - C$$

$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 9/8}{200 \times 10^{-9}} = 4/9 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

با توجه به رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$  و منفی بودن  $q$ ، جهت میدان الکتریکی در خلاف جهت نیروی الکتریکی بوده و در نتیجه به سمت پایین است.

(علی بگلو)

۳۳- گزینه «۱»

بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  در فاصله  $r$  از آن طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{|q_A|}{|q_B|} \times \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{40}{50} \times \left( \frac{30}{20} \right)^2 = \frac{4}{5} \times \frac{9}{4} = \frac{9}{5}$$

(سراسری ریاضی - ۸۲)

۳۴- گزینه «۲»

جهت خط‌های میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت واقع در آن نقطه است. در نتیجه از آن‌جایی که خط‌های میدان الکتریکی از هر دو بار  $A$  و  $B$  خارج شده‌اند، بنابراین علامت دو بار  $A$  و  $B$  مثبت خواهد بود.

(منوچهر مددی)

۳۵- گزینه «۴»

$$V_B - V_A = -Ed \cos(\theta) = -10^5 \times 0.3 \times (1) = -30000V$$

چون پاره‌خط  $BC$  بر خط‌های میدان الکتریکی عمود است، پس  $V_C = V_B$  است. لذا:  $V_C - V_A = -30000V$

(علی بگلو)

۳۶- گزینه «۳»

طبق قانون پایستگی انرژی، چون اتلاف انرژی نداریم، اندازه کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی ذره برابر با اندازه افزایش انرژی جنبشی آن خواهد بود:

$$-\Delta U = \Delta K \Rightarrow -\Delta V \cdot q = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -(-20 - 40)(400 \times 10^{-6}) = \frac{1}{2} (3 \times 10^{-3})(v_2^2 - 9)$$

$$\Rightarrow 2 \times 60 \times (4 \times 10^{-4}) = 3 \times 10^{-3} \times (v_2^2 - 9)$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 25 \Rightarrow |v_2| = 5 \frac{m}{s}$$

۲۹- گزینه «۱»

(سیرعرقان ستوده)

چون  $\{1, 3\} \times \{2, 4\} \subseteq A \times B$  پس:

$$\{1, 3\} \subseteq A \xrightarrow{A=\{1, 2, x\}} x = 3$$

$$\{2, 4\} \subseteq B \xrightarrow{B=\{3, 4, y\}} y = 2$$

(فرشاد فرامرزی)

۳۰- گزینه «۳»

ابتدا اعضای مجموعه‌های  $A$  و  $B$  را می‌نویسیم:

$$A = \{x \in N \mid \frac{1}{x} \in N\} = \{1, 2, 5, 10\}$$

$$B = \{x \in Z \mid \frac{x+1}{3} \in Z, |x| \leq 4\} = \{-4, -1, 2\}$$

$$n(A \times B) = n(A) \times n(B)$$

$$n(A \times B) = 4 \times 3 = 12$$

تعداد زیرمجموعه‌های  $k$  عضوی یک مجموعه  $n$  عضوی برابر  $\binom{n}{k}$  است.

$$A \times B = \text{تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی} = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(امیر عباسی)

چون کره‌ها فلزی و مشابه هستند، بعد از هر تماس، بارهای الکتریکی به‌طور مساوی بین دو کره تقسیم می‌شوند. پس:

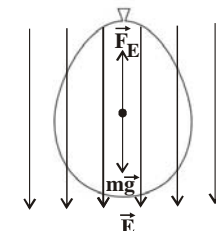
$$\begin{cases} q_A = +8C \\ q_B = +4C \\ q_C = -4C \end{cases} \xrightarrow[\text{A و B}]{\text{تماس اول}} \begin{cases} q'_A = q'_B = \frac{8+4}{2} = +6C \\ q_C = -4C \end{cases}$$

$$\xrightarrow[\text{A و C}]{\text{تماس دوم}} \begin{cases} q''_A = q''_C = \frac{(+6)+(-4)}{2} = +1C \\ q'_B = +6C \end{cases}$$

$$F \propto q_1 q_2 \Rightarrow \frac{F_{AB} \text{ بعد از تماس}}{F_{AB} \text{ قبل از تماس}} = \frac{q''_A q'_B}{q_A q_B} = \frac{1 \times 6}{8 \times 4} = \frac{3}{16}$$

(ایمان پینی غروشان)

۳۲- گزینه «۲»



برای این که نیروی الکتریکی با وزن بادکنک خنثی شود باید نیروی الکتریکی در خلاف جهت وزن بادکنک به آن وارد شود و بزرگی آن با وزن بادکنک برابر باشد.



۳۷- گزینه «۲»

(علی بگلو)

با توجه به این که در الکتریسیته ساکن، بار الکتریکی فقط در سطح خارجی اجسام رسانا توزیع می‌شود، پس از تماس گلوله باردار با سطح داخلی مکعب فلزی، تمام بار گلوله به سطح بیرونی ظرف منتقل شده و بار گلوله صفر می‌شود. (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۳۸- گزینه «۳»

(ایمان پینی فروشان)

وقتی به جسم رسانایی بار الکتریکی می‌دهیم، بار در سطح خارجی آن پخش می‌شود و پس از ایجاد تعادل، تمام نقاط جسم هم‌پتانسیل می‌شوند (عامل شارش بار در یک رسانا، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط آن است، بنابراین چون بارها حرکت نمی‌کنند یعنی بین نقاط رسانا، اختلاف پتانسیل وجود ندارد)، پس  $V_A = V_B$  می‌باشد. از طرف دیگر چون چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز و برجسته جسم رسانا بیشتر است، لذا  $\sigma_A > \sigma_B$  خواهد بود. بنابراین گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

۳۹- گزینه «۲»

(ایمان پینی فروشان)

طبق تعریف ظرفیت خازن تخت داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \xrightarrow{C=\text{ثابت}} \Delta Q = C\Delta V$$

$$\Rightarrow -12 \times 10^{-6} = C \times (32 - 48)$$

$$\Rightarrow C = \frac{12 \times 10^{-6}}{16} = 0.75 \times 10^{-6} \text{ F} = 0.75 \mu\text{F}$$

۴۰- گزینه «۱»

(ایمان پینی فروشان)

با توجه به رابطه  $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با کاهش فاصله دو صفحه خازن از یکدیگر، ظرفیت آن افزایش می‌یابد و با توجه به اتصال خازن به باتری، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن ثابت و بدون تغییر می‌ماند. حال طبق رابطه  $Q = CV$ ، با توجه به ثابت ماندن  $V$  و افزایش  $C$ ، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  خازن  $U$  و با توجه به ثابت ماندن  $V$  و افزایش  $C$ ، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز افزایش می‌یابد.

شیمی (۲)

۴۱- گزینه «۱»

(علی مؤیدی)

آخرین زیرلایه عناصر اصلی به صورت جدول زیر است:

| گروه | آخرین زیرلایه |
|------|---------------|
| ۱    | $ns^1$        |
| ۲    | $ns^2$        |
| ۱۳   | $np^1$        |
| ۱۴   | $np^2$        |
| ۱۵   | $np^3$        |
| ۱۶   | $np^4$        |
| ۱۷   | $np^5$        |
| ۱۸   | $np^6$        |

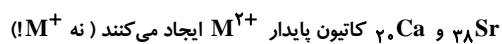
در فلزهای یک گروه با افزایش شمار لایه‌ها و دور شدن الکترون (های) ظرفیتی از هسته، واکنش‌پذیری فلزی افزایش می‌یابد. (نادرستی مورد ۲)

در نافلزهای یک گروه با کاهش شمار لایه‌ها و نزدیک شدن الکترون‌های ظرفیتی به هسته، واکنش‌پذیری نافلزی افزایش می‌یابد. (نادرستی مورد ۳)

گروه ۱۸ (گازهای نجیب) پایدار بوده و واکنش‌پذیری آن‌ها بسیار کم‌تر از عنصرهای دیگر است. (نادرستی مورد ۴)

۴۲- گزینه «۲»

(پرهام رمضانی)



هم‌چنین عناصر گروه یک جدول دوره‌ای فعالیت شیمیایی بیش‌تری از گروه دو دارند.

۴۳- گزینه «۲»

(مهمعلی نیک‌پیدا)

فلز طلا، فلزی بسیار نرم و چکش‌خوار است که در دسته  $d$  قرار دارد. هم‌چنین فلز طلا پرتوزا نیست و طبق جدول صفحه ۲۰ کتاب درسی واکنش‌پذیری آن ناچیز است.

۴۴- گزینه «۱»

(رسول عابرینی زواره)

ابتدا با استفاده از رابطه چگالی، جرم اتانول را محاسبه می‌کنیم:

$$V_L = 1000 \text{ mL}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 0.92 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = \frac{\text{جرم}}{1000000 \text{ mL}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم} = 920000 \text{ g}$$

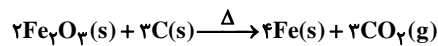
$$? \text{ ton } C_2H_5OH = 920000 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ kg } C_6H_{12}O_6}{1000 \text{ g } C_6H_{12}O_6}$$

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

۴۵- گزینه «۱»

(حسن زاکری)



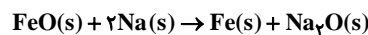
$$? \text{ g } Fe_2O_3 = 14 \text{ g } Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2O_3}{4 \text{ mol } Fe} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$= 20 \text{ g } Fe_2O_3$$

۴۶- گزینه «۳»

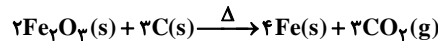
(پرها، رهمانی)

در خط تولید اول، واکنش زیر رخ می‌دهد:



$$? \text{ g } Fe = 100 \text{ g } FeO \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{72 \text{ g } FeO} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} \approx 77/78 \text{ g } Fe$$

در خط تولید دوم نیز، واکنش زیر رخ می‌دهد:



بنابراین داریم:

$$? \text{ g } Fe = 100 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{4 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe}$$

$$= 70 \text{ g } Fe$$

$$\Rightarrow 77/78 - 70 = 7/78$$

۴۷- گزینه «۳»

(قرزانه پور علیرضا)

اسکاندیم ( $Sc$ )، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.


موارد ب، پ و ت به ترتیب با توجه به صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۲۳ کتاب درسی صحیح هستند.

۴۸- گزینه «۲»

(صارق در تورمیان)

آهنگ استخراج فلزها با آهنگ برگشت آن‌ها به طبیعت یکسان نیست.

عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است.

مولکول با ساختار  آلکانی راست زنجیر با نام هگزان است. در آلکان‌ها

تمام اتم‌های کربن با ۴ پیوند به ۴ اتم دیگر وصل می‌شوند. دقت کنید که در

آلکان‌های راست زنجیر امکان ندارد اتم کربنی به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل

باشد.»

۴۹- گزینه «۲»

(موری رهمانی)

آلکان‌های شاخه‌دار، آلکان‌هایی هستند که در آن‌ها، حداقل یک اتم کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل شده است. بنابراین موارد «ب» و «ت»، آلکان شاخه‌دار بوده و موارد «الف» و «پ» آلکان راست زنجیر می‌باشند.

۵۰- گزینه «۲»

(علی مؤیدی)

مورد «آ» درست است؛ زیرا جرم مولی آلکان‌های یک تا چهار کربنی کم و جاذبه‌های بین مولکولی آن‌ها ضعیف است.

آلکان‌هایی با یک تا چهار کربن، گاز هستند بنابراین آلکان‌هایی با تعداد کربن حدود ۵ تا ۱۰ کربن می‌بایست مایع باشند و نمی‌توان تصور شد حالت فیزیکی

آن‌ها مستقیماً از گاز تبدیل به ماده جامد شود. (مورد ب نادرست است.)

مورد «پ» نادرست است؛ زیرا نمودار نقطه جوش آلکان‌ها، به صورت خط راست نیست، پس افزایش هر اتم کربن با افزایش مقدار ثابت در نقطه جوش همراه نیست.

مورد «ت» با توجه به نمودار صفحه ۳۵ کتاب درسی درست می‌باشد.