



دفترچه سؤال و پاسخ

# آزمون غیر حضوری سال یازدهم ریاضی

۲ آذر ۱۳۹۷

(مباحث آزمون ۱۶ آذر ۹۷)

گروه فنی و تولید:

مستول تولید آزمون	معصومه علیزاده
مستول دفترچه کتاب کار	فرزانه پورعلیرضا
گروه حروف چینی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

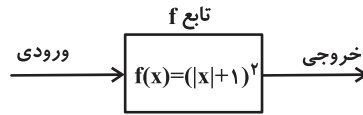
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

«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- به ازای کدام ورودی، خروجی ماشین شکل زیر برابر ۲ است؟

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

۲- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{ax^3 + b}{2x^3 - c}$  و  $g(x) = 2$  با هم مساوی باشند،  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۳- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & x \leq 1, x \neq 0 \\ \sqrt{x} & x > 1 \end{cases}$  کدام است؟

- (۱)  $R - [0, 1)$
- (۲)  $R - [0, 1]$
- (۳)  $R$
- (۴)  $[1, +\infty)$

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$ ، دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{-x}}{x^2 + a}$  به صورت  $(-\infty, 0)$  می‌باشد؟

- (۱)  $(0, +\infty)$
- (۲)  $[0, +\infty)$
- (۳)  $\{0\}$
- (۴)  $\emptyset$

۵- اگر خط  $x = 1$  محور تقارن تابع  $f(x) = |x+1| + |x+k|$  باشد، کدام معادله زیر بی‌شمار جواب دارد؟ ( $k \in R$ )

- (۱)  $f(x) = -k + 5$
- (۲)  $f(x) = \frac{k}{3} + 5$
- (۳)  $f(x) = -k + 7$
- (۴)  $f(x) = -\frac{k}{3} + 4$

۶- تعداد جواب‌های معادله  $|x-3| - \sqrt{x-1} = 0$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۷- منحنی  $y = x^2 + 7x + 10$  را چند واحد به طرف راست منتقل کنیم تا نقاط برخورد آن با  $y = \sqrt{x}$  دو نقطه با طول‌های مثبت باشند؟

- (۱)  $3/5$  واحد
- (۲) بیش از ۵ واحد
- (۳) کم‌تر از  $3/5$  واحد
- (۴) ۵ واحد

۸- کدام گزینه درباره جواب‌های معادله  $|x-1| = x^2 - x - 1$  صحیح است؟

- (۱) دو جواب در بازه  $[-2, 2]$  دارد.
- (۲) دو جواب در بازه  $[-2, 2]$  دارد.
- (۳) یک جواب در بازه  $(0, 1)$  دارد.
- (۴) دو جواب در بازه  $[0, 2]$  دارد.

۹- جمله پنجم یک دنباله حسابی برابر ۱۰ و جمله هشتم آن برابر ۱۹ می‌باشد، مجموع جملات این دنباله از جمله پنجم تا جمله ۲۵ام کدام است؟

- (۱) ۹۹۳
- (۲) ۸۵۰
- (۳) ۸۴۰
- (۴) ۷۷۰

۱۰- مجموع ریشه‌های معادله  $\sqrt{x-3} + \frac{y}{\sqrt{x-3}+1} = 7$  کدام است؟

- (۱) ۴۲
- (۲) ۸
- (۳) ۳۹
- (۴) ۱۹



**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- نیم‌دایره‌ای به قطر  $AB$  و به مرکز  $O$  مفروض است. نقاط  $D$  و  $E$  روی محیط این نیم‌دایره طوری قرار دارند که  $\widehat{AD} = 60^\circ$  و  $\widehat{DE} = 80^\circ$  می‌باشد. اگر فاصله نقطه  $O$  از وترهای  $AD$ ،  $DE$  و  $EB$  را به ترتیب با  $h_1$ ،  $h_2$  و  $h_3$  نمایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

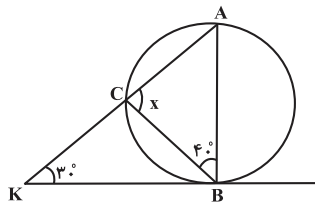
(۱)  $h_1 > h_2 > h_3$

(۱)  $h_1 > h_2 > h_3$

(۲)  $h_3 > h_1 > h_2$

(۳)  $h_3 > h_2 > h_1$

۱۲- در شکل مقابل،  $KB$  بر دایره مماس است.  $x$  چند درجه است؟



(۱) ۷۰

(۲) ۷۵

(۳) ۸۰

(۴) ۸۵

۱۳- نزدیک‌ترین فاصله نقاط دایره  $C(O, 2)$  از نقاط دایره  $C'(O', 4)$  برابر ۴ سانتی‌متر است. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

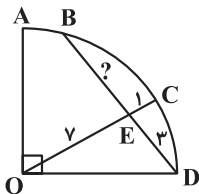
(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

۱۴- در شکل مقابل، ربع دایره‌ای به مرکز  $O$  مفروض است. با توجه به اندازه‌های روی شکل طول  $BE$  چند واحد است؟



(۱)  $\frac{7}{3}$

(۲) ۴

(۳)  $\frac{14}{3}$

(۴) ۵

۱۵- دایره  $C(O, 4)$  مفروض است. وتر  $EF$  را از طرف  $F$  به اندازه طول قطر دایره تا نقطه  $A$  امتداد می‌دهیم. اگر طول  $EF$  برابر با شعاع دایره باشد، آن‌گاه اندازه  $OA$  کدام است؟

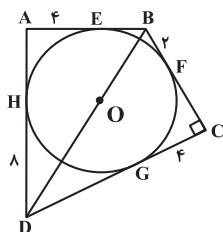
(۴)  $4\sqrt{7}$

(۳)  $3\sqrt{7}$

(۲)  $2\sqrt{7}$

(۱)  $\sqrt{7}$

۱۶- در شکل مقابل، چهارضلعی  $ABCD$  محیطی و  $O$  مرکز دایره محاطی آن است. در این صورت طول  $OD$  کدام است؟



(۱)  $5\sqrt{5}$

(۲)  $4\sqrt{5}$

(۳)  $3\sqrt{5}$

(۴)  $2\sqrt{5}$

۱۷- در چهارضلعی  $ABCD$ ، نیمسازهای داخلی زوایای  $A$ ،  $B$  و  $C$ ، همدیگر را در نقطه  $O$  قطع می‌کنند. چهارضلعی  $ABCD$  لزوماً چگونه است؟

(۲) محاطی است ولی می‌تواند محیطی نباشد.

(۱) محیطی است ولی می‌تواند محاطی نباشد.

(۴) نه محاطی و نه محیطی است.

(۳) هم محاطی و هم محیطی است.

۱۸- اگر سه نقطه تماس اضلاع یک مثلث با دایره محاطی داخلی آن را به هم وصل کنیم، آن‌گاه کدام گزینه در رابطه با زوایای مثلث حاصل همواره صحیح است؟

(۴) هیچ کدام

(۳) زاویه‌ها نابرابرند.

(۲) زاویه‌ها حاده‌اند.

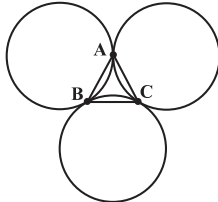
(۱) مساوی  $60^\circ$  درجه‌اند.



۱۹- شعاع دایره محاطی خارجی مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع  $6\sqrt{3}$  کدام است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۶  
(۳) ۹  
(۴) ۱۲

۲۰- در شکل زیر، سه دایره به شعاع ۴ واحد، دایره دایره هم‌برون هستند. اگر نقاط تماس دایره‌ها را A، B و C بنامیم، آن‌گاه شعاع دایره محاطی داخلی مثلث ABC کدام است؟



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

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

**آمار و احتمال**

۲۱- به جمله خبری که در حال حاضر یا آینده، دارای ارزش درست یا نادرست باشد، ... می‌گویند.

- (۱) فرض استدلال  
(۲) گزاره  
(۳) ارزش گزاره  
(۴) نتیجه استدلال

۲۲- ارزش گزاره  $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x$ ، ... می‌باشد و نقیض آن به صورت ... است.

- (۱) نادرست،  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq x$   
(۲) درست،  $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < x$   
(۳) نادرست،  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < x$   
(۴) درست،  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq x$

۲۳- اگر  $A = \{1, \{2\}, \{2, 3\}\}$  باشد، آن‌گاه چند تا از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف)  $n(A) = 2$  (ب)  $\{2, 3\} \subseteq A$  (پ)  $3 \in A$  (ت)  $\{1\} \subseteq A$   
(۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۲۴- برای دو مجموعه ناتهی A و B، رابطه  $A \times B = B \times A$  برقرار است. با برداشتن دو عضو از مجموعه B، مجموعه C حاصل می‌شود به طوری که  $C \times A = A \times C$  حاصل  $2n(A) + n(B) + 2n(C)$  کدام است؟

- (۱) ۸  
(۲) ۶  
(۳) ۱۱  
(۴) ۹

۲۵- چه تعداد از مجموعه‌های زیر، افزایی برای مجموعه  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, a, b, c\}$  می‌باشند؟

- (الف)  $\{\emptyset, \{\{\emptyset\}\}, \{a\}, \{b, c\}\}$  (ب)  $\{\emptyset, \{\{\emptyset\}\}, \{a, b\}, \{b, c\}\}$   
(پ)  $\{\emptyset, \{a, b\}, \{c, \{\emptyset\}\}\}$  (ت)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{a, b, c\}\}$   
(۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۶- برای دو مجموعه دلخواه از مجموعه مرجع U داریم:  $A \subseteq B$ . متمم مجموعه  $A \cup [(A' \cap B) \cup (A' - B)]$  کدام است؟

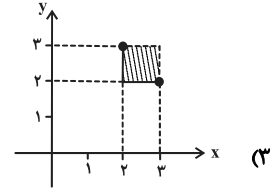
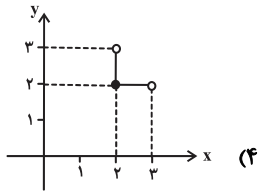
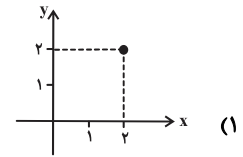
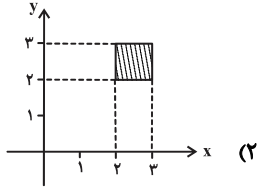
- (۱) U  
(۲) A  
(۳) B  
(۴)  $\emptyset$

۲۷- اگر  $(X - B)' \cap (X \cap B)' = A$  باشد، آن‌گاه مجموعه X همواره برابر کدام است؟

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



۲۸- اگر  $A = [-1, 3]$  و  $B = \{2, 4\}$ ، آن گاه  $(A \times B) \cap (B \times A)$  در کدام گزینه مشخص شده است؟



۲۹- اگر  $A \cup B = A \cap C$  باشد، کدام نادرست است؟

(۲)  $A \subseteq C$

(۱)  $A \subseteq B$

(۴)  $B \subseteq C$

(۳)  $B \subseteq A$

۳۰- اگر  $A \subseteq B$  و  $C \subseteq D$ ، آن گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(ب)  $A \cup C \subseteq B \cap D$

(الف)  $A \cap C \subseteq B \cup D$

(ت)  $A - C \subseteq D - B$

(پ)  $B - A \subseteq D - C$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**فیزیک (۲)**

الکتروستاتیست ساکن (کل فصل ۱)  
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

**فیزیک (۲)**

۳۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند.

(۲) بزرگی میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا با اندازه بار قرار گرفته در آن نقطه، رابطه عکس دارد.

(۳) اگر به دو صفحه رسانا و موازی بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام بدهیم، میدان الکتریکی در لبه‌ها یکنواخت نیست.

(۴) جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی غیریکنواخت، خلاف جهت بردار میدان در آن نقطه است.

۳۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = +2nC$  و  $q_2 = -8nC$  در فاصله ۲۴ سانتی‌متری هم قرار دارند و در این حالت در نقطه  $M$  میدان الکتریکی برابرند صفر است. اگر بار  $q_1$  را به نقطه  $M$  انتقال دهیم، میدان الکتریکی برابرند در نقطه  $M'$  صفر می‌شود. فاصله نقطه  $M'$  از بار  $q_2$  چند سانتی‌متر است؟

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۹۶ (۴)

۴۸ (۳)

۳۳- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت و جرم  $m$  بین دو صفحه رسانای افقی باردار در یک میدان الکتریکی یکنواخت، معلق و به حال سکون قرار دارد.

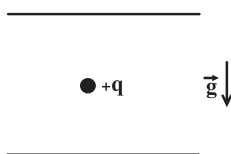
جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه به کدام طرف است؟

(۱) پایین

(۲) چپ

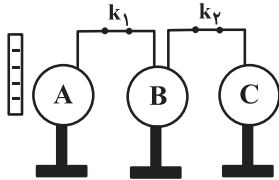
(۳) راست

(۴) بالا





۳۴- سه کره فلزی مشابه A، B و C مطابق شکل در کنار یکدیگر و روی پایه‌های عایقی قرار دارند. در حالی که هر ۲ کلید  $k_1$  و  $k_2$  بسته هستند، میله‌ای با بار منفی را به کره A نزدیک می‌کنیم. اگر در حضور میله ابتدا کلید  $k_2$  قطع شود و پس از دور کردن میله، کلید  $k_1$  را قطع کنیم، بار الکتریکی کره‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



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

۳۵- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی را ۳ برابر کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات آن  $20 \text{ nC}$  افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند نانوکولن بوده است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۳۶- مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی،  $1 \text{ m}^2$  و فاصله بین دو صفحه آن از هم،  $5 \text{ mm}$  است. با عایقی با ثابت دی‌الکتریک  $\epsilon$ ، فضای بین دو صفحه را به‌طور کامل پر کرده و خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $200 \text{ V}$  وصل می‌کنیم. چند میلی‌ژول انرژی الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود؟

$$\left( \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \right)$$

- (۱) ۰/۹
- (۲) ۱۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱/۸

۳۷- فضای بین صفحه‌های یک خازن تخت از دی‌الکتریک با ثابت  $K$  پر شده و بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات آن  $10^{10} \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است. اگر چگالی

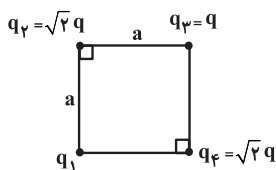
$$\text{سطحی بار الکتریکی صفحه‌های خازن } \frac{\text{C}}{\text{m}^2} \text{ } 18 \times 10^{-2} \text{ باشد، ثابت } K \text{ کدام است؟ } \left( \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \right)$$

- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۶

۳۸- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که باتری هم‌چنان به خازن متصل است، دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن را خارج می‌کنیم. در این حالت و به ترتیب از راست به چپ، بار الکتریکی و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

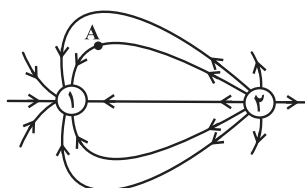
- (۱) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

۳۹- در شکل زیر چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در چهار رأس مربعی ثابت شده‌اند. اگر بار  $q_3$  در حال تعادل باشد، اندازه و نوع بار  $q_1$  کدام است؟ ( $q > 0$ )



- (۱)  $|q_1| = 4q$ ، منفی
- (۲)  $|q_1| = 4q$ ، مثبت
- (۳)  $|q_1| = 2q$ ، منفی
- (۴)  $|q_1| = 2q$ ، مثبت

۴۰- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو کره رسانای مشابه باردار مطابق شکل زیر است. اگر این دو کره را توسط یک سیم رسانا به هم وصل کرده و بعد از تعادل، سیم را جدا کنیم، در صورتی که فاصله بین دو کره تغییر نکند، بردار میدان در نقطه A در چه جهتی خواهد بود؟ (بار باقی‌مانده روی سیم را ناچیز در نظر بگیرد.)

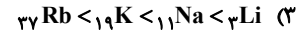
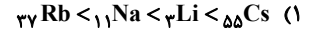


- (۱) ↙
- (۲) ↘
- (۳) ↗
- (۴) ←



## شیمی (۲)

۴۱- کدام ترتیب درباره مقایسه شعاع اتم‌های زیر درست است؟



(۳) فلزها منابعی ... هستند؛ زیرا ...

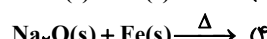
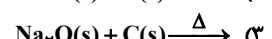
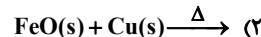
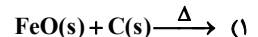
(۱) تجدیدناپذیر- سرعت استخراج فلزها از سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت بیش تر است.

(۲) تجدیدپذیر- سرعت استخراج فلزها از سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت بیش تر است.

(۳) تجدیدناپذیر- بازیافت نمی‌شوند.

(۴) تجدیدپذیر- بازیافت می‌شوند.

۴۳- کدام یک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر است؟



۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در فشار یک اتمسفر، نقطه جوش هیدروکربن  $\text{C}_{21}\text{H}_{44}$  از هیدروکربن  $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$  بیش تر است.

(۲) در شرایط یکسان، هیدروکربن  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  از هیدروکربن  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ، فرارتر است.

(۳) با بزرگ شدن زنجیر کربنی، گران روی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش جرم مولی در هیدروکربن‌ها، نیروهای بین‌مولکولی، کاهش می‌یابد.

۴۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

\* پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد رسانا ساخته می‌شوند.

\* همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

\* در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

\* در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای هر سه نوع عنصر فلز، شبه‌فلز و نافلز یافت می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- اگر در ساختار هیدروژن سیانید به جای اتم هیدروژن گروه اتیل جایگزین شود، چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آن درست است؟

(الف) ترکیب حاصل دارای ۱۰ پیوند اشتراکی می‌شود.

(ب) همه اتم‌های کربن در آن با چهار پیوند به چهار اتم متصل هستند.

(پ) همه اتم‌ها در آن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.

(ت) فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $\text{C}_7\text{H}_8\text{N}$  می‌باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۷- در یک لوله آزمایش یک میلی‌لیتر از یک محلول آهن (II) کلرید می‌ریزیم و به آن قطره‌قطره محلول سدیم هیدروکسید می‌افزاییم که باعث تولید محلول ... و رسوب ... رنگ ... می‌شود و مجموع ضرایب مواد پس از موازنه واکنش برابر ... می‌باشد. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) آهن (II) هیدروکسید- قرمز- سدیم کلرید- ۵

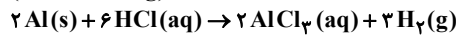
(۲) آهن (II) هیدروکسید- سبز- سدیم کلرید- ۶

(۳) سدیم کلرید- قرمز- آهن (II) هیدروکسید- ۵

(۴) سدیم کلرید- سبز- آهن (II) هیدروکسید- ۶

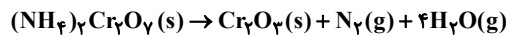
۴۸- نمونه‌ای به جرم ۱۰ گرم از مخلوط پودرهای آلومینیم و مس را با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده‌ایم. در شرایط STP مقدار  $10/08$  لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. به ترتیب از راست به چپ، جرم مس در مخلوط و درصد خلوص آلومینیم در نمونه اولیه کدام است؟ (بازده واکنش ۱۰۰٪ است و مس با این اسید واکنشی نمی‌دهد.)

(۱ mol Al = ۲۷ g)



(۱) ۸/۱ و ۸۱ (۲) ۱/۹ و ۸۱ (۳) ۸/۱ و ۱۹ (۴) ۱/۹ و ۱۹

۴۹- در فرایند تجزیه  $50/4$  گرم آمونیوم دی‌کرومات، مقدار گاز نیتروژن تولید شده  $75/0$  مول است. در صورت خالص بودن ماده اولیه، بازده این فرایند چند درصد است؟ (جرم مولی آمونیوم دی‌کرومات برابر  $252$  گرم بر مول است.)



(۱) ۷۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۵۰

۵۰- چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«فلز ... واکنش‌پذیری ... از فلز ... دارد. پس خاصیت ... آن بیش تر است.»

(الف) سدیم- بیش تری- روی- نافلزی

(ب) آهن- بیش تری- مس- فلزی

(پ) نقره- کم تری- روی- نافلزی

(ت) آهن- کم تری- پتاسیم- فلزی

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

## شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از

ابتدای فصل تا ابتدای آگن‌ها،

هیدروکربن‌هایی با یک پیوند

دوگانه)

صفحه‌های ۱ تا ۳۹



**آزمون غیر حضوری**

**۲ آذر ماه ۹۷**

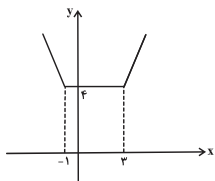
**پاسخ نامه**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»**

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



نمودار  $f$  را رسم می‌کنیم:



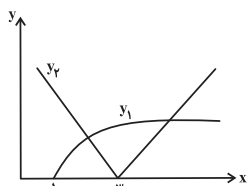
پس با توجه به گزینه‌ها فقط معادله  $f(x) = 4$  بی‌شمار جواب دارد. با جای‌گذاری  $k = -3$ ، فقط گزینه «۲» به صورت  $f(x) = 4$  درمی‌آید.

(امیر هوشنگ فمسه)

۶- گزینه «۲»

$$|x-3| - \sqrt{x-1} = 0 \Rightarrow |x-3| = \sqrt{x-1} \quad (1)$$

با توجه به  $\sqrt{x-1}$ ، باید  $x \geq 1$  باشد. دو تابع  $y_1 = \sqrt{x-1}$  و  $y_2 = |x-3|$  را در نظر می‌گیریم و نمودار آن‌ها را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

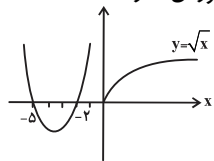


نمودار دو تابع  $y_1$  و  $y_2$  در دو نقطه متقاطع هستند، در نتیجه معادله (۱) دو جواب دارد.

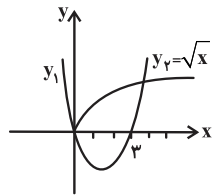
(امیر هوشنگ فمسه)

۷- گزینه «۲»

با رسم دو نمودار، به وضوح معلوم است که محل برخوردی ندارند.



حال اگر ۵ واحد منحنی درجه دوم را به راست منتقل کنیم تلاقی این دو منحنی یک نقطه به طول مثبت و نقطه دیگر مبدأ خواهد بود پس باید بیش از ۵ واحد به سمت راست منتقل شود.



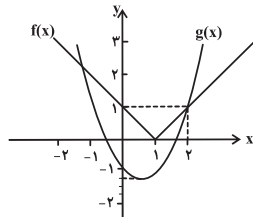
$$y_1 = (x-5)^2 + 7(x-5) + 10$$

$$y_2 = \sqrt{x}$$

(سینا ممبر پور)

۸- گزینه «۲»

می‌دانیم اگر  $f(x)$  و  $g(x)$  دو تابع باشند، طول نقاط تلاقی نمودارهای این دو تابع جواب‌های معادله  $f(x) = g(x)$  است و برعکس. لذا با توجه به نمودارهای دو تابع، داریم:



### حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(ابراهیم نبفی)

برای آن که خروجی ماشین داده شده برابر ۲ باشد، باید تابع را برابر مقدار داده شده قرار دهیم تا مقدار  $x$  یا همان مقدار ورودی به دست آید:

$$f(x) = (|x|+1)^2 \xrightarrow{\text{خروجی برابر ۲}} (|x|+1)^2 = 2$$

$$\Rightarrow |x|+1 = \pm\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{|x|+1 > 0} |x|+1 = \sqrt{2} \Rightarrow |x| = \sqrt{2}-1$$

$$\Rightarrow x = \pm(\sqrt{2}-1) \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2}-1 \\ \text{یا} \\ x = 1-\sqrt{2} \end{cases}$$

(همید علیزاده)

۲- گزینه «۲»

باید دامنه دو تابع مساوی باشد:  $D_f = D_g = R - \{-1\}$

$$\Rightarrow (2x^3 - c) \Big|_{x=-1} = 0 \Rightarrow -2 - c = 0 \Rightarrow c = -2$$

حال ضابطه‌ها را برابر قرار می‌دهیم:

$$f(x) = \frac{ax^3 + b}{2x^3 + 2} = g(x) = 2 \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow a = b = 4$$

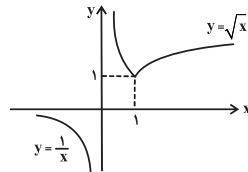
$$a + b + c = 4 + 4 + (-2) = 6$$

(ایمان پینی فروشان)

۳- گزینه «۱»

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

با توجه به نمودار، برد تابع برابر  $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$  است که همان گزینه «۱» می‌شود.



(ابراهیم نبفی)

۴- گزینه «۳»

با توجه به عبارت  $\sqrt{-x}$  باید  $x \leq 0 \Rightarrow -x \geq 0$  یعنی دامنه تابع به صورت  $(-\infty, 0]$  بوده است که در سؤال به صورت  $(-\infty, 0)$  داده شده است.

مشخص است که باید  $x = 0$  ریشهٔ مخرج باشد تا از دامنه حذف گردد، لذا:

$$x^2 + a = 0 \xrightarrow{x=0} 0^2 + a = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\begin{cases} x \leq 0 \\ x \neq 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D = \{x \mid x < 0\}$$

(علی شهبازی)

۵- گزینه «۲»

معادله محور تقارن تابع  $f(x) = |x-a| + |x-b|$  برابر با  $x = \frac{a+b}{2}$

$$\frac{-1 + (-k)}{2} = 1 \Rightarrow k = -3$$

است، پس در این جا:

از طرفی:

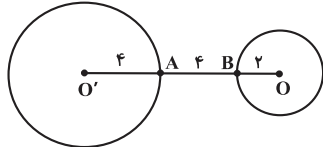
$$30^\circ = \frac{b-a}{2} \Rightarrow b-a = 60^\circ \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:  $b = 170^\circ$ ، بنابراین:

$$x = \frac{b}{2} = \frac{170^\circ}{2} = 85^\circ$$

(رضا عباسی اصل)

۱۳- گزینه «۳»



$$d = OO' = R' + AB + R = 4 + 4 + 2 = 10$$

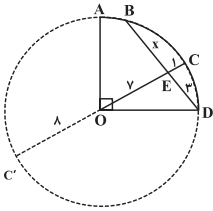
اگر  $TT'$  طول مماس مشترک داخلی دو دایره باشد:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} = \sqrt{100 - 36} = 8$$

(رضا عباسی اصل)

۱۴- گزینه «۴»

دایره کامل را رسم می‌کنیم، داریم:



$$OC' = OC = 8$$

حال بنا به رابطه طولی در دایره داریم:

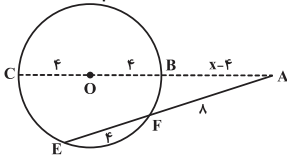
$$EC \cdot EC' = EB \cdot ED$$

$$1 \times 15 = x \times 3 \Rightarrow x = 5$$

(علیرضا نصراللهی)

۱۵- گزینه «۴»

اگر  $OA = x$  باشد، با توجه به روابط طولی موجود در دایره داریم:



$$AF \times AE = AB \times AC$$

$$\Rightarrow 8(8 + 4) = (x - 4)(x + 4)$$

$$\Rightarrow 96 = x^2 - 16 \Rightarrow x^2 = 112 = 16 \times 7 \Rightarrow x = 4\sqrt{7}$$

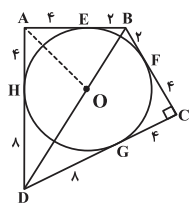
(شایان عباسی)

۱۶- گزینه «۲»

می‌دانیم که مماس‌های رسم شده از نقطه‌ای خارج دایره با یکدیگر هم‌اندازه‌اند. پس:

$$\left. \begin{aligned} BE = BF = 2 \\ CF = CG = 4 \\ DG = DH = 8 \\ AH = AE = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Delta BCD : BD^2 = BC^2 + CD^2$$



$$f(x) = |x-1| \text{ و } g(x) = x^2 - x - 1 = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

بنابراین همان‌گونه که از نمودار این توابع مشخص است، معادله مذکور دارای دو جواب در بازه  $(-2, 2]$  می‌باشد. با حل معادله نیز می‌توان به مقدار دقیق جواب‌ها یعنی  $x = 2$  و  $x = -\sqrt{2}$  دست یافت.

(عمیر علیزاده)

۹- گزینه «۳»

ابتدا قدرنسبت و جمله اول دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} a_5 = 10 \Rightarrow a_1 + 4d = 10 \\ a_8 = 19 \Rightarrow a_1 + 7d = 19 \end{aligned} \right\} \Rightarrow d = 3, a_1 = -2$$

$$\Rightarrow a_{15} = a_1 + 14d = -2 + 14 \times 3 = 40$$

$$\frac{a_5 + a_6 + \dots + a_{25}}{21} = \frac{21}{2}(a_{25} + a_5) = \frac{21}{2}(2a_{15}) = 21(a_{15}) = 21 \times 40 = 840$$

جمله ۲۱

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۰- گزینه «۱»

$$\sqrt{x-3} + 1 + \frac{y}{\sqrt{x-3} + 1} = 7 + 1 \xrightarrow{\sqrt{x-3} + 1 = t}$$

$$t + \frac{y}{t} = 8 \Rightarrow t^2 - 8t + y = 0$$

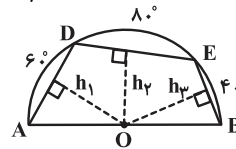
$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 1 \Rightarrow x = 3 \\ t = 7 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 7 \Rightarrow x - 3 = 36 \Rightarrow x = 39 \end{cases}$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = 3 + 39 = 42$$

هندسه (۲)

(سینا ممبرپور)

۱۱- گزینه «۴»



$$\widehat{AD} + \widehat{DE} + \widehat{EB} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 60^\circ + 80^\circ + \widehat{EB} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{EB} = 40^\circ$$

در نتیجه داریم:

$$\widehat{DE} > \widehat{AD} > \widehat{EB} \Rightarrow DE > AD > EB \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم در بین دو وتر از یک دایره، وتری که بزرگ‌تر است به مرکز دایره نزدیک‌تر می‌باشد. لذا بنا بر رابطه (\*) نتیجه می‌شود که:

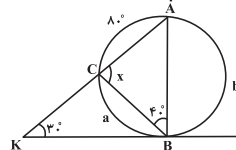
$$h_3 > h_1 > h_2$$

(رضا عباسی اصل)

۱۲- گزینه «۴»

$$\widehat{ABC} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 80^\circ$$

مطابق شکل، فرض کنیم  $\widehat{BC} = a$  و  $\widehat{AB} = b$ ، لذا داریم:



$$a + b + 80^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow a + b = 280^\circ \quad (1)$$

$$p = \frac{3a}{2} = \frac{3 \times 6\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$$

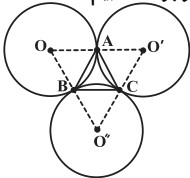
$$r_a = \frac{S}{p-a} = \frac{27\sqrt{3}}{9\sqrt{3} - 6\sqrt{3}} = \frac{27\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = 9$$

(سینا ممبرپور)

۲۰- گزینه «۴»

ابتدا خط‌المركزین‌های سه دایره را رسم می‌کنیم.

حال با توجه به این که شعاع‌های سه دایره با یک‌دیگر برابرند، داریم:



$$\left. \begin{array}{l} OA = AO' = 4 \\ OB = BO'' = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow AB \parallel O'O''$$

تعمیم قضیه تالس  $\rightarrow AB = \frac{1}{2} O'O''$

به همین ترتیب ثابت می‌شود که:

$$AC = \frac{1}{2} OO'' \text{ و } BC = \frac{1}{2} OO''$$

در نتیجه:

$$AB = AC = BC = 4 \Rightarrow \triangle ABC \text{ متساوی‌الاضلاع}$$

از طرفی می‌دانیم شعاع دایره محاطی داخلی یک مثلث به مساحت  $S$  و محیط

$$2p \text{ از رابطه } r = \frac{S}{p} \text{ محاسبه می‌شود. لذا داریم:}$$

$$\left. \begin{array}{l} S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4)^2 = 4\sqrt{3} \\ 2p = 12 \Rightarrow p = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow r = \frac{4\sqrt{3}}{6} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

### آمار و احتمال

(صبا موری)

۲۱- گزینه «۲»

به جمله خبری که در حال حاضر یا آینده، دارای ارزش درست یا نادرست باشد، گزاره می‌گویند.

(علی سعادت)

۲۲- گزینه «۳»

عدد  $x = \frac{1}{2}$  مثال نقضی برای این گزاره است. پس ارزش آن نادرست است اما برای نقیض این گزاره باید دقت کنیم که:

$$\sim (\forall x; P(x)) \equiv \exists x; \sim P(x)$$

که در این سؤال، نقیض گزاره صورت سؤال به صورت  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < x$  خواهد شد.

(سامان اسپهر)

۲۳- گزینه «۴»

فقط گزاره (ت) درست است.

(سیر سروش کریمی مرادی)

۲۴- گزینه «۲»

با توجه به ناهتی بودن مجموعه‌های  $A$  و  $B$  و شرط  $A \times B = B \times A$  می‌توان نتیجه گرفت:

$$A = B \quad (1)$$

$$\Rightarrow BD = 6\sqrt{5} \Rightarrow OD + OB = 6\sqrt{5} \quad (I)$$

از طرفی می‌دانیم  $AO$  نیمساز زاویه  $\hat{HAE}$  است. پس در مثلث  $DAB$  طبق قضیه نیمسازها خواهیم داشت:

$$\frac{OD}{OB} = \frac{AD}{AB} \quad (I) \rightarrow \frac{OD}{6\sqrt{5} - OD} = \frac{12}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{OD}{6\sqrt{5}} = \frac{2}{3} \Rightarrow OD = 4\sqrt{5}$$

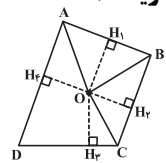
(امیرفرین ابومهرپور)

۱۷- گزینه «۱»

$$O \in \hat{A} \text{ نیمساز داخلی} \Rightarrow OH_1 = OH_4$$

$$O \in \hat{B} \text{ نیمساز داخلی} \Rightarrow OH_1 = OH_4$$

$$O \in \hat{C} \text{ نیمساز داخلی} \Rightarrow OH_4 = OH_3$$

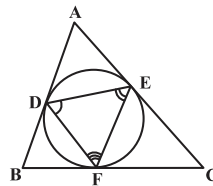


از سه رابطه فوق می‌توان نتیجه گرفت  $OH_3 = OH_4$ . یعنی نقطه  $O$  روی نیمساز داخلی زاویه  $D$  قرار دارد و در نتیجه نیمسازهای داخلی زوایای چهارضلعی  $ABCD$  در نقطه  $O$  هم‌رسند. بنابراین چهارضلعی  $ABCD$  قطعاً محیطی است ولی در مورد محاطی بودن آن نمی‌توان به‌درستی اظهارنظر کرد.

(سینا ممبرپور)

۱۸- گزینه «۲»

اگر نقاط تماس دایره محاطی داخلی با اضلاع  $AB$ ،  $AC$  و  $BC$  را به ترتیب  $D$ ،  $E$  و  $F$  بنامیم، داریم:



$$\hat{D} = \frac{\widehat{EF}}{2}$$

$$\hat{C} = \frac{\widehat{DE} + \widehat{DF} - \widehat{EF}}{2} \quad (*)$$

$$\widehat{DE} + \widehat{DF} + \widehat{EF} = 360^\circ$$

از طرفی می‌دانیم:

بنابراین طبق رابطه (\*) داریم:

$$\hat{C} = 180^\circ - \widehat{EF} \Rightarrow \widehat{EF} = 180^\circ - \hat{C}$$

$$\Rightarrow \hat{D} = \frac{180^\circ - \hat{C}}{2} = 90^\circ - \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow \hat{D} < 90^\circ$$

$$\hat{E} < 90^\circ, \quad \hat{F} < 90^\circ$$

با روش مشابه ثابت می‌شود که:

لذا تمامی زوایای این مثلث حاده‌اند.

(علیرضا نصراللهی)

۱۹- گزینه «۳»

در مثلث متساوی‌الاضلاع  $r_a = r_b = r_c = \frac{S}{p-a}$  می‌باشد، بنابراین:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (6\sqrt{3})^2 = 27\sqrt{3}$$

(علی ساویبی)

۳۰- گزینه «۱»

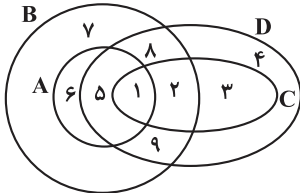
درستی (الف) را نشان می‌دهیم:

$$x \in A \cap C \Rightarrow x \in A \wedge x \in C \xrightarrow[\substack{A \subseteq B \\ C \subseteq D}]{(1)} x \in B \wedge x \in D$$

$$\Rightarrow x \in B \cap D \xrightarrow{B \cap D \subseteq B \cup D} x \in B \cup D$$

بنابراین:  $A \cap C \subseteq B \cup D$

برای نشان دادن نادرستی گزاره‌های (ب)، (پ) و (ت)، می‌توان مثال نقض زیر را در نظر گرفت:



ب)  $A \cup C = \{1, 2, 3, 5, 6\} \not\subseteq B \cap D = \{1, 2, 5, 8, 9\}$

پ)  $B - A = \{2, 7, 8, 9\} \not\subseteq D - C = \{4, 5, 8, 9\}$

ت)  $A - C = \{5, 6\} \not\subseteq D - B = \{3, 4\}$

### فیزیک (۲)

(سیرامیر نیکویی نوالی)

۳۱- گزینه «۲»

بزرگی میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا مستقل از اندازه باری است که در آن نقطه قرار می‌گیرد.

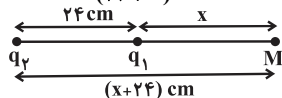
(سیرامیر نیکویی نوالی)

۳۲- گزینه «۴»

با توجه به ناهم‌نام بودن دو بار، نقطه  $M$  روی امتداد خط واصل دو بار الکتریکی و خارج از فاصله آن‌ها در نزدیکی بار با اندازه کوچک‌تر قرار دارد. در این نقطه میدان حاصل از دو بار باید هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند، یعنی:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x^2} = k \frac{|q_2|}{(d+x)^2}$$

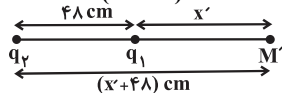
$$\Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(24+x)^2} \Rightarrow x = 24 \text{ cm}$$



وقتی بار  $q_1$  را به نقطه  $M$  انتقال دهیم، فاصله دو بار از هم ۴۸ سانتی‌متر می‌شود، در این حالت نیز مانند حالت قبل خواهیم داشت:

$$E'_1 = E'_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x'^2} = k \frac{|q_2|}{(d'+x')^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x'^2} = \frac{8}{(48+x')^2} \Rightarrow x' = 48 \text{ cm}$$



دقت شود که فاصله  $M'$  از بار  $q_2$  برابر ۹۶ سانتی‌متر است.

با استفاده از برهان خلف ثابت می‌کنیم مجموعه  $C$  تهی می‌باشد. فرض کنید  $C$  مجموعه‌ای ناتهی باشد.

$C \times A = A \times C$  و  $C$  و  $A$  مجموعه‌های ناتهی و

$$\Rightarrow A = C \xrightarrow{(1)} B = C$$

رابطه فوق تناقض است به دلیل این که طبق فرض تعداد اعضای مجموعه  $C$ ،  $2$  واحد کم‌تر از مجموعه  $B$  است و چون تعداد اعضای  $2$  مجموعه برابر نیست، پس  $2$  مجموعه نمی‌توانند با هم برابر باشند. پس فرض خلف باطل است و حکم برقرار است یعنی  $C$  مجموعه تهی است.

طبق فرض تعداد اعضای مجموعه  $C$ ،  $2$  واحد کم‌تر از مجموعه  $B$  است، بنابراین  $B$  مجموعه‌ای  $2$  عضوی است.

$$n(C) = 0$$

$$n(B) = 2 \xrightarrow{(1)} n(A) = 2$$

$$2n(A) + n(B) + 2n(C) = 2 \times 2 + 2 + 0 = 6$$

(مهوری بیرانوند)

۲۵- گزینه «۲»

دو افراز برای مجموعه  $A$  می‌باشند.  $\{\emptyset\}, \{a\}, \{b, c\}$  و  $\{\emptyset\}, \{a, b\}, \{c, \{\emptyset\}\}$

(عزیزاله علی‌اصغری)

۲۶- گزینه «۴»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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

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

$$A \cup A' = U$$

بنابراین متمم این مجموعه به صورت  $U' = \emptyset$  است.

(مهمورد رضا اسلامی)

۲۷- گزینه «۳»

با استفاده از قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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

$$\Rightarrow (X \cap B')' \cap (X \cap B)' = A$$

$$\Rightarrow [(X \cap B') \cup (X \cap B)]' = A \Rightarrow [X \cap (B' \cup B)]' = A$$

$$\Rightarrow X' = A \Rightarrow X = A'$$

(کیوان درابی)

۲۸- گزینه «۱»

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B) = (A \cap B)^2$$

$$A \cap B = \{2\} \Rightarrow (A \cap B)^2 = \{2\} \times \{2\} = \{(2, 2)\}$$

(علی ساویبی)

۲۹- گزینه «۱»

گزینه‌های درست را ثابت می‌کنیم:

$$\text{گزینه «۲»} : A \cup B = A \cap C \Rightarrow A \cap (A \cup B) = A \cap (A \cap C)$$

$$\xrightarrow{\text{قانون جذب}} A = A \cap C \Rightarrow A \subseteq C$$

$$\text{گزینه‌های «۳» و «۴»} : B \cap (A \cap C) = B \cap (A \cup B) = B$$

$$\Rightarrow B \subseteq A \cap C \Rightarrow \begin{cases} B \subseteq A \\ B \subseteq C \end{cases}$$

مثال نقض گزینه «۱»:

$$A = \{1, 2\}, B = \{1\}, C = \{1, 2\}$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} \xrightarrow{Q=CV} \sigma = \frac{CV}{A} \xrightarrow{V=Ed} \sigma = \frac{C \cdot E \cdot d}{A}$$

$$\sigma = \frac{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \times E \cdot d}{A} \xrightarrow{\sigma = \kappa \epsilon_0 E} \sigma = \kappa \epsilon_0 E$$

$$18 \times 10^{-2} = \kappa \times 9 \times 10^{-12} \times 10^1 \Rightarrow \kappa = 2$$

(مصطفی کبانی)

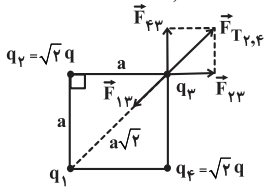
۳۸- گزینه «۴»

چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است، اما با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحه‌های خازن، بنا به رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  ظرفیت آن کاهش می‌یابد. با کاهش ظرفیت و ثابت بودن اختلاف پتانسیل، طبق رابطه  $Q = CV$ ، بار الکتریکی روی صفحات خازن کاهش و طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز کاهش می‌یابد.

(سیاوش فارسی)

۳۹- گزینه «۱»

با توجه به این که بارهای  $q_1, q_2, q_3, q_4$  همگی دارای علامت مثبت می‌باشند، جهت نیروهای  $\vec{F}_{12}, \vec{F}_{13}, \vec{F}_{14}$  (که برابند  $\vec{F}_{21}, \vec{F}_{31}, \vec{F}_{41}$  است) به صورت شکل مقابل می‌باشد. بنابراین علامت بار  $q_1$  باید منفی بوده و اندازه آن به گونه‌ای تعیین شود که نیروی  $\vec{F}_{13}$  نیروی  $\vec{F}_{14}$  را خنثی کند.



$$F_{12} = k \frac{|q_2| |q_1|}{a^2} = k \frac{\sqrt{2} |q| |q|}{a^2} = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_3| |q_1|}{a^2} = k \frac{\sqrt{2} |q| |q|}{a^2} = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow F_{14} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2} = 2 \frac{kq^2}{a^2}$$

$$F_{13} = F_{14} \Rightarrow k \frac{|q_3| |q_1|}{(a\sqrt{2})^2} = 2k \frac{q^2}{a^2}$$

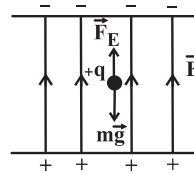
$$\Rightarrow \frac{|q_3| |q|}{2a^2} = \frac{2q^2}{a^2} \Rightarrow |q_3| = 4q$$

(سیاوش فارسی)

۴۰- گزینه «۳»

با توجه به تراکم و جهت خطوط میدان درمی‌یابیم که قبل از اتصال دو کره، بار کره «۱» منفی و بار کره «۲» مثبت بوده و اندازه بار کره «۲» از اندازه بار کره «۱» بیش‌تر است. بنابراین پس از اتصال دو کره و تعادل بارها، هر دو کره دارای بار مثبت و هم‌اندازه می‌شوند و خطوط میدان در اطراف دو کره با بار مثبت مطابق شکل است و همان‌طور که می‌دانیم بردار میدان در هر نقطه برداری است مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم‌جهت با آن.

(مصنومه علیزاده)



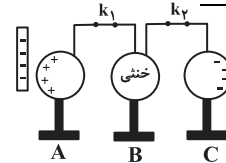
۳۳- گزینه «۴»

چون ذره باردار در حال تعادل و سکون است، باید نیروی الکتریکی در خلاف جهت نیروی وزن و رو به بالا بر ذره وارد شود. با توجه به این که بر ذره باردار مثبت در جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، باید جهت میدان الکتریکی قائم و رو به بالا باشد.

(اسمان گرمی)

۳۴- گزینه «۳»

با نزدیک کردن میله با بار الکتریکی منفی به کره A، بارهای منفی از کره A به دورترین فاصله یعنی کره C منتقل می‌شوند و بار کره A مثبت، بار کره B خنثی و بار کره C منفی خواهد شد.



در حضور میله اگر  $k_2$  قطع شود پس بار کره C منفی می‌شود و سپس اگر ابتدا میله دور شود، بار مثبت بین کره‌های A و B تقسیم می‌شود و با قطع کلید  $k_1$  هر دو کره A و B بار مثبت خواهند داشت.

(مسین تاسمی)

۳۵- گزینه «۲»

ظرفیت خازن فقط تابع عوامل ساختمانی می‌باشد، در نتیجه با تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت خازن ثابت می‌ماند.

$$C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{Q_2}{V_2} = \frac{Q_1}{V_1} \Rightarrow Q_2 = (Q_1 + 20)nC \Rightarrow V_2 = 3V_1$$

$$\frac{Q_1 + 20}{3V_1} = \frac{Q_1}{V_1} \Rightarrow Q_1 + 20 = 3Q_1 \Rightarrow Q_1 = 10nC$$

(مصطفی کبانی)

۳۶- گزینه «۴»

ابتدا ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=5, A=1m^2} C = \frac{5 \times 9 \times 10^{-12} \times 1}{5 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^{-8} F$$

$$C = 5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{1}{5 \times 10^{-4}} \Rightarrow C = 9 \times 10^{-8} F$$

اکنون با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=9 \times 10^{-8} F, V=200V} U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-8} \times 4 \times 10^4$$

$$\Rightarrow U = 18 \times 10^{-4} J \Rightarrow U = 1.8 \times 10^{-3} J$$

$$10^{-3} J = 1mJ \Rightarrow U = 1.8mJ$$

(مصطفی کبانی)

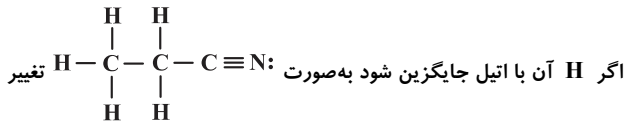
۳۷- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه‌های  $\sigma = \frac{Q}{A}$ ،  $Q = CV$ ،  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  و  $V = Ed$  به صورت زیر، مقدار  $\kappa$  را به دست می‌آوریم.

۴۶- گزینه «۴»

(معمدرضا و سگری ساری)

هیدروژن سیانید به صورت  $H-C \equiv N$  است.



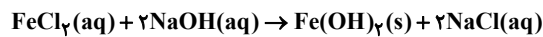
۱۰ پیوند اشتراکی در ترکیب حاصل دیده می‌شود، بنابراین گزاره «الف» درست است.

گزاره «ب» نادرست است. کربن عامل سیانید با ۴ پیوند به ۲ اتم متصل است. در گزاره «پ» همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی نرسیده‌اند و اتم‌های هیدروژن هشت تایی نمی‌شوند، بنابراین این مورد، نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $C_3H_5N$  است، پس این گزاره، نادرست است. بنابراین تنها مورد «الف» درست می‌باشد.

۴۷- گزینه «۴»

(حسن رحمتی کونکره)

اگر محلول سدیم هیدروکسید را به محلول آهن (II) کلرید بیفزاییم رسوب سبز تیره تشکیل می‌شود که در آب نامحلول است. واکنش مربوطه به صورت زیر است:



۴۸- گزینه «۲»

(سید رحیم هاشمی)

$$?g Al = 10 / 0.8 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 g Al}{1 \text{ mol } Al}$$

$$= 8 / 1 g Al$$

$$?g Cu = 10 - 8 / 1 = 2 / 1 g Cu$$

$$100 \times \frac{\text{جرم آلومینیم در مخلوط}}{\text{جرم مخلوط}} = \text{درصد خلوص آلومینیم}$$

$$= \frac{8 / 1}{10} \times 100 = 81 \%$$

۴۹- گزینه «۳»

(امیررضا پیروی نسب)

$$? \text{ mol } N_2 = 50 / 4 g (NH_4)_2Cr_2O_7$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252 g (NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}$$

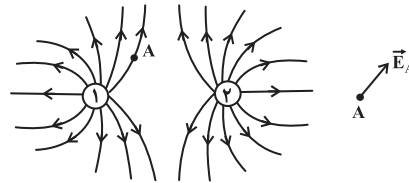
$$= 0.2 \text{ mol } N_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{0.075 \text{ mol } N_2 \text{ (مقدار عملی)}}{0.2 \text{ mol } N_2 \text{ (مقدار نظری)}} \times 100 = 37.5 \%$$

۵۰- گزینه «۴»

(میلاد کریمی)

هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، خاصیت فلزی آن نیز بیشتر و خاصیت نافلزی آن کم‌تر است و بالعکس. موارد «ب» و «پ» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



شیمی (۲)

۴۱- گزینه «۲»

(مسعود روستایی)

این اتم‌ها از خانواده فلزات قلیایی هستند و در گروه ۱ جدول دوره‌ای حضور دارند.

در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد، پس گزینه «۲» مقایسه درست را نمایش می‌دهد.

۴۲- گزینه «۱»

(معمدرضا فلاح نژاد)

فلزها منابعی تجدیدنپذیر هستند زیرا سرعت مصرف فلزها از سرعت تولید آن‌ها بیشتر است؛ به عبارت دیگر، سرعت استخراج فلزها از سنگ معدن از سرعت برگشت فلزها به طبیعت بیشتر است.

۴۳- گزینه «۱»

(معمدرضا عظیمیان زواره)

طبق با هم بیندیشیم صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی، تنها واکنش گزینه «۱» انجام پذیر است.

۴۴- گزینه «۴»

(موری رمشانی)

از آن‌جا که هیدروکربن‌ها اغلب، ترکیباتی ناقطبی هستند، با افزایش جرم مولی، نیروی بین مولکولی آن‌ها، افزایش می‌یابد. در ترکیب‌های مولکولی، هر اندازه نیروهای بین مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش بالاتر است، بنابراین هر چه تعداد کربن در هیدروکربن‌ها بیشتر باشد، نقطه جوش آن بیشتر است. (نقطه جوش:  $C_{12}H_{26} < C_{21}H_{44}$ ) هیدروکربن‌هایی که جرم مولی بیشتر تری دارند، با نیروی بیشتر تری به سوی یک‌دیگر کشیده می‌شوند، از این رو در هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی، فرار بودن کاهش می‌یابد. (فرار بودن:  $C_{10}H_{22} < C_6H_{14}$ )

در ترکیب‌های مولکولی، هر اندازه نیروهای بین مولکولی قوی‌تر باشد، مولکول‌ها تمایل کم‌تری برای جاری شدن دارند و در نتیجه با افزایش جرم مولی، گران روی افزایش می‌یابد.

۴۵- گزینه «۲»

(موسی فیاط علی‌محمدی)

بررسی گزاره‌ها:

گزاره اول: نادرست ← مواد نیمه‌رسانا

گزاره دوم: درست ← متن صفحه ۳ کتاب درسی

گزاره سوم: نادرست ← در لایه ظرفیت باید تعداد الکترون برابر داشته باشند.

گزاره چهارم: درست ← جدول صفحه ۷ کتاب درسی