



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۲۰ مهر ۱۳۹۷

(مباحث آزمون ۴ آبان 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 (مجموع جملات دنباله‌های حسابی و هندسی، معادلات درجه دوم و معادلات گویا و گنگ) صفحه‌های ۱ تا ۲۲

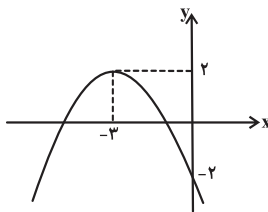
۱- اگر به جمله اول یک دنباله حسابی ۲ واحد بیفزاییم، چه قدر از قدر نسبت آن کم کنیم تا مجموع ۱۰ جمله اول آن ثابت بماند؟

- (۱)  $\frac{2}{9}$   
 (۲)  $\frac{2}{10}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{4}{10}$

۲- حاصل  $1 + 4 + 16 + \dots + 4096$  کدام است؟

- (۱) ۶۱۹۰  
 (۲) ۵۹۱۶  
 (۳) ۵۴۶۱  
 (۴) ۶۲۳۶

۳- نمودار تابع  $f(x) = a(3x + b)^2 - c$  به صورت روبه‌رو است، حاصل  $9ab + c$  کدام است؟



- (۱) -۲  
 (۲) -۴  
 (۳) -۶  
 (۴) -۸

۴- طول یک نوع کاشی دو سانتی‌متر بلندتر از سه برابر عرض آن است. برای پوشاندن دیواری به مساحت ۲۴ مترمربع تعداد دوهزار کاشی مصرف شده است. طول هر کاشی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۲۴  
 (۴) ۲۷

۵- ریشه‌های کدام یک از معادلات زیر، دو برابر ریشه‌های معادله  $x - 3\sqrt{x} + 2 = 0$  می‌باشد؟

- (۱)  $x^2 - 3x + 2 = 0$   
 (۲)  $x^2 - 6x + 4 = 0$   
 (۳)  $x^2 - 6x + 8 = 0$   
 (۴)  $x^2 - 10x + 16 = 0$

۶- معادله  $|x| - 1 = \frac{1}{9}x^2$  چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۷- به‌ازای کدام مقدار  $k$ ،  $x = -2$  یکی از ریشه‌های معادله  $\frac{3}{2x-1} + \frac{5}{k} = \frac{9x}{2x+1}$  می‌باشد؟

- (۱)  $\frac{7}{11}$   
 (۲)  $\frac{33}{25}$   
 (۳)  $\frac{25}{33}$   
 (۴)  $\frac{11}{7}$

۸- در مورد معادله  $x + \sqrt{2x-1} = 3$  کدام درست است؟

- (۱) دو ریشه مثبت دارد.  
 (۲) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی دارد.  
 (۳) فقط یک ریشه مثبت دارد.  
 (۴) فاقد ریشه است.

۹- معادله  $\sqrt{2x-3} + \sqrt{8x-12} = x+1$  چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۱۰- معادله  $9\sqrt{\frac{x}{2x+1}} + \sqrt{2 + \frac{1}{x}} = 6$  دارای چند ریشه حقیقی است؟

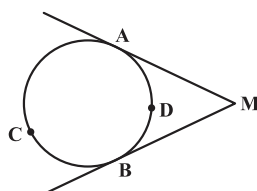
- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) بی‌شمار

**هندسه (۲)**

**هندسه (۲)**

دایره (مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره) صفحه‌های ۹ تا ۱۷

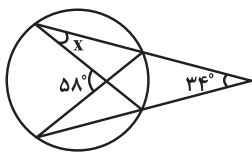
۱۱- اگر در شکل زیر، نسبت اندازه کمان  $\widehat{ACB}$  به اندازه کمان  $\widehat{ADB}$ ،  $\widehat{ADB}$  به ۷،  $\widehat{ADB}$  به ۵ باشد، اندازه  $\widehat{M}$  کدام است؟



- (۱)  $30^\circ$   
 (۲)  $60^\circ$   
 (۳)  $90^\circ$   
 (۴)  $45^\circ$

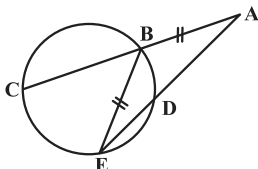


۱۲- در شکل زیر، اندازه زاویه  $x$  کدام است؟



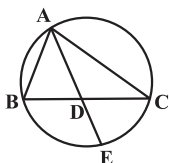
- (۱)  $12^\circ$
- (۲)  $24^\circ$
- (۳)  $29^\circ$
- (۴)  $34^\circ$

۱۳- مطابق شکل  $AB = BE$  است. نسبت اندازه کمان  $\widehat{CE}$  به اندازه کمان  $\widehat{BD}$  کدام است؟



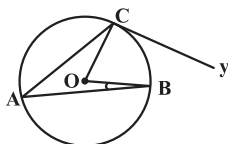
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۴- در شکل زیر،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  و  $E$  محل برخورد امتداد  $AD$  با دایره گذرا از سه رأس مثلث  $ABC$  می باشد. اگر  $\widehat{ADB} = 70^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $ABE$  کدام است؟



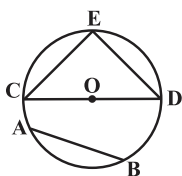
- (۱)  $70^\circ$
- (۲)  $90^\circ$
- (۳)  $110^\circ$
- (۴)  $140^\circ$

۱۵- در شکل زیر، اگر  $Cy$  مماس بر دایره،  $\widehat{ACy} = 110^\circ$  و  $\widehat{BOC} = 60^\circ$  باشند، آن گاه اندازه زاویه  $OBA$  چند درجه است؟ ( $O$  مرکز دایره است.)



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۵

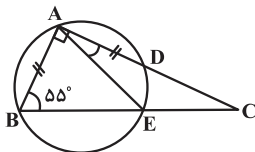
۱۶- در دایره‌ای به مرکز  $O$ ، دو وتر مساوی  $CE$  و  $DE$  را مطابق شکل رسم نموده‌ایم. اگر کمان  $\widehat{AB}$ ،  $\frac{1}{4}$  محیط دایره باشد، آن گاه نسبت مساحت مثلث



$AOB$  به مساحت مثلث  $CED$  برابر است با:

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

۱۷- در شکل مقابل،  $\widehat{BAD} = 90^\circ$ ،  $\widehat{ABE} = 55^\circ$  و  $AD = AB$  است. اندازه زاویه  $DAE$  کدام است؟



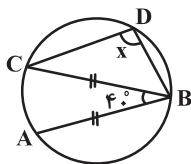
- (۱)  $20^\circ$
- (۲)  $15^\circ$
- (۳)  $10^\circ$
- (۴)  $25^\circ$

۱۸- دو دایره  $C(O, r)$  و  $C'(O, 2r)$  مفروض‌اند. خط  $d$  طوری رسم شده است که اگر کوتاه‌ترین فاصله  $O$  از  $d$  را برابر  $l$  بگیریم،  $r \leq l < 2r$  می باشد. تعداد نقاط تقاطع خط  $d$  با دو دایره، در مجموع کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱) ۴
- (۲) ۱
- (۳) صفر
- (۴) ۳

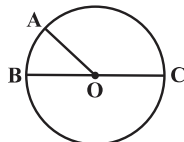


۱۹- در شکل مقابل،  $AB = BC$  و  $\hat{A}BC = 40^\circ$ ، اندازه  $\hat{B}DC$  چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۰۵
- (۳) ۱۱۰
- (۴) ۱۱۵

۲۰- در شکل زیر، O مرکز دایره است. اگر طول کمان AB و مساحت قطاع AOB به ترتیب  $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$  و  $\pi$  باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



- (۱) ۱/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

**آمار و احتمال**

آشنایی با مبانی ریاضیات (آشنایی

با منطق ریاضی)

صفحه‌های ۱ تا ۱۸

**آمار و احتمال**

۲۱- با توجه به جدول زیر، (الف) و (ب) به ترتیب کدام هستند؟ ((ن: نادرست)، (د: درست))

p	q	r	$q \vee r$	$p \wedge r$
د	د	(الف)	د	ن
ن	ن	(ب)	د	ن

(۴) د - ن

(۳) د - د

(۲) ن - ن

(۱) د - د

۲۲- فرض کنیم p گزاره « باران می‌بارد.» و q گزاره « زمین خیس می‌شود.» باشد؛ در این صورت گزاره « اگر باران ببارد آن‌گاه زمین خیس می‌شود.» معادل کدامیک از گزاره‌های زیر است؟

(۴)  $q \wedge \sim p$

(۳)  $q \Rightarrow p$

(۲)  $p \wedge \sim q$

(۱)  $q \vee \sim p$

۲۳- اگر سه گزاره  $\sim r$ ،  $q \Rightarrow r$  و  $\sim p \Rightarrow q$  درست باشند، آن‌گاه کدام گزاره زیر درست است؟

(۴) r

(۳)  $p \Rightarrow r$

(۲) q

(۱) p

۲۴- گزاره  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow q$ ، هم‌ارز منطقی با کدامیک از گزاره‌های زیر است؟

(۴)  $p \Rightarrow \sim q$

(۳)  $p \Rightarrow q$

(۲)  $p \vee q$

(۱)  $p \wedge q$

۲۵- گزاره  $q \Rightarrow \sim[(p \Rightarrow q) \wedge \sim p]$  هم‌ارز منطقی با کدامیک از گزاره‌های زیر است؟

(۴)  $\sim p \Rightarrow \sim q$

(۳)  $\sim p \Rightarrow q$

(۲)  $p \Rightarrow q$

(۱) p

۲۶- گزاره‌های الف)  $\forall x \in \mathbb{R}; 6x^2 - 8x + 9 \neq 0$  و ب)  $\exists x \in \mathbb{R}; 5x^2 - x + 1 = 0$  مفروض‌اند. ارزش این دو گزاره به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۲) نادرست- درست

(۱) درست- درست

(۴) نادرست- نادرست

(۳) درست- نادرست

۲۷- ارزش کدامیک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

(۲)  $\forall x \in \mathbb{Z}; (x-1)(x)(x+1) = 6k, (k \in \mathbb{Z})$

(۱)  $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{\cos^2 x - 1}{\sin^2 x} = -1$

(۴)  $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + 1 = 0$

(۳)  $\forall x \in \mathbb{N}; x^3 - 1 > x^2 + 1$

۲۸- ارزش درستی و نقیض گزاره  $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$ ، به ترتیب کدام است؟

(۲) نادرست-  $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} \neq x + 1$

(۱) درست-  $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} \neq x + 1$

(۴) درست-  $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$

(۳) نادرست-  $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} \neq x + 1$



۲۹- نقیض گزاره «حاصل جمع هر عدد حقیقی ناصفر با معکوسش، بزرگتر یا مساوی ۲ است.» کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

$\forall x \in \mathbb{R}, x \neq 0; x + \frac{1}{x} < 2$  (۲)                       $\forall x \in \mathbb{R}, x = 0; x + \frac{1}{x} \geq 2$  (۱)

$\exists x \in \mathbb{R}, x \neq 0; x + \frac{1}{x} < 2$  (۴)                       $\exists x \in \mathbb{R}, x = 0; x + \frac{1}{x} \geq 2$  (۳)

۳۰- هرگاه  $A = \{x \in \mathbb{Z} | 0 < x \leq 5\}$  دامنه متغیر باشد، کدام یک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

$\forall x \in A; x^2 > x$  (۴)                       $\exists x \in A; x + 3 \leq 4$  (۳)                       $\forall x \in A; x + 1 \geq 4$  (۲)                       $\exists x \in A; x^2 + x = 0$  (۱)

**فیزیک (۲)**

الکتروسیته ساکن (بار الکتریکی، پایستگی ... بر هم نهی نیروهای الکتروستاتیکی، میدان الکتریکی، ... و بر هم نهی میدان‌های الکتریکی) صفحه‌های ۱ تا ۱۷

انتهای مثبت سری
پوست انسان
کاغذ
کهریا
برنج
انتهای منفی سری

**فیزیک (۲)**

۳۱- در اثر مالش یک میله کهریایی با کاغذ، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار الکتریکی کاغذ را بر حسب کولن به‌درستی نشان دهد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $-4 \times 10^{-19}$
- (۲)  $-8 \times 10^{-19}$
- (۳)  $4 \times 10^{-19}$
- (۴)  $8 \times 10^{-19}$

۳۲- دو جسم A و B دارای بارهای الکتریکی  $q_A = -12 \mu C$  و  $q_B = +4 \mu C$  می‌باشند. جابه‌جایی الکترون‌ها بین این دو جسم چگونه باشد تا بار آنها یکسان شود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱) جسم B به جسم A،  $5 \times 10^{10}$  الکترون بدهد.
- (۲) جسم B به جسم A،  $5 \times 10^{13}$  الکترون بدهد.
- (۳) جسم A به جسم B،  $5 \times 10^{13}$  الکترون بدهد.
- (۴) جسم A به جسم B،  $5 \times 10^{10}$  الکترون بدهد.

۳۳- دو بار نقطه‌ای q و q در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر حاصل  $\frac{q}{r}$  در SI برابر با  $10^{-6}$  باشد، در این صورت اندازه نیروی الکتریکی که این دو بار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )

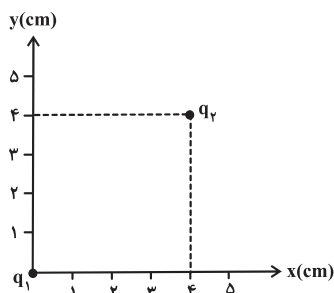
- (۱)  $36 \times 10^3$
- (۲)  $144 \times 10^3$
- (۳)  $36 \times 10^{-3}$
- (۴)  $144 \times 10^{-3}$

۳۴- اگر یک تکه چوب را توسط یک نایلون مالش دهیم، کدام یک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) الکترون‌ها از چوب به نایلون منتقل می‌شوند.
- (۲) الکترونی بین آنها جابه‌جا نمی‌شود.
- (۳) الکترون‌ها از نایلون به چوب منتقل می‌شوند.
- (۴) همان مقدار که الکترون از چوب به نایلون منتقل می‌شود از نایلون نیز به چوب منتقل خواهد شد.

انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
پشم
چوب
انتهای منفی سری

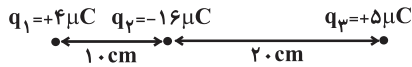
۳۵- بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 8 \mu C$  و  $q_2 = -4 \mu C$  مطابق شکل در دستگاه مختصات قرار گرفته‌اند. اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  از طرف بار  $q_1$  چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )



- (۱) ۹
- (۲) ۹۰
- (۳) ۰/۹
- (۴) ۰/۰۹



۳۶- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط راست قرار دارند.  $q_3$  را چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف دو بار دیگر صفر شود؟



۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۷- مطابق شکل زیر، درون یک لوله بدون اصطکاک دو گلوله کوچک، نارسانا و مشابه A و B به جرم  $40g$  و با بار الکتریکی  $q$  ( $q > 0$ ) در فاصله  $12cm$  از هم قرار دارند، به طوری که گلوله بالایی معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گلوله کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )



$g = 10 \frac{N}{kg}$  و از تمامی نیروهای اصطکاک درون لوله صرف‌نظر کنید.

$5 \times 10^{12}$  (۲)

$5 \times 10^{13}$  (۱)

$8 \times 10^{12}$  (۴)

$8 \times 10^7$  (۳)

۳۸- بار الکتریکی  $q_1 = 2 \mu C$  در فاصله  $r$  از بار الکتریکی  $q_2 = 4 \mu C$  قرار دارد و به آن نیروی  $F$  وارد می‌کند. بار  $q_2$  را در چه فاصله‌ای از بار  $q_1$  قرار دهیم تا به آن نیرویی به اندازه  $2F$  وارد شود؟

$\sqrt{2}r$  (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}r$  (۳)

$\frac{1}{2}r$  (۲)

$r$  (۱)

۳۹- اندازه میدان الکتریکی در فاصله  $3$  متری یک بار الکتریکی نقطه‌ای،  $250 \frac{N}{C}$  کم‌تر از اندازه میدان الکتریکی در فاصله  $2$  متری از همان بار الکتریکی است.

بزرگی میدان الکتریکی در فاصله  $3$  متری از بار مورد نظر، چند نیوتون بر کولن است؟

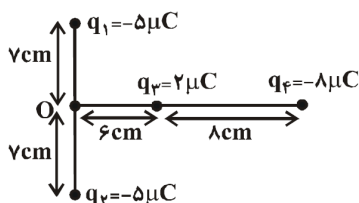
۴۵۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴۰- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در مکان خود ثابت شده‌اند. بار  $q_4$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه  $O$  برابر صفر شود؟



۲ cm به سمت راست (۱)

۴ cm به سمت راست (۲)

۲ cm به سمت چپ (۳)

۴ cm به سمت چپ (۴)

**شیمی (۲)**

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا ابتدای عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند) صفحه‌های ۱ تا ۱۷

**شیمی (۲)**

۴۱- تمام گزینه‌ها صحیح هستند به‌جز:

(۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.

(۲) دانشمندان دریافته‌اند که گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یک‌دیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

(۳) برخی از مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به‌دست می‌آیند.

(۴) با توجه به وجود چرخه مواد می‌توان نتیجه گرفت که جرم کل مواد در کره زمین تقریباً ثابت می‌ماند.

۴۲- کدامیک از مطالب زیر در مورد کره زمین به‌درستی بیان شده‌اند؟

(الف) چرخه مواد می‌تواند بیانگر قانون پایستگی جرم در کره زمین باشد.

(ب) میزان استخراج و مصرف فلزها از سال ۲۰۰۵ به بعد کم‌تر از مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی است.

(پ) تقاضای جهانی سبب پیدایش تجارت جهانی گردیده است.

(ت) مواد در کره زمین به‌طور یکسان توزیع شده است.

الف - ت (۴)

پ - ت (۳)

ب - پ (۲)

الف - ب (۱)



۴۳- کدام یک از مطالب بیان شده در مورد جدول دوره‌ای عناصر به درستی بیان شده است؟

- (۱) تغییرات خواص شیمیایی عناصر در یک گروه، بیش‌تر از عناصر یک دوره محسوس است.  
 (۲) عناصر  $X_{15}$ ،  $Y_{31}$  و  $Z_{7}$  در ۲ گروه از ۱۸ گروه جدول دوره‌ای عناصر قرار می‌گیرند.  
 (۳) عنصرهای این جدول بر اساس آرایش الکترونی به سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می‌شوند.  
 (۴) جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی عناصر یعنی عدد جرمی در ۷ ردیف ایجاد شده است.

۴۴- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ عناصر گروه ۱۴ جدول درست است؟

- (الف) در میان آن‌ها عنصری فلزی وجود دارند که سطح صیقلی و براق داشته و نماد شیمیایی آن‌ها  $Pb$  و  $Sb$  است.  
 (ب) این گروه دارای هر سه نوع عنصر (فلز- شبه فلز- نافلز) است.  
 (پ) عنصرهای  $Si$  و  $C$  علیرغم نداشتن خاصیت فلزی، سطح براق و درخشانی دارند.  
 (ت) قلع یک نافلز با سطح براق است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) با بالا رفتن سطح رفاه در جامعه، مقدار مواد دور ریز در طبیعت افزایش یافته است.  
 (ب) زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که برای استفاده همهٔ جوامع به‌طور یکسان توزیع شده است.  
 (پ) همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی مورد نیاز بشر از بخش سنگی کرهٔ زمین به‌دست می‌آید.  
 (ت) بسیاری از مواد مورد استفادهٔ بشر پس از فراوری و برخی همان‌طور که در طبیعت دیده می‌شوند، قابل مصرف هستند.  
 (ث) کودهای شیمیایی که حاوی پتاسیم، هیدروژن و فسفر هستند در افزایش رشد و تولید بیش‌تر سبزیجات و میوه‌ها نقش مؤثر دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- عناصر دستهٔ  $A$  شامل آلومینیم، منیزیم، سدیم و عناصر دستهٔ  $B$  شامل کربن، گوگرد و فسفر می‌باشند. به ترتیب از راست به چپ ویژگی‌های ذکر شده مربوط به کدام دسته می‌باشد؟

«اشتراک‌گذاری الکترون‌ها با اتم‌های دیگر، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا، مقاومت در برابر ضربه، درخشان نبودن سطح»

(۱)  $B, A, B, A$  (۲)  $A, A, B, B$  (۳)  $B, A, A, B$  (۴)  $A, A, B, B$

۴۷- با توجه به جدول زیر، چند مورد از عبارت‌های بیان شده در رابطه با عناصر، نادرست هستند؟

ردیف	سستون	۱	۲	۳
	خواص فیزیکی و شیمیایی	Ge	Sn	S
۱	رسانایی الکتریکی	دارد	A: ندارد	ندارد
۲	تمایل به دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون	C: می‌گیرد	از دست می‌دهد	به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد
۳	نوع دستهٔ عنصر	B: شبه فلز	فلز	D: شبه فلز

- ردیف ۱ و ستون ۲ (A) - ردیف ۳ و ستون ۱ (B) - ردیف ۲ و ستون ۱ (C) - ردیف ۳ و ستون ۳ (D)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۸- در میان عناصر گروه ۱۴... رسانایی الکتریکی... داشته و در دوره... جدول قرار دارد و اختلاف عدد اتمی آن با اولین عنصر در این گروه... است.

(۱)  $Si_{14}$  - کمی - ۳ - ۱۰ (۲)  $Pb_{82}$  - زیادی - ۷ - ۷۶

(۳)  $Ge_{32}$  - کمی - ۴ - ۲۶ (۴)  $Sn_{50}$  - زیادی - ۵ - ۴۲

۴۹- تفاوت عدد اتمی عنصری که در دورهٔ پنجم و گروه ۱۶ است با عدد اتمی هشتمین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم، کدام است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴

۵۰- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) استفاده از برخی خواص عنصری که دارای خواص بینابین فلز و نافلز هستند، امروزه موجب گسترش صنایعی همچون الکترونیک شده است.  
 (۲) عنصری که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای عناصر هستند، همگی سخت و مقاوم به ضربه هستند.  
 (۳) قانون دوره‌ای عناصر عبارت است از افزایش منظم عدد جرمی در هر ردیف جدول تناوبی و تکرار شدن دوره‌ای خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر در گروه‌های آن.  
 (۴) هر چه یک اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیش‌تری دارد و فعالیت شیمیایی آن کم‌تر است.

حسابان (۱)

$$\Rightarrow (y-6)(3y+20)=0 \Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{20}{3} & \text{غ ق ق} \\ y = 6 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 3 \times (6) + 2 = 20 \text{ cm}$$

(فرشار خرامری)

۵- گزینه «۴»

ابتدا معادله  $x - 3\sqrt{x} + 2 = 0$  را حل می‌کنیم. با فرض  $\sqrt{x} = t$  داریم:

$$t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \\ t = 2 \Rightarrow \sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

بنابراین ریشه‌های معادله جدید باید  $\alpha = 2$  و  $\beta = 8$  باشد. مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر است با:

$$S = \alpha + \beta = 2 + 8 = 10$$

$$P = \alpha\beta = 2 \times 8 = 16$$

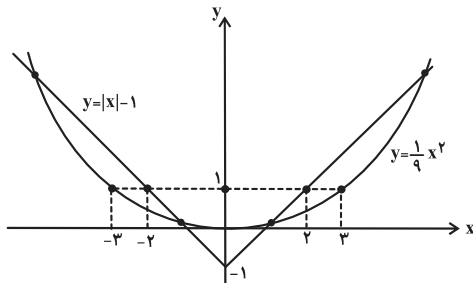
با داشتن مجموع (S) و حاصل ضرب ریشه‌ها (P) می‌توان معادله را به صورت

$$x^2 - 10x + 16 = 0 \quad \text{نوشت.}$$

(حسن باطنی)

۶- گزینه «۴»

با توجه به نمودار سهمی  $y = \frac{1}{9}x^2$  و نمودار  $y = |x| - 1$  این معادله ۴ ریشه حقیقی دارد.



(الهام تیموری)

۷- گزینه «۳»

از آنجایی که جواب‌های هر معادله در آن معادله صدق می‌کنند،  $x = -2$  را در معادله قرار می‌دهیم:

$$\frac{3}{2(-2)-1} + \frac{5}{k} = \frac{9(-2)}{2(-2)+1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{-5} + \frac{5}{k} = \frac{-18}{-3} = 6 \Rightarrow -\frac{3}{5} + \frac{5}{k} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{5}{k} = 6 + \frac{3}{5} = \frac{33}{5} \Rightarrow 33k = 25$$

$$\Rightarrow k = \frac{25}{33}$$

(علی شعربی)

۱- گزینه «۳»

در حالت اول جمله اول را  $a_1$  و قدر نسبت را  $d$  می‌گیریم. مجموع ۱۰ جمله اول برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{10} = 5[2a_1 + 9d]$$

در حالت دوم جمله اول را  $a_1 + 2$  و قدر نسبت را  $d - k$  می‌گیریم. مجموع ۱۰ جمله اول در این حالت برابر است با:

$$S'_{10} = 5[2(a_1 + 2) + 9(d - k)] = 5[2a_1 + 9d + 4 - 9k]$$

برای آن که  $S_{10} = S'_{10}$  باشد، باید داشته باشیم:

$$4 - 9k = 0 \Rightarrow k = \frac{4}{9}$$

(مهمربصطفی ابراهیمی)

۲- گزینه «۳»

در این دنباله هندسی  $a = 1$  و  $q = 4$  است. در نتیجه  $a_n = 1 \times 4^{n-1}$  می‌باشد. باید تعداد جملات را پیدا کنیم:

$$4 \cdot 96 = 4^{n-1} \Rightarrow 4^6 = 4^{n-1} \Rightarrow n = 7$$

پس  $4 \cdot 96$  جمله هفتم دنباله است. بنابراین برای مجموع ۷ جمله اول دنباله داریم:

$$S_7 = \frac{1(1-4^7)}{1-4} = \frac{1-16384}{-3} = \frac{-16383}{-3} = 5461$$

(امیر هوشنگ فمسه)

۳- گزینه «۳»

در معادله به صورت  $f(x) = a(x-\alpha)^2 + \beta$  نقطه  $(\alpha, \beta)$  رأس سهمی است.

$$f(x) = 9a(x + \frac{b}{3})^2 - c \Rightarrow \begin{cases} -\frac{b}{3} = -3 \Rightarrow b = 9 \\ -c = 2 \Rightarrow c = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = 9a(x+3)^2 + 2$$

$$(0, -2) \in \text{سهمی} \Rightarrow -2 = 9a(0+3)^2 + 2 \Rightarrow a = -\frac{4}{81}$$

$$9ab + c = 9(-\frac{4}{81})(9) + (-2) = -6$$

(سینا مهمربور)

۴- گزینه «۲»

اگر طول کاشی را  $x$  و عرض آن را  $y$  فرض کنیم، داریم:

$$x = 3y + 2$$

$$2000(xy) = 24m^2 \quad \text{مساحت دیوار}$$

$$\Rightarrow 2000(y)(3y+2) = 24 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow 3y^2 + 2y = 120 \Rightarrow 3y^2 + 2y - 120 = 0$$



۸- گزینه «۳»

(مهرارد ملونری)

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

$$\frac{t^2+1}{2} + t = 3 \Rightarrow t^2 + 2t - 5 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{2} = -1 \pm \sqrt{6}$$

فقط  $t = -1 + \sqrt{6}$  قابل قبول است و به ازای آن یک مقدار مثبت برای  $x$  به دست می آید.

۹- گزینه «۳»

(حسن باطنی)

$$\sqrt{2x-3} + \sqrt{4(2x-3)} = x+1 \Rightarrow 3\sqrt{2x-3} = x+1$$

$$\Rightarrow 9(2x-3) = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow x^2 - 16x + 28 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=14 \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول اند چون در معادله صدق می کنند.

۱۰- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ فمسه)

$$\sqrt{2 + \frac{1}{x}} = a \Rightarrow \sqrt{\frac{2x+1}{x}} = a \Rightarrow \sqrt{\frac{x}{2x+1}} = \frac{1}{a} \text{ و } (a \neq 0)$$

$$9\left(\frac{1}{a}\right) + a = 6 \Rightarrow 9 + a^2 = 6a$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 9 = 0 \Rightarrow (a-3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow a = 3 \Rightarrow \sqrt{2 + \frac{1}{x}} = 3 \Rightarrow 2 + \frac{1}{x} = 9 \Rightarrow x = \frac{1}{7}$$

$x = \frac{1}{7}$  در معادله صدق می کند.

هندسه (۲)

۱۱- گزینه «۱»

(هانیه ساعی کلتا)

$$\frac{\widehat{ACB}}{\widehat{ADB}} = \frac{\gamma}{\delta} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} = \gamma x \\ \widehat{ADB} = \delta x \end{cases} \quad (1)$$

از طرفی می دانیم:  $\widehat{ACB} + \widehat{ADB} = 36^\circ$

$$\xrightarrow{(1)} \gamma x + \delta x = 12x = 36^\circ \Rightarrow x = 3^\circ$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{ADB}}{2} = \frac{\gamma x - \delta x}{2} = \frac{2x}{2} = x = 3^\circ$$

۱۲- گزینه «۱»

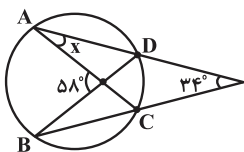
(سیرسروش کریمی مراهی)

$$58^\circ = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CD}}{2} \quad (1)$$

$$34^\circ = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 58^\circ - 34^\circ = 2\left(\frac{\widehat{CD}}{2}\right) \Rightarrow \widehat{CD} = 24^\circ$$

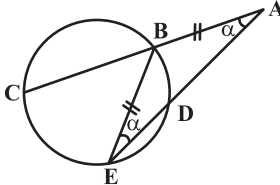
$$\hat{x} = \frac{\widehat{CD}}{2} = \frac{24^\circ}{2} = 12^\circ$$



(مهمر فتران)

۱۳- گزینه «۲»

اگر  $AB = BE$  باشد، آن گاه  $\widehat{BAE} = \widehat{BEA} = \alpha$  روابط زاویه محاطی و زاویه بین امتداد دو وتر داریم:



$$\widehat{BED} = \frac{\widehat{BD}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{BD} = 2\alpha \quad (*)$$

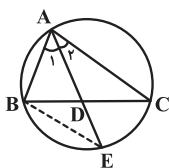
$$\widehat{BAE} = \frac{\widehat{CE} - \widehat{BD}}{2} = \alpha \xrightarrow{(*)} \widehat{CE} - 2\alpha = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{CE} = 4\alpha \Rightarrow \frac{\widehat{CE}}{\widehat{BD}} = 2$$

(سینا مهمرچور)

۱۴- گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \frac{\widehat{BE}}{2} \\ \hat{A}_2 &= \frac{\widehat{CE}}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \widehat{BE} = \widehat{CE} \quad (1)$$



حال می توان نتیجه گرفت که:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{ABE} &= \frac{\widehat{AC} + \widehat{CE}}{2} \\ \widehat{BDE} &= \frac{\widehat{AC} + \widehat{BE}}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(1)} \widehat{ABE} = \widehat{BDE}$$

از طرفی داریم:

$$\widehat{BDE} = 18^\circ - \widehat{ADB} = 18^\circ - 7^\circ = 11^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{ABE} = 11^\circ$$

۱۵- گزینه «۱»

(هانیه ساعی کلتا)

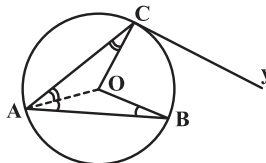
شعاع دایره در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، بنابراین داریم:

$$OC \perp Cy \Rightarrow \widehat{OCy} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{ACO} = 110^\circ - 90^\circ = 20^\circ$$

اگر از O به A وصل کنیم، با توجه به این که OA شعاعی از این دایره است و داریم:

$$OA = OC = OB$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مثلث متساوی الساقین OAC} \Rightarrow \widehat{ACO} = \widehat{CAO} = 20^\circ & (1) \\ \text{مثلث متساوی الساقین OAB} \Rightarrow \widehat{OBA} = \widehat{OAB} & (2) \end{cases}$$



زاویه BAC محاطی است و برابر نصف زاویه مرکزی مقابل به BC است. یعنی:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{BAC} = \frac{\widehat{BOC}}{2} = 30^\circ \\ \widehat{BAC} = \widehat{CAO} + \widehat{OAB} = 20^\circ + \widehat{OAB} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{OAB} = 10^\circ \xrightarrow{(2)} \widehat{OBA} = 10^\circ$$

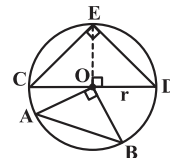
۱۶- گزینه «۲»

(سینا ممبرپر)

با توجه به این که E روبرو به قطر CD بوده و همچنین CE = DE می باشد، نتیجه می گیریم که:

قائم الزاویه متساوی الساقین  $\triangle CED$ :

$$\Rightarrow S_{\triangle CED} = \frac{1}{2} OE \cdot CD = \frac{1}{2} r(2r) = r^2$$



از طرفی کمان AB،  $\frac{1}{4}$  محیط دایره می باشد، لذا با فرض  $\widehat{AOB} = \alpha$  داریم:

$$\widehat{AB} = \frac{\pi r}{180} \alpha = \frac{1}{4} (2\pi r) \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

$\triangle AOB$  قائم الزاویه متساوی الساقین  $\Rightarrow OA = OB = r$  و  $\widehat{AOB} = 90^\circ$

$$\Rightarrow S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB = \frac{1}{2} \times r \times r = \frac{r^2}{2}$$

بنابراین:

$$\frac{S_{\triangle AOB}}{S_{\triangle CED}} = \frac{\frac{r^2}{2}}{r^2} = \frac{1}{2}$$

۱۷- گزینه «۳»

(علی ساوهی)

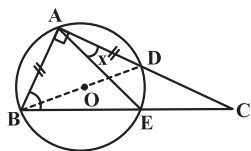
با توجه به شکل و این که کمان BED برابر  $180^\circ$  درجه است، لذا با رسم BD، قطری از دایره به دست می آید. بنابراین داریم:

$$AB = AD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{AD} = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$

$$\widehat{B} = 55^\circ = \frac{\widehat{AD} + \widehat{DE}}{2} = \frac{90^\circ + \widehat{DE}}{2}$$

$$\Rightarrow 110^\circ = 90^\circ + \widehat{DE} \Rightarrow \widehat{DE} = 20^\circ$$

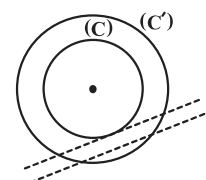
$$\Rightarrow x = \frac{\widehat{DE}}{2} = 10^\circ$$



۱۸- گزینه «۴»

(علیرضا امیری)

مرکز هر دو دایره O در نظر گرفته شده پس دو دایره هم مرکزند و  $l < 2r$ : پس خط d دایره C' را قطعاً در دو نقطه قطع کرده است.



$l \geq r$ : پس خط d دایره C را در هیچ نقطه‌ای قطع نکرده یا در یک نقطه قطع کرده است.

در نتیجه تعداد نقاط تقاطع در مجموع ۲ یا ۳ ناست که با توجه به گزینه‌ها تعداد نقاط تقاطع ۳ می تواند باشد.

۱۹- گزینه «۳»

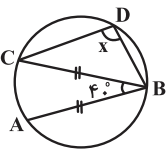
(رضا عباسی اصل)

داریم:

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

$$AB = BC \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC} = \frac{360^\circ - 80^\circ}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = 140^\circ$$



در نتیجه:

$$x = \frac{\widehat{BAC}}{2} = \frac{140^\circ + 80^\circ}{2} = 110^\circ$$

۲۰- گزینه «۳»

(مهم فتران)

مطابق آنچه که در کار در کلاس صفحه ۱۲ کتاب درسی آمده، اگر زاویه مرکزی قطاعی از دایره  $C(O, R)$  بر حسب درجه مساوی  $\alpha$  باشد، طول

$$\text{کمان برابر } L = \frac{\pi R}{180} \alpha \text{ و مساحت قطاع برابر } S = \frac{\pi R^2}{360} \alpha \text{ است.}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} L = \frac{\pi R}{180} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi \Rightarrow R\alpha = 60\sqrt{3} \\ S = \frac{\pi R^2}{360} \alpha = \pi \Rightarrow R^2 \alpha = 360 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} R = 2\sqrt{3} \Rightarrow BC = 2R = 4\sqrt{3} \\ \alpha = \widehat{AB} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 15^\circ \end{cases}$$

مثلث ABC یک مثلث قائم الزاویه است (کمان BC نصف محیط دایره است و  $\widehat{BAC} = 90^\circ$ ) و یک زاویه آن برابر  $15^\circ$  است. طبق تمرین کتاب درسی هندسه دهم، در مثلث قائم الزاویه‌ای که یک زاویه  $15^\circ$  داشته باشد، ارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$  وتر است. پس داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{1}{2} BC \times \frac{BC}{4} = \frac{(BC)^2}{8} = \frac{(4\sqrt{3})^2}{8} = \frac{48}{8} = 6$$

### آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۱» (صبا مهدوی)

با توجه به این که در سطر اول  $p$  درست است و  $p \wedge r$  نادرست، پس «الف» باید نادرست باشد. در سطر دوم با توجه به این که  $q \vee r$  درست است و  $q$  نادرست، پس «ب» حتماً باید درست باشد.

۲۲- گزینه «۱» (سیدامیر ستوده)

این گزاره را به صورت  $p \Rightarrow q$  باید نشان داد و  $p \Rightarrow q$  هم‌ارز منطقی  $\sim p \vee q$  است.

۲۳- گزینه «۱» (اقبال زارعی)

بنا به فرض  $\sim r$  درست است، پس  $r$  نادرست می‌باشد. حال چون  $q \Rightarrow r$  درست و  $r$  نادرست است، پس  $q$  باید نادرست باشد. اکنون  $\sim p \Rightarrow q$  درست و  $q$  نادرست است، پس  $\sim p$  باید نادرست باشد، بنابراین  $p$  درست است.

۲۴- گزینه «۲» (مهردار ملونری)

طبق قوانین جبر گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} (p \Rightarrow q) \Rightarrow q &\equiv (\sim p \vee q) \Rightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \vee q \\ &\equiv (p \wedge \sim q) \vee q \equiv (p \vee q) \wedge (\underbrace{\sim q \vee q}_T) \equiv p \vee q \end{aligned}$$

۲۵- گزینه «۴»

(اقبال زارعی)

ابتدا گزاره  $\sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim p]$  را ساده می‌کنیم، داریم:

$$\sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim p] \equiv \sim [(\sim p \vee q) \wedge \sim p]$$

قانون جذب

$$\equiv \sim [\sim p] \equiv p$$

بنابراین:

$$q \Rightarrow \sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim p] \equiv q \Rightarrow p$$

$$\equiv \sim p \Rightarrow \sim q$$

۲۶- گزینه «۳»

(صبا مهدوی)

در قسمت «الف»، معادله  $6x^2 - 8x + 9 = 0$ ، هیچ گاه ریشه ندارد (چون  $\Delta < 0$  است)، بنابراین گزاره درست است. در قسمت «ب»، معادله  $5x^2 - x + 1 = 0$  نیز فاقد ریشه است (چون  $\Delta < 0$  است)، بنابراین گزاره «ب» نادرست است.

۲۷- گزینه «۲»

(عزیزاله علی‌اصغری)

حاصل ضرب سه عدد متوالی صحیح، همواره بر ۶ بخش پذیر است. پس گزاره گزینه «۲» درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثال نقض:  $x = 0$ . (مخرج کسر را صفر می‌کند).

گزینه «۳»: مثال نقض:  $x = 1$ .

گزینه «۴»: مجموعه جواب گزاره‌نما تهی است.

۲۸- گزینه «۲»

(کیوان داریابی)

گزاره فوق به ازای  $x = 1$  برقرار نیست. زیرا مخرج کسر برابر با صفر می‌شود. پس سور عمومی نادرست است. نقیض آن به این صورت است که می‌گوید، برای برخی مقادیر  $x$  این رابطه برقرار نیست.

۲۹- گزینه «۴»

(سیدوفیر زوالفقاری)

گزاره مطرح شده در صورت سؤال به صورت زیر می‌باشد:

$$\forall x \in \mathbb{R}, x \neq 0; x + \frac{1}{x} \geq 2$$

و نقیض آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\exists x \in \mathbb{R}, x \neq 0; x + \frac{1}{x} < 2$$

۳۰- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

با توجه به تعریف، مجموعه A به صورت  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  است. در بین گزینه‌ها، تنها گزینه «۳» صحیح است، چون  $x = 1$  در نامساوی  $x + 3 \leq 4$  صدق می‌کند. گزینه «۱» فقط به ازای  $x = 0$  یا  $x = -1$  درست است که هیچ کدام عضو مجموعه A نیستند. در گزینه «۲»، گزاره به ازای  $x = 1$  یا  $x = 2$  نادرست می‌گردد. گزینه «۴» نیز به ازای  $x = 1$  نادرست است.

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۴»

(نیما نوروزی)

با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی (تریوالکتریک)، در این مالش، کاغذ الکترون از دست داده و بار مثبت پیدا می کند، از طرفی می دانیم بار الکتریکی منتقل شده کوانتیده می باشد یعنی ضریب صحیح بار بنیادی است.

$$|q| = ne$$

با توجه به گزینه ها می بینیم که  $+4 \times 10^{-19} C$  مضرب صحیح بار الکترون نیست ولی در مورد  $+8 \times 10^{-19} C$  داریم:

$$8 \times 10^{-19} = n \times 1 / 6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \text{ الکترون}$$

۳۲- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

برای یکسان شدن بار دو جسم، باید داشته باشیم:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$= \frac{-12 + 4}{2} = -4 \mu C$$

$A$  تغییرات بار الکتریکی جسم  $q'_A - q_A = (-4) - (-12) = +8 \mu C$

$B$  تغییرات بار الکتریکی جسم  $q'_B - q_B = (-4) - (+4) = -8 \mu C$

$$|q| = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-6} = n \times 1 / 6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

پس جسم  $A$  باید به تعداد  $n = 5 \times 10^{13}$  الکترون به جسم  $B$  بدهد.

۳۳- گزینه «۳»

(نیما نوروزی)

با توجه به قانون کولن، برای به دست آوردن اندازه نیرویی که دو بار بر هم وارد می کنند، داریم:

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

$$= 9 \times 10^9 \times 4 \left(\frac{q}{r}\right)^2 = 9 \times 10^9 \times 4 \times (10^{-6})^2$$

$$\Rightarrow F = 36 \times 10^{-3} N$$

۳۴- گزینه «۳»

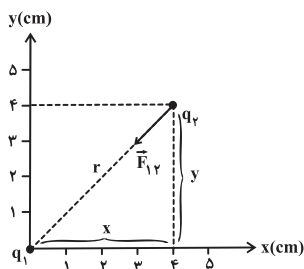
(نیما نوروزی)

با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی (تریوالکتریک)، می توان نتیجه گرفت در هنگام مالش چوب توسط نایلون، الکترون از نایلون به چوب منتقل می شود.

۳۵- گزینه «۲»

(سعید منبری)

بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار نقطه ای به یکدیگر وارد می کنند از رابطه قانون کولن به دست می آید. طبق شکل برای فاصله بین دو بار الکتریکی داریم:



$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{4^2 + 4^2}$$

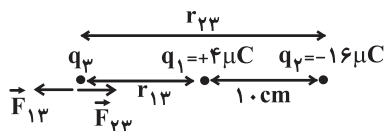
$$\Rightarrow r = 4\sqrt{2} \text{ cm} = 4\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N}$$

۳۶- گزینه «۴»

(نیما نوروزی)

با توجه به این که علامت دو بار  $q_1$  و  $q_2$  مخالف یکدیگر است، پس می توان نتیجه گرفت که بار  $q_3$  باید خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک تر به بار  $q_1$  باشد تا برابری نیروهای الکتریکی وارد شده به بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر صفر شود. بنابراین داریم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{4}{r_{13}^2} = \frac{16}{(10 + r_{13})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{r_{13}} = \frac{4}{10 + r_{13}} \Rightarrow 20 + 2r_{13} = 4r_{13} \Rightarrow r_{13} = 10 \text{ cm}$$

$$\Delta x = 20 + 10 + 10 = 40 \text{ cm}$$

۳۷- گزینه «۲»

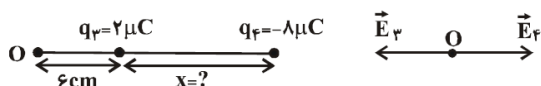
(سعید منبری)

چون گلوله  $A$  معلق است، نیروی دافعه کولنی وارد بر آن با نیروی وزن آن برابر است:

(کاملاً شاهدهنگی)

۴۰- گزینه «۳»

میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $O$  هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر هستند. بنابراین میدان الکتریکی ناشی از این دو بار در نقطه  $O$ ، یکدیگر را خنثی می‌کند. برای آن‌که میدان الکتریکی کل در نقطه  $O$  صفر شود، باید میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_3$  و  $q_4$  در نقطه  $O$  صفر شود. دقت کنید بار  $q_3$  ثابت فرض می‌شود و مکان جدید بار  $q_4$  را به دست می‌آوریم.



$$E_3 = E_4 \Rightarrow k \frac{|q_3|}{(6)^2} = k \frac{|q_4|}{(6+x)^2} \Rightarrow \frac{2}{6^2} = \frac{8}{(6+x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{6+x}{6}\right)^2 = \frac{8}{2} = 4 \Rightarrow \frac{6+x}{6} = 2$$

$$\Rightarrow 6+x=12 \Rightarrow x=6 \text{ cm}$$

بنابراین برای آن‌که میدان الکتریکی بر این‌دست در نقطه  $O$  صفر شود، باید فاصله بار  $q_4$  از بار  $q_3$  برابر با  $6 \text{ cm}$  باشد. یعنی این بار به اندازه  $8-6=2 \text{ cm}$  به سمت چپ جابه‌جا شود.

**شیمی (۲)**

(مر تفسی قوش کیش)

۴۱- گزینه «۳»

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

(هامر پویان نظر)

۴۲- گزینه «۱»

عبارت‌های «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

توضیح سایر عبارات:

پ) پراکندگی منابع سبب پیدایش تجارت جهانی گردیده است.

ت) مواد در کره زمین به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند.

(هامر پویان نظر)

۴۳- گزینه «۲»

گزینه «۱»: عناصر یک گروه دارای الکترون ظرفیت برابر می‌باشند بنابراین خواص شیمیایی تقریباً یکسانی دارند.

گزینه «۲»: عنصرهای  $X$  و  $Z$  در گروه ۱۵ و  $Y$  در گروه ۱۳ قرار می‌گیرند.

$$F = mg$$

$$F = \frac{kq^2}{r^2}$$



بار الکتریکی هر گلوله برابر  $q$  است پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow mg = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q^2 = \frac{mgr^2}{k}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{40}{1000} \times 10 \times (12 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow q^2 = 64 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-7} \text{ C}$$

حال از رابطه  $|q| = ne$  می‌توان نوشت:

$$|q| = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-7} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 5 \times 10^{12} \text{ الکترون}$$

۳۸- گزینه «۳»

(موردی برای)

مطابق قانون کولن داریم:

$$F_{21} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \rightarrow F_{21} \propto \frac{1}{r_{21}^2}$$

$$\frac{F'_{21}}{F_{21}} = \left(\frac{r_{21}}{r'_{21}}\right)^2 \rightarrow F'_{21} = F_{21} = 2F_{21}$$

$$\frac{2F_{21}}{F_{21}} = \left(\frac{r}{r'_{21}}\right)^2 \Rightarrow r'_{21} = \frac{\sqrt{2}}{2} r$$

۳۹- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

$$E_1 = k \frac{|q|}{r_1^2} = k \times \frac{q}{3^2} = \frac{k}{9} q \left(\frac{N}{C}\right) \quad (I)$$

$$E_2 = k \frac{|q|}{r_2^2} = k \times \frac{q}{4^2} = \frac{k}{16} q \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E_2 - E_1 = 250 \left(\frac{N}{C}\right) \Rightarrow \frac{kq}{16} - \frac{kq}{9} = \frac{5}{36} kq = 250$$

$$\Rightarrow kq = 1800 \left(\frac{Nm^2}{C}\right) \xrightarrow{(I), (II)} E_1 = \frac{kq}{9} = \frac{1800}{9} = 200 \left(\frac{N}{C}\right)$$

(بیژن باغبانزاده)

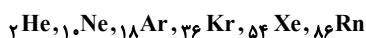
۴۸- گزینه «۳»

با توجه به موارد مطرح شده در جدول صفحه ۷ کتاب درسی می توان نتیجه گرفت که جاهای خالی با عبارات گزینه «۳» به درستی تکمیل می گردند.

(علی مؤیدی)

۴۹- گزینه «۴»

در پاسخ دادن به این گونه پرسشها، بهتر است نماد گازهای نجیب (گروه ۱۸) و عدد اتمی آنها را به خاطر داشته باشیم:



نخستین عنصر موردنظر دو خانه پیش از پنجمین گاز نجیب ( ${}^{54}\text{Xe}$ ) است پس عدد اتمی آن ۵۲ است.

دومین عنصر موردنظر، ده خانه پس از سومین گاز نجیب ( ${}^{18}\text{Ar}$ ) است پس عدد اتمی آن ۲۸ است.  $52 - 28 = 24$

(ایمان حسین نژاد)

۵۰- گزینه «۱»

گزینه «۱»: این توصیف مربوط به خواص شبه فلزات می باشد که خواص همچون نیمه رسانا بودن باعث این پیشرفت شده است.

توضیح سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: توصیف گزینه در مورد فلزات می باشد که پیش تر آن ها سخت می باشند.

گزینه «۳»: قانون دوره ای عناصر عبارت است از افزایش منظم عدد اتمی در هر ردیف جدول دوره ای و تکرار شدن دوره ای خواص فیزیکی و شیمیایی آن در گروه ها.

گزینه «۴»: بخش آخر عبارت می بایست به صورت «... و فعالیت شیمیایی آن بیش تر است.» تغییر یابد.

گزینه «۳»: عنصرهای این جدول بر اساس رفتار به سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می شوند.

گزینه «۴»: جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی عنصرها یعنی عدد اتمی ایجاد شده است.

(مسعود روستایی)

۴۴- گزینه «۴»

فقط مورد «ب» درست است.

دلیل نادرستی مورد «الف»: ۲ فلز گروه ۱۴، Pb (سرب) و Sn (قلع) هستند. دلیل نادرستی مورد «پ»: Si دارای سطح براق است ولی C سطح کدر دارد. دلیل نادرستی مورد «ت»: قلع یک فلز است.

(سید رحیم هاشمی دکوردی)

۴۵- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ت» درست هستند.

مواد طبیعی و مواد مصنوعی ساخته شده از آن ها از هر سه بخش سنگ کره، آب کره و هوا کره (تمام کره زمین) به دست می آیند. این مواد در همه جوامع به صورت یکسان توزیع نشده اند. (نادرستی موارد «ب» و «پ») از کودهای شیمیایی حاوی پتاسیم، نیتروژن و فسفر در افزایش رشد و تولید سبزیجات و میوه ها استفاده می شود. (نادرستی مورد «ت»)

(پوران پناه هاشمی)

۴۶- گزینه «۳»

دسته A شامل فلزات و دسته B شامل نافلزات است و ویژگی های هر کدام در جدول صفحه ۸ کتاب درسی نوشته شده است.

(مرتضی خوش کیش)

۴۷- گزینه «۲»

ردیف ۱ و ستون ۲: عنصر قلع (Sn) فلز است و رسانایی الکتریکی دارد. ردیف ۲ و ستون ۱: ژرمانیم (Ge) در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارد.

ردیف ۳ و ستون ۳: گوگرد (S) یک عنصر نافلز است.