



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۴ آبان ۱۳۹۷

(مباحث آزمون ۱۸ 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، معادلات گویا و
گنگ و قدرمطلق و ویژگی‌های آن)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

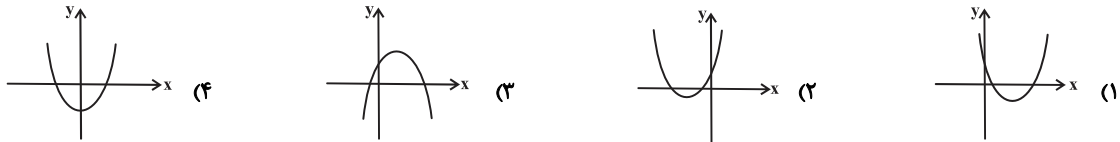
۱- جمله عمومی یک دنباله به صورت $a_n = 3 \times 2^{n+1}$ است. حداقل چند جمله اول از این دنباله را جمع کنیم تا حاصل از ۹۶۰۰۰ بیشتر شود؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۳
(۳) ۱۴
(۴) ۱۵

۲- به ازای کدام محدوده از m ، نمودار تابع $f(x) = (2+m)x^2 + 4x + m - 1$ از هر چهار ناحیه مختصات گذشته و دارای می نیمم است؟

- (۱) $m > -2$
(۲) $m > 1$
(۳) $-2 < m < 1$
(۴) $m < -2$

۳- اگر در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، ضرایب a ، b و c هر سه مثبت باشند، در این صورت کدام گزینه می‌تواند نمودار این سهمی باشد؟



۴- اگر $x=1$ یکی از ریشه‌های معادله $\frac{12-x}{x^2+x} = \frac{x}{x+1} + \frac{A}{x}$ باشد، ریشه دیگر آن کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) -۷
(۳) -۱
(۴) ریشه دیگری ندارد.

۵- در یک دنباله هندسی، مجموع چهار جمله اول دنباله ۱۶ برابر مجموع ۴ جمله بعدی آن است. مقادیر قابل قبول برای قدرنسبت دنباله کدام است؟

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

۶- مجموع هفده جمله اول یک دنباله حسابی ۲۲۱ است. مجموع جملات پنجم، هشتم، دهم و سیزدهم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲۶
(۲) ۱۰۴
(۳) ۳۴
(۴) ۵۲

۷- اگر در معادله درجه دوم $x^2 - (m+1)x + m = 0$ ، $m > 0$ و یکی از ریشه‌ها از دو برابر ریشه دیگر ۳ واحد بزرگ‌تر باشد، m کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۱

۸- تعداد جواب‌های معادله زیر کدام است؟

$$-x^2 + 6x - 7 = 2|x - 3|$$

- (۱) هیچ
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۴

۹- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 3x - 2 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله $|x_2 - x_1|$ و $x_1^3 + x_2^3$ است؟

$$x^2 + 10x - 21 = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 - 5\sqrt{17}x + 10\sqrt{17} = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - 10x - 21 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 - (45 + \sqrt{17})x + 45\sqrt{17} = 0 \quad (۴)$$

۱۰- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - 6x - 6 - 8\sqrt{x^2 - 6x - 6} = -7$ کدام است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) -۶



هندسه (۲)

هندسه (۲)

دایره (مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره - رابطه‌های طولی در دایره - رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره - حالت‌های دو دایره نسبت به هم و مماس مشترک‌ها) صفحه‌های ۹ تا ۲۳

۱۱- طول خط‌المركزين دو دایره مماس درونی، برابر با ۴ سانتی‌متر و مساحت ناحیه محدود بین آن‌ها 32π سانتی‌متر مربع است. نسبت طول شعاع دایره بزرگ به شعاع دایره کوچک کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

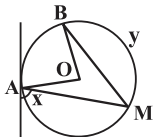
۱۲- در مثلث ABC ، $AB=12$ و $AC=15$ است. دایره گذرنده از رأس A و مماس بر ضلع BC در وسط آن، اضلاع AB و AC را به ترتیب در نقاط B' و C' قطع می‌کند. اگر $CC'=4$ باشد، BB' کدام است؟

- (۱) $3/2$ (۲) ۴ (۳) $4/8$ (۴) ۵

۱۳- دو دایره متخارج داریم که طول مماس مشترک داخلی آن‌ها ۵ و طول خط‌المركزين آن‌ها ۱۳ است. کمترین فاصله بین نقاط دو دایره کدام است؟

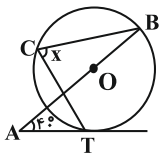
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- در شکل زیر، O مرکز دایره می‌باشد. اگر $MA=MB$ و $\widehat{AOB}=80^\circ$ ، آن‌گاه مقادیر x و y به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



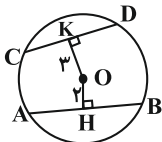
- (۱) $70^\circ, 140^\circ$
(۲) $80^\circ, 160^\circ$
(۳) $140^\circ, 70^\circ$
(۴) $160^\circ, 80^\circ$

۱۵- در شکل مقابل، O مرکز دایره، AT مماس بر دایره و $\widehat{OAT}=40^\circ$ است. زاویه BCT کدام است؟



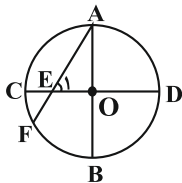
- (۱) 70°
(۲) 60°
(۳) 65°
(۴) 55°

۱۶- در شکل مقابل، $OH=2$ و $OK=3$ است. اگر $AB=10$ باشد، اندازه وتر CD کدام است؟



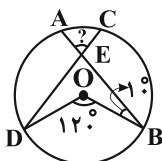
- (۱) $5\sqrt{3}$
(۲) $4\sqrt{5}$
(۳) ۶
(۴) $7/5$

۱۷- در شکل مقابل، دو قطر AB و CD برهم عمودند. اگر $OE=EF$ باشد، اندازه زاویه E_1 کدام است؟



- (۱) 30°
(۲) 40°
(۳) 45°
(۴) 60°

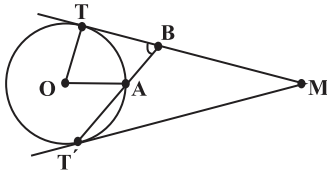
۱۸- در شکل مقابل، O مرکز دایره می‌باشد. با فرض برابر بودن دو وتر AB و CD ، اندازه زاویه CEA چند درجه است؟



- (۱) ۸۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۱۰

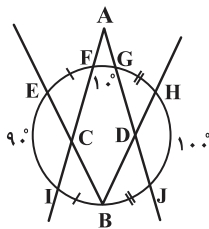


۱۹- دایره $C(O,r)$ و نقطه M خارج از آن مفروض‌اند. مطابق شکل زیر، دو مماس MT و MT' را رسم کرده و از T' به وسط کمان TT' (نقطه A) وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا پاره خط MT را در نقطه B قطع کند. اگر $\widehat{M} = 20^\circ$ و $\widehat{TBT'} = 60^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT کدام است؟



- (۱) $\frac{2\pi r^2}{18}$
- (۲) $\frac{3\pi r^2}{18}$
- (۳) $\frac{4\pi r^2}{18}$
- (۴) $\frac{5\pi r^2}{18}$

۲۰- در شکل مقابل، زاویه A کدام است؟ ($\widehat{GH} = \widehat{BJ}, \widehat{EF} = \widehat{IB}, \widehat{FG} = 10^\circ, \widehat{EI} = 90^\circ, \widehat{HJ} = 100^\circ$)



- (۱) 25°
- (۲) 45°
- (۳) 35°
- (۴) 70°

آمار و احتمال
 آشنایی با مبانی ریاضیات (آشنایی با منطق ریاضی - مجموعه و زیرمجموعه)
 صفحه‌های ۱ تا ۲۵

آمار و احتمال

۲۱- چه تعداد از جملات زیر گزاره هستند؟
 الف) او قشنگ است.

ب) سرت گرم و دلت خوش باد.

ج) آخرین سه‌شنبه پاییز سال ۹۷، تیم ملی فوتبال ایران مسابقه رسمی دارد.

د) $x + \{ \} \Rightarrow x$

ه) هر عدد زوج مثبت، مجموع ۲ عدد اول است.

- (۱) صفر
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۲۲- ارزش کدام گزاره مرکب زیر همواره نادرست است؟

(۱) $(p \vee q) \vee (\sim q \vee \sim p)$

(۲) $(\sim p \wedge q) \vee (\sim p \vee q)$

(۳) $(p \wedge \sim q) \wedge (\sim p \vee q)$

(۴) $(p \vee \sim q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$

۲۳- اگر $A = \{x \in \mathbb{N} \mid 0 \leq x \leq 5\}$ دامنه متغیر باشد، کدام گزاره سوری همواره صحیح است؟

(۴) $\forall x \in A; x^2 + 2x < 25$

(۳) $\forall x \in A; x + 2 \geq 3$

(۲) $\exists x \in A; x + 2 < 4$

(۱) $\exists x \in A; x + 6 = 12$

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۲۴- چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر، صحیح است؟

الف) $\exists a \in \mathbb{W}; a^2 < 0$

ب) $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 4}{x + 2} = x - 2$

پ) $\exists x \in \mathbb{Z}; x > 0 \wedge (1 - 2x > 5)$

۲۵- نقیض گزاره «حاصل جمع هر عدد حقیقی مثبت با معکوسش، بزرگتر یا مساوی ۲ است» کدام است؟

(۲) $\forall x \in \mathbb{R}^-; x + \frac{1}{x} < 2$

(۱) $\forall x \in \mathbb{R}^+; x + \frac{1}{x} < 2$

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

(۳) $\exists x \in \mathbb{R}^+; x + \frac{1}{x} < 2$



۲۶- کدام گزاره زیر نشان می‌دهد که عددهای طبیعی بزرگترین عضو ندارند؟

- (۱) $\exists x \in \mathbb{N}; \forall y \in \mathbb{N}; x < y$
 (۲) $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; x < y$
 (۳) $\exists x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; x < y$
 (۴) $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; x < y$

۲۷- کدام گزینه، گزاره « $\forall x \in P - \{2, 3\}; \exists k \in \mathbb{N}; (x = 6k + 1) \vee (x = 6k - 1)$ » را بیان می‌کند؟ (P مجموعه اعداد اول و k عددی طبیعی است.)
 (۱) هر عدد اول بزرگتر از ۳ به صورت $6k + 1$ یا $6k - 1$ است.
 (۲) اگر عددی به صورت $6k + 1$ یا $6k - 1$ باشد عددی اول غیر از ۲ و ۳ است.
 (۳) مقداری مانند k در مجموعه اعداد طبیعی وجود دارد، طوری که $6k + 1$ یا $6k - 1$ ، عدد اول و بزرگتر از ۳ باشد.
 (۴) اگر عددی عضو مجموعه اعداد اول غیر از ۲ و ۳ باشد، آن گاه قطعاً ۶ برابرش به علاوه یا منهای یک، عدد اول است.

۲۸- اگر $A = \{x - y, 2, 2\}$ و $B = \{x + y, 2\}$ و $A = B$ ، آنگاه xy کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{25}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{25}{16}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۲۹- اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ و $B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ، آنگاه چند مجموعه مانند X وجود دارد طوری که $X \subseteq B$ و $X \not\subseteq A$ باشد؟
 (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۶۳ (۴) ۳۱

۳۰- کدام یک افزایی برای مجموعه $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}, \{\emptyset\}\}$ است؟

- (۱) $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$
 (۲) $\{\{\emptyset\}, \{\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}\}$
 (۳) $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$
 (۴) $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$

فیزیک (۲)

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) میدان الکتریکی، خاصیتی است که در فضای اطراف بارهای الکتریکی به وجود می‌آید.
 (۲) میدان الکتریکی در هر نقطه، به بار موجود در آن نقطه وابسته است.
 (۳) هر چه تعداد بارهای الکتریکی بیش‌تر باشد، بزرگی میدان الکتریکی در یک نقطه معین، الزاماً افزایش می‌یابد.
 (۴) در حضور چند بار الکتریکی نقطه‌ای، امکان ندارد در نقطه‌ای از فضا میدان الکتریکی صفر شود.

۳۲- از ... بودن نیروی رانشی الکتریکی در ... نسبت به نیروی ربایشی الکتریکی بین هسته و الکترون‌های اطراف آن می‌توان به وجود نیروی ... پی برد.

- (۱) کوچک- اطراف هسته- کولنی
 (۲) بزرگ- اطراف هسته- هسته‌ای
 (۳) بزرگ- داخل هسته- کولنی
 (۴) بزرگ- داخل هسته- هسته‌ای

۳۳- هسته اتم هلیم دارای دو نوترون و دو پروتون است. اگر فاصله دو پروتون از یکدیگر 4×10^{-15} متر باشد، بزرگی نیروی دافعه کولنی میان این دو پروتون چند

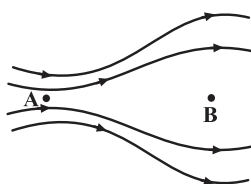
نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) ۱۶ (۲) $1/6 \times 10^3$ (۳) $1/44 \times 10^2$ (۴) $14/4$

۳۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهمنام $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ در میدان الکتریکی غیریکنواخت \vec{E} قرار دارند. $(|q_1| = |q_2|)$. اگر بار q_1 را در نقطه A قرار دهیم به آن نیرویی به بزرگی F_{1A} و اگر در نقطه B قرار دهیم به آن نیرویی به بزرگی F_{1B} وارد می‌شود. همچنین به بار q_2 در نقطه A نیرویی به

بزرگی F_{2A} و در نقطه B به آن نیرویی به بزرگی F_{2B} وارد می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟

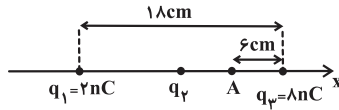
- (۱) $F_{2A} < F_{1A}$
 (۲) $F_{2B} < F_{1B}$
 (۳) $F_{2B} < F_{1A}$
 (۴) $F_{2A} < F_{1B}$



فیزیک (۲)
الکتروستاتیک ساکن (بار الکتریکی، پایستگی ... بر هم نهی میدان‌های الکتریکی، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی)
 صفحه‌های ۱ تا ۲۷



۳۵- مطابق شکل زیر، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای در یک راستا، در امتداد محور x قرار داشته و هر سه در حال تعادل اند. میدان الکتریکی برابند آن‌ها در نقطه A چگونه



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

(۱) صفر است.

(۲) در جهت مثبت محور x است.

(۳) در جهت منفی محور x است.

(۴) بسته به نوع و اندازه q_2 ، هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۳۶- میدان الکتریکی ناشی از سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقطه M در SI به صورت $\vec{E}_1 = \vec{i} - 2\vec{j}$ ، $\vec{E}_2 = 2\vec{i} + \vec{j}$ و $\vec{E}_3 = 3\vec{i} + 9\vec{j}$ است. در صورتی که بار

الکتریکی نقطه‌ای $q = 2\mu C$ را در نقطه M قرار دهیم، بزرگی نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 2×10^{-6} (۳) 2×10^{-4} (۴) 2×10^{-7}

۳۷- دو گلوله فلزی کوچک، مشابه و باردار از فاصله ۶ سانتی‌متری، نیروی جاذبه 10^0 نیوتونی به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را با هم تماس دهیم

بار الکتریکی هر کدام $3\mu C$ می‌شود. بار اولیه گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

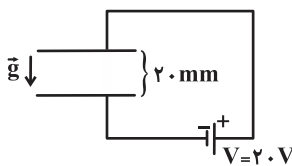
- (۱) ۸ و -۲ (۲) ۹ و -۳ (۳) ۱۰ و -۴ (۴) ۸ و -۵

۳۸- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 200\mu C$ در یک مدار از پایانه A به پایانه B یک باتری منتقل شده و طی این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به اندازه $2mJ$

افزایش می‌یابد. اگر پتانسیل پایانه A برابر $20V$ باشد، پتانسیل و نوع پایانه B کدام است؟

- (۱) $10V$ - پایانه مثبت (۲) $10V$ - پایانه منفی (۳) $30V$ - پایانه مثبت (۴) $30V$ - پایانه منفی

۳۹- در شکل زیر ذره‌ای به جرم $6g$ و بار الکتریکی q بین دو صفحه رسانای موازی در حال تعادل است. بار q چند میکروکولن است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) ۶۰

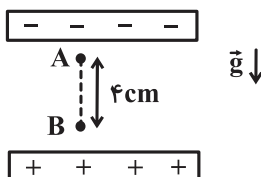
(۲) ۳۰

(۳) -۶۰

(۴) -۳۰

۴۰- یک ذره باردار به جرم $2/0g$ و بار الکتریکی $50\mu C$ مطابق شکل در داخل میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $100 \frac{N}{C}$ بین ۲ صفحه رسانا و موازی در نقطه B

رها می‌شود. تندی این ذره در نقطه A چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{0/3}$

(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{0/3}$

شیمی (۲)

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از
ابتدای فصل تا ابتدای دنیای واقعی
واکنش‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۲۲

۴۱- کدام ویژگی در عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای کاملاً یکسان است؟

- (۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی
- (۲) نحوه واکنش با دیگر اتم‌ها
- (۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت
- (۴) مقاومت در برابر ضربه

۴۲- در میان ویژگی‌های زیر، چند مورد را می‌توان به گوگرد (۱۶S) نسبت داد؟

- داشتن سطح درخشان - از دست دادن الکترون در واکنش با سایر اتم‌ها

- رسانایی گرمایی - خرد شدن در اثر ضربه

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۳- کدام گزینه درست بیان شده است؟

(۱) ژرمانیم، رسانایی الکتریکی کمی دارد و شکننده نیست.

(۲) عنصر فسفر سطحی کدر داشته و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.

(۳) ویژگی مشترک فلزهای Na، Mg و Al داشتن سطح درخشان، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و همچنین خرد شدن در اثر ضربه است.

(۴) عنصرهای کلر، گوگرد و فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا الکترون از دست می‌دهند.

۴۴- سیلیسیم فاقد کدام ویژگی می‌باشد؟

(۱) رسانایی الکتریکی کمی دارد.

(۲) در واکنش با اتم‌های دیگر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۳) شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) دومین عنصر از عناصر گروه ۱۴ می‌باشد که در دوره دوم قرار دارد.

۴۵- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) توانایی فلزات در از دست دادن الکترون و چکش‌خوار بودن جزو رفتارهای فیزیکی فلزات به شمار می‌روند.

ب) بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم می‌توان روندهای دوره‌ای را توضیح داد.

پ) میان شعاع اتم‌ها و خصلت فلزی و نافلزی رابطه مستقیم وجود دارد.

ت) فعالیت شیمیایی K ۱۹ بیش‌تر از Na ۱۱ است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۶- نمودار زیر تغییر شعاع اتمی چند فلز قلیایی را نسبت به شماره دوره آن‌ها نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه عبارت‌های نادرست را نشان می‌دهد؟

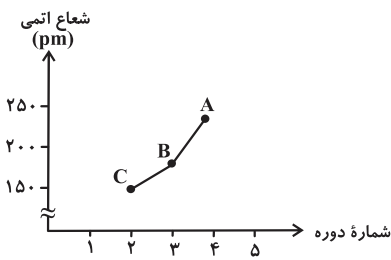
(الف) عدد اتمی عناصر A، B و C به ترتیب ۱۹، ۱۱ و ۳ است.

(ب) در این گروه با افزایش عدد اتمی، به تعداد لایه‌های الکترونی افزوده شده و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(پ) واکنش‌پذیری عنصر C با کلر بیش‌تر از واکنش‌پذیری عنصر A با کلر است.

(ت) آخرین زیرلایه هر سه عنصر به صورت ns^1 می‌باشد و با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هشت

الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.



(۱) الف-پ-ت

(۲) پ-ت

(۳) ب-ت

(۴) الف-ت

۴۷- با توجه به عنصرهای Z_{19} ، Y_{11} و X_3 کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها نصف شمار الکترون‌ها در اولین لایه می‌باشد.

(۲) در بین آن‌ها اتم عنصری که مجموع $n+1$ الکترون لایه ظرفیت آن بیش‌تر است، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۳) هر چه مجموع $n+1$ الکترون لایه ظرفیت آن‌ها کم‌تر باشد خصلت نافلزی آن‌ها بیش‌تر است.

(۴) فرمول ترکیب یونی حاصل از واکنش Y با کلر به صورت YCl می‌باشد و اتم Y در مقایسه با اتم Z آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر چه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیش‌تری دارد.

(۲) فلز کلسیم (۲۰Ca) راحت‌تر از فلز منیزیم (۱۲Mg) به کاتیون $2+$ خود تبدیل می‌شود.

(۳) تفاوت شعاع اتمی $11Na$ و $3Li$ کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی $17Cl$ و $9F$ است.

(۴) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۴۹- با توجه به جدول مقابل کدام‌یک از مقایسه‌ها به درستی بیان نشده است؟

گروه \ دوره	۱۳	۱۵	۱۷
۲	B	N	F
۳	Al	P	Cl
۴	Ga	As	Br

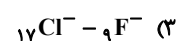
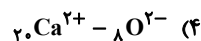
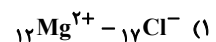
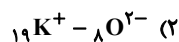
(۱) تمایل به گرفتن الکترون: $Br < Cl < F$

(۲) خصلت فلزی: $Cl < P < Al$

(۳) نیروی جاذبه هسته بر الکترون ظرفیت: $As < P < N$

(۴) شعاع اتمی: $B < Al$

۵۰- در کدام گزینه، گونه‌ها به ترتیب به آرایش گازهای نجیب $10Ne$ و $18Ar$ نرسیده‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(حسن باطنی)

این دنباله یک دنباله هندسی است، قدرنسبت آن $q=2$ و جمله اول آن $a_1=12$ است.

$$S_n > 96000 \Rightarrow \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} > 96000 \Rightarrow \frac{12(1-2^n)}{1-2} > 96000$$

$$\Rightarrow 2^n - 1 > 8000 \Rightarrow 2^n > 8001 \Rightarrow n \geq 13$$

۲- گزینه «۳»

(امیر کشاورز)

برای این که نمودار تابع از هر چهار ناحیه بگذرد باید دو ریشه با علامت‌های مختلف داشته باشد.

$$\text{شرط اول: } \frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m-1}{2+m} < 0$$

$$\Rightarrow -2 < m < 1 \quad (I)$$

$$\frac{-2}{+} \quad \frac{1}{-} \quad \frac{0}{+} \quad \frac{+}{-}$$

و چون دارای \min است، پس باید ضریب x^2 مثبت باشد.

$$\text{شرط دوم: } 2+m > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow -2 < m < 1$$

۳- گزینه «۲»

(سینا ممبرور)

با توجه به این که $a > 0$ می‌باشد، بنابراین دهانه سهمی باید رو به بالا باشد. لذا گزینه «۳» رد می‌شود.

از طرفی با توجه به این که $c > 0$ ، پس نقطه برخورد سهمی با محور y ‌ها بالاتر از مبدأ مختصات قرار دارد.

بنابراین گزینه «۴» نیز رد می‌شود.

حال بنا بر فرض مسئله نتیجه می‌گیریم $\frac{-b}{a} < 0$ است. لذا حاصل جمع ریشه‌ها

(در صورت وجود) باید مقداری منفی باشد. پس گزینه «۱» نیز رد می‌شود و نمودار گزینه «۲» می‌تواند نمودار سهمی مورد نظر باشد.

۴- گزینه «۲»

(مرتضی روزبهانی)

$$x=1 \Rightarrow \frac{11}{2} = \frac{1}{2} + A \Rightarrow A=5$$

$$\Rightarrow \frac{12-x}{x^2+x} = \frac{x}{x+1} + \frac{5}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{12-x}{x(x+1)} = \frac{x^2+5x+5}{x(x+1)} \xrightarrow{x \neq 0, -1} x^2+5x+5=12-x$$

$$\Rightarrow x^2+6x-7=0 \Rightarrow (x+7)(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-7 \end{cases}$$

۵- گزینه «۳»

(وفیر مسمری یگانه)

نسبت مجموع چهار جمله اول به مجموع چهار جمله دوم را می‌نویسیم:

$$\frac{a_1+a_2+a_3+a_4}{a_5+a_6+a_7+a_8} = \frac{\frac{a_1(1-q^4)}{1-q}}{\frac{a_1q^4(1-q^4)}{1-q}} = \frac{1}{q^4} = 16$$

$$\Rightarrow q^4 = \frac{1}{16} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{2}$$

۶- گزینه «۴»

(حسن باطنی)

$$S_{17} = 221 \Rightarrow \frac{17(a_1+a_{17})}{2} = 221 \Rightarrow a_1+a_{17} = 26$$

می‌دانیم:

$$a_1+a_{17} = a_5+a_{13} = a_8+a_10$$

$$\Rightarrow a_5+a_{13}+a_8+a_{10} = 26+26 = 52$$

۷- گزینه «۱»

(کیا مقدس نیاک)

یکی از ریشه‌ها از دو برابر ریشه دیگر ۳ واحد بزرگ‌تر است، پس:

$$x_2 = 2x_1 + 3, S = x_1 + x_2 = m + 1$$

$$\Rightarrow x_1 + 2x_1 + 3 = m + 1$$

$$\Rightarrow 3(x_1 + 1) = m + 1 \Rightarrow x_1 = \frac{m}{3} - \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow x_2 = 2\left(\frac{m}{3} - \frac{2}{3}\right) + 3$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{2m}{3} + \frac{5}{3}, P = x_1 \cdot x_2 = m$$

$$\Rightarrow \left(\frac{m}{3} - \frac{2}{3}\right)\left(\frac{2m}{3} + \frac{5}{3}\right) = m$$

$$\Rightarrow \frac{2m^2}{9} + \frac{5m}{9} - \frac{4m}{9} - \frac{10}{9} = m$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین ضرب در ۹}} 2m^2 + m - 10 = 9m$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 8m - 10 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر ۲}} m^2 - 4m - 5 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 5 \end{cases} \quad (m > 0 \text{ غ ق})$$

۸- گزینه «۳»

(علیرضا وایقانی)

به طرف چپ معادله دو واحد اضافه و کم می‌کنیم:

$$-x^2 + 6x - 7 - 2 + 2 = 2|x-3|$$

$$\Rightarrow -(x^2 - 6x + 9) + 2 = 2|x-3|$$

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

(۱)

(۲)

مساحت دایره کوچک - مساحت دایره بزرگ = مساحت ناحیه هاشور خورده

$$= \pi R^2 - \pi r^2$$

$$\pi(R^2 - r^2) = 32\pi \Rightarrow R^2 - r^2 = 32 \Rightarrow (R-r)(R+r) = 32$$

$$\frac{R-r=4}{\rightarrow 4(R+r) = 32 \Rightarrow R+r = 8 \quad (2)}$$

از (۱) و (۲) داریم:

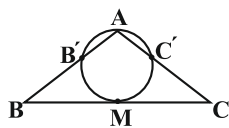
$$R = 6, r = 2 \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{6}{2} = 3$$

(سید سروش کریمی مرادی)

۱۲- گزینه «۴»

BM و CM بر دایره مماس هستند، بنابراین:

$$BM^2 = BB' \cdot AB, \quad CM^2 = CC' \cdot AC$$



با توجه به این که M وسط ضلع BC است، پس:

$$BM = CM$$

$$\Rightarrow BB' \cdot AB = CC' \cdot AC$$

طبق فرض سؤال می‌دانیم: $AB = 12$, $AC = 15$, $CC' = 4$ ، بنابراین:

$$BB' \times 12 = 4 \times 15 \Rightarrow BB' = 5$$

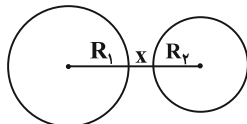
(علیرضا افندی)

۱۳- گزینه «۱»

$$\text{مساحت مشترک داخلی} = \Delta = \sqrt{d^2 - (R_1 + R_2)^2}$$

$$= \sqrt{169 - (R_1 + R_2)^2} \Rightarrow 25 = 169 - (R_1 + R_2)^2 \Rightarrow R_1 + R_2 = 12$$

اگر کمترین فاصله بین نقاط دایره را x در نظر بگیریم، داریم:

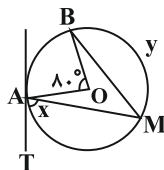


$$d = R_1 + x + R_2 \Rightarrow x = d - (R_1 + R_2) = 13 - 12 = 1$$

(سینا مسمیری)

۱۴- گزینه «۳»

$$MA = MB \Rightarrow \widehat{MA} = \widehat{MB} = y$$



از طرفی داریم:

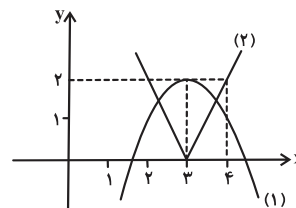
$$\text{زاویه مرکزی } \widehat{AOB} = 80^\circ = \widehat{AB}$$

$$\widehat{MA} + \widehat{AB} + \widehat{MB} = 360^\circ \Rightarrow y + 80^\circ + y = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2y = 280^\circ \Rightarrow y = 140^\circ$$

همچنین با توجه به این که \widehat{TAM} یک زاویه ظلی به شمار می‌آید، بنابراین

داریم:



دو منحنی دو نقطه برخورد دارند که یکی در بازه (۲,۳) و دیگری در بازه (۳,۴) است. پس معادله صورت سؤال دو ریشه دارد.

(امیر کشاورز)

۹- گزینه «۴»

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow |x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{(-3)^2 - 4(1)(-2)}}{1} = \sqrt{17}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2PS \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = 3, \quad P = \frac{c}{a} = -2$$

$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 3^2 - 2(-2)(3) = 45$$

$$S \text{ جدید} = (|x_2 - x_1|) + (x_1^2 + x_2^2) = \sqrt{17} + 45$$

$$P \text{ جدید} = (|x_2 - x_1|)(x_1^2 + x_2^2) = 45\sqrt{17}$$

با جای گذاری حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه‌ها در معادله زیر، معادله جدید به دست می‌آید:

$$x^2 - (S) \text{ جدید} x + (P) \text{ جدید} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - (\sqrt{17} + 45)x + 45\sqrt{17} = 0$$

(حسن باطنی)

۱۰- گزینه «۳»

با فرض $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$ و جایگذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می‌کنند.

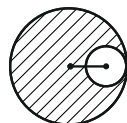
$$\text{مجموع ریشه‌ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

هندسه (۲)

(علیرضا نصراللهی)

۱۱- گزینه «۲»

می‌دانیم خط‌المركزین دو دایره مماس درون برابر با تفاضل اندازه شعاع دایره‌ها است:



$$d = R - r = 4 \quad (1)$$

از طرفی مساحت ناحیه هاشور خورده برابر است با:

(شایان عباسی)

۱۸- گزینه «۳»

می‌دانیم کمان‌های مقابل دو وتر هم‌اندازه با هم برابرند. پس می‌توان نتیجه گرفت که زوایای AOB و COD با هم برابرند.

$$\triangle AOB : OA = OB = R \Rightarrow \widehat{OAB} = \widehat{OBA} = 10^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AOB} = 160^\circ \Rightarrow \widehat{COD} = 160^\circ$$

بنابراین کمان‌های ACB و CAD هرکدام برابر 160° هستند و در نتیجه داریم:

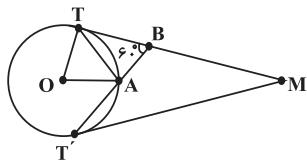
$$\widehat{ACB} + \widehat{CAD} + \widehat{BD} = 360^\circ + \widehat{AC}$$

$$\Rightarrow 160^\circ + 160^\circ + 120^\circ = 360^\circ + \widehat{AC} \Rightarrow \widehat{AC} = 80^\circ$$

$$\widehat{CEA} = \frac{\widehat{AC} + \widehat{BD}}{2} = \frac{80^\circ + 120^\circ}{2} = 100^\circ$$

(علیرضا امیری)

۱۹- گزینه «۳»



در مثلث BMT'، زاویه TBT' زاویه خارجی است، بنابراین داریم:

$$\widehat{BT'M} = \widehat{BT'T} - \widehat{BMT'} = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

زاویه BT'M، زاویه ظلی بوده و برابر نصف کمان AT' است و از آن‌جا که

$$\widehat{AT} = \widehat{AT'} = 2 \times 40^\circ = 80^\circ \quad \text{A وسط } \widehat{TT'} \text{ است، داریم:}$$

پس نسبت مساحت قطاع AOT به مساحت دایره برابر $\frac{80}{360}$ است. پس

$$\frac{80}{360} \times \pi r^2 = \frac{4\pi r^2}{18} \quad \text{مساحت قطاع AOT برابر است با:}$$

(هانیه ساعی یکتا)

۲۰- گزینه «۳»

$$\widehat{FE} = \widehat{IB} = a$$

$$\widehat{GH} = \widehat{BJ} = b$$

$$\widehat{FG} = 10^\circ$$

$$\widehat{FG} + \widehat{GH} + \widehat{HJ} + \widehat{BJ} + \widehat{IB} + \widehat{EI} + \widehat{EF} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 10^\circ + b + 100^\circ + b + a + 90^\circ + a = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2a + 2b + 200^\circ = 360^\circ \Rightarrow 2a + 2b = 160^\circ \Rightarrow a + b = 80^\circ$$

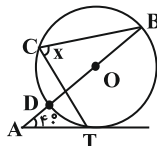
$$\widehat{A} = \frac{\widehat{IJ} - \widehat{FG}}{2} = \frac{80^\circ - 10^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$\widehat{TAM} = \frac{\widehat{AM}}{2} \Rightarrow x = \frac{y}{2} \Rightarrow x = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

(علی ساویبی)

۱۵- گزینه «۳»

با توجه به شکل:



$$\widehat{A} = 40^\circ = \frac{\widehat{BT} - \widehat{TD}}{2} \Rightarrow \widehat{BT} - \widehat{TD} = 80^\circ$$

$$\widehat{BTD} = \widehat{BT} + \widehat{TD} = 180^\circ \quad \text{طرفی:}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} \widehat{BT} - \widehat{TD} = 80^\circ \\ \widehat{BT} + \widehat{TD} = 180^\circ \end{cases}$$

$$2\widehat{BT} = 260^\circ \Rightarrow \widehat{BT} = 130^\circ \Rightarrow \widehat{BCT} = \frac{130^\circ}{2} = 65^\circ$$

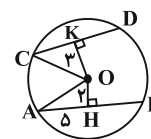
(علی ساویبی)

۱۶- گزینه «۲»

مثلث‌های OAH و OCK قائم‌الزاویه هستند و در نتیجه بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$OA^2 = OH^2 + AH^2$$

$$\Rightarrow OA = \sqrt{4 + 25} = \sqrt{29} = R = OC$$



از طرفی:

$$OC^2 = OK^2 + CK^2 \Rightarrow 29 = 9 + CK^2 \Rightarrow CK = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

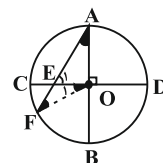
در نتیجه:

$$CD = 2CK = 4\sqrt{5}$$

(سینا ممبرپر)

۱۷- گزینه «۴»

بنابر فرضیات مسئله داریم:



$$\left. \begin{aligned} OE=EF \Rightarrow \widehat{O_1}=\widehat{F} \\ OA=OF \Rightarrow \widehat{A}=\widehat{F} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{O_1} = \widehat{A} \quad (*)$$

همچنین از آن‌جایی که دو قطر دایره بر یکدیگر عمودند، لذا کمان‌های AC، BC، BD و DA مساوی بوده و برابر 90° می‌باشند. بنابراین:

$$\widehat{BC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BF} + \widehat{FC} = 90^\circ \Rightarrow 2\widehat{A} + \widehat{O_1} = 90^\circ$$

$$\xrightarrow{(*)} 3\widehat{A} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 30^\circ$$

در نهایت با توجه به این که مثلث AOE قائم‌الزاویه می‌باشد، داریم:

$$\widehat{A} + \widehat{E_1} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{E_1} = 60^\circ$$

آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۴»

(کیوان دارابی)

«او قشنگ است» گزاره نیست، زیرا تعریف قشنگ معلوم نیست. «سرت گرم و ...» جمله‌ای احساسی (دعایی) است و گزاره نیست. «آخرین سه‌شنبه ...» گزاره است. عبارت $\{x \Rightarrow x\}$ بی‌معنی است. پس جمله‌ای خبری یا گزاره نیست. «هر عدد زوج ...» نیز گزاره است. این گزاره، به‌ظاهر بیان دیگری از حدس گلدباخ است که در اینجا گزاره‌ای نادرست ساخته شده است، زیرا عدد زوج ۲، فاقد این ویژگی است.

۲۲- گزینه «۳»

(مهمرب اسرافعی)

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

بنابراین:

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

چرا که ترکیب عطفی یک گزاره و نقیض آن همواره نادرست است.

۲۳- گزینه «۳»

(علی اریمنند)

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

در گزینه «۱» باید داشته باشیم $x = 6$ که امکان‌پذیر نیست. همچنین برای مجموعه A همواره داریم: $x + 3 \geq 4$. در نتیجه گزینه «۲» صحیح نیست. به همین ترتیب برای مجموعه A داریم: $x + 2 \geq 3$. در نتیجه گزینه «۳» صحیح می‌باشد. (تمرین: نادرستی گزینه «۴» را بررسی کنید.)

۲۴- گزینه «۱»

(امیرسین ابومحبوب)

گزاره «الف» نادرست است، چون به‌ازای هر عدد حسابی a ، $a^2 \geq 0$ است. گزاره «ب» نادرست است، چون به‌ازای $x = -2$ ، رابطه برقرار نیست. گزاره «پ» نادرست است، چون اگر $1 - 2x > 5$ ، آن‌گاه $x < -2$.

۲۵- گزینه «۳»

(علی اریمنند)

گزاره موردنظر را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$\forall x \in \mathbb{R}^+; x + \frac{1}{x} \geq 2$$

می‌دانیم: $(\forall x \in \mathbb{R}^+; P(x)) \equiv \exists x; \sim P(x)$ ، در نتیجه:

$$\sim (\forall x \in \mathbb{R}^+; x + \frac{1}{x} \geq 2) \equiv \exists x \in \mathbb{R}^+; x + \frac{1}{x} < 2$$

۲۶- گزینه «۲»

(علی ساویبی)

در گزاره $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; x < y$ مقدار y برحسب مقدار x انتخاب شده، تعیین می‌شود. به عبارت دیگر، این گزاره بیان می‌کند که با انتخاب هر مقدار x در عددهای طبیعی، عددی طبیعی مانند y وجود دارد که $x < y$.

بنابراین، مجموعه اعداد طبیعی نمی‌تواند بزرگترین عضو داشته باشد (چون لااقل یک عدد بزرگتر از آن را می‌توانیم پیدا کنیم).

۲۷- گزینه «۱»

(کیوان دارابی)

هر عدد اول بزرگ‌تر از ۳ را به‌صورت $6k + 1$ یا $6k - 1$ ($k \in \mathbb{N}$) می‌توان نوشت.

۲۸- گزینه «۲»

(مهمربضا مهربانی)

چون B دو عضوی است پس قطعاً A هم باید ۲ عضو داشته باشد. پس $x - y = 3$ یا $x - y = 2$. از طرفی $2 \in B$. بنابراین $x + y$ باید قطعاً برابر ۳ باشد چراکه $3 \in A$. در نتیجه ۲ دستگاه دو معادله - دو مجهول برای حل داریم و در نتیجه ۲ دسته جواب وجود دارد:

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow x = 3, y = 0 \Rightarrow xy = 0$$

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 2 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{5}{2}, y = \frac{1}{2} \Rightarrow xy = \frac{5}{4}$$

۲۹- گزینه «۱»

(مهمرب صمدکار)

برای آنکه X زیر مجموعه B باشد ولی زیرمجموعه A نباشد، باید شامل عضوی از B باشد که عضو A نیست. این عضو ۷ است. بنابراین X حتماً شامل ۷ است.

پس باید تعداد زیرمجموعه‌های B که شامل عضو ۷ هستند را محاسبه کنیم:

$$|B| - 1 = 2^6 - 1 = 31$$

۳۰- گزینه «۳»

(سیرعرفان ستوده)

به رد گزینه‌ها می‌پردازیم:

در گزینه «۱»: دو مجموعه ارائه شده، اشتراک دارند.

در گزینه «۲»: اجتماع دو مجموعه ارائه شده، مجموعه اصلی نیست.

در گزینه «۴»: دو مجموعه ارائه شده، اشتراک دارند.

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۱»

(سیرعلی میرنوری)

اگر بارها ناهم‌نام باشند، با افزایش تعداد بارهای الکتریکی، ممکن است در یک نقطه معین، میدان الکتریکی کاهش یابد یا صفر شود. پس گزینه‌های «۳» و «۴» نادرست هستند.

از طرف دیگر، میدان الکتریکی در هر نقطه، به بار موجود در آن نقطه بستگی ندارد. پس گزینه «۲» نیز نادرست است.

۳۲- گزینه «۴»

(اسان گرمی)

نیروهای رانشی در داخل هسته بسیار بزرگ‌تر از نیروهای رایشی هسته و الکترون‌ها هستند در نتیجه هسته اتم باید فروپاشد که از اینجا می‌توان به وجود یک نیروی رایشی قوی دیگر در هسته پی برد که به آن نیروی هسته‌ای می‌گویند.

۳۳- گزینه «۴»

(مهری میراب‌زاده)

$$q_1 = q_2 = e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 1/6 \times 10^{-19}}{(4 \times 10^{-15})^2}$$

$$\Rightarrow F = 14/4 \text{ N}$$

۳۴- گزینه «۳»

(وصیر میرآباری)

طبق رابطه $F = E|q|$ ، در صورتی که اندازه بارها برابر باشد، بزرگی نیروی الکتریکی تنها تابع بزرگی میدان الکتریکی است. از آنجایی که تراکم خطوط میدان در نقطه A بیش‌تر است، پس $E_A > E_B$ است. در نتیجه نیروی وارد بر هر دو بار در نقطه A بزرگ‌تر از نقطه B است.

$$(F_{2B} = F_{1B}) < (F_{2A} = F_{1A})$$

۳۵- گزینه «۳»

(سیرعلی میرنوری)

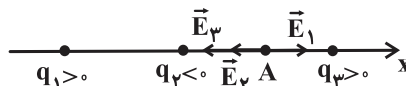
قبل از هر چیز می‌دانیم که چون هر سه بار در حال تعادل‌اند، $q_3 < 0$ است. از طرف دیگر بدیهی است که میدان الکتریکی ناشی از بار q_3 در نقطه A، از میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 در نقطه A بزرگ‌تر است.

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = k \times \frac{8 \times 10^{-9}}{6^2 \times 10^{-4}} = k \frac{2}{9} \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow E_3 > E_1$$

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = k \times \frac{2 \times 10^{-9}}{12^2 \times 10^{-4}} = k \frac{1}{72} \times 10^{-5}$$

حال برای تعیین جهت میدان الکتریکی در نقطه A (چون ۳ بار الکتریکی در اطراف A هستند)، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 را می‌یابیم.



بدیهی است که چون $E_3 + E_2 > E_1$ است، بردار برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه A در جهت منفی محور x است.

۳۶- گزینه «۱»

(غلامرضا مویی)

ابتدا میدان الکتریکی برآیند را در نقطه M محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 6\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow E = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$F = |q|E = \frac{q=2 \times 10^{-6} \text{ C}}{E=10 \frac{\text{N}}{\text{C}}} \Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 10 = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

(فسرو ارغوانی‌فر)

۳۷- گزینه «۳»

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 100 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1 q_2|}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 40 \times 10^{-12} \text{ C}^2 = 40 (\mu\text{C})^2$$

از طرفی وقتی دو گلوله را به هم می‌چسبانیم بار آن‌ها با هم برابر خواهد شد: چون نیروی بین دو بار جاذبه است، پس دو بار ناهم‌نام هستند و در گزینه‌های داده شده، دو عددی که حاصلضرب آن‌ها -40 و مجموع آن‌ها 6 است، اعداد 10 و -4 است. پس بارها برابر با $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و $q_2 = -4 \mu\text{C}$ هستند.

۳۸- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از رابطه زیر با رعایت علامت بار و انرژی مبادله شده استفاده می‌کنیم.

$$\Delta V_{AB} = \frac{\Delta U_{AB}}{q} = \frac{2 \times 10^{-3}}{200 \times 10^{-6}} = 10 \text{ V}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 10 \Rightarrow V_B - 20 = 10 \Rightarrow V_B = 30 \text{ V}$$

با توجه به این که پتانسیل پایانه B از پتانسیل پایانه A بیش‌تر است، بنابراین پایانه B، پایانه مثبت باتری است.

۳۹- گزینه «۳»

(اسان گرمی)

میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی با بارهای یکسان، یکنواخت است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{20}{20 \times 10^{-3}} = 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

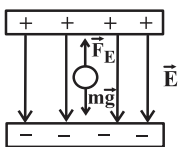
شرط تعادل ذره در میدان یکنواخت قائم با در نظر گرفتن نیروی وزن:

$$F_E = mg$$

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

$$\Rightarrow 10^3 \times |q| = 6 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{6 \times 10^{-2}}{10^3} = 6 \times 10^{-5} \text{ C} = 60 \mu\text{C}$$



از طرفی چون نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا ذره ساکن بماند، پس علامت بار ذره منفی بوده است.

$$q = -60 \mu\text{C}$$

۴۰- گزینه «۴»

(اسان گرمی)

ابتدا اندازه نیروهای وزن و الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$W = mg = 0/2 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(موسی فیاط علمممدری)

۴۵- گزینه «۲»

الف) چکش خواربودن رفتار فیزیکی ولی از دست دادن الکترون رفتار شیمیایی به شمار می‌رود.

ب) طبق متن کتاب درسی درست است.

پ) خصلت نافلزی با شعاع اتم رابطه عکس دارد.

ت) ^{19}K شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به ^{11}Na داشته و فعالیت شیمیایی بیش‌تری نیز دارد.

(سیدرمیم هاشمی دکلمردی)

۴۶- گزینه «۲»

دو عبارت «پ» و «ت» نادرست می‌باشند:

از دست دادن الکترون در عنصر A که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد، آسان‌تر است از این رو عنصر A واکنش‌پذیرتر از عناصر B و C است.

عنصر C با ایجاد کاتیون C^+ با آرایش $1s^2$ به آرایش گاز نجیب هلیم می‌رسد که هشت الکترونی نیست.

(معمد عظیمیان زواره)

۴۷- گزینه «۴»

فرمول ترکیب حاصل YCl است (NaCl) اما اتم Z آسان‌تر از اتم Y الکترون از دست می‌دهد.

(ایمان حسین‌نژاد)

۴۸- گزینه «۳»

اختلاف شعاع اتمی سدیم و لیتیم 34pm است در حالیکه این اختلاف بین کلر و فلوئور 28pm است.

(حامد پویان نظر)

۴۹- گزینه «۳»

نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد بنابراین مقایسه صحیح به صورت $\text{As} > \text{P} > \text{N}$ می‌باشد.

(امیررضا پیروی نسب)

۵۰- گزینه «۱»

آرایش گاز نجیب Ne: $[\text{He}]2s^2 2p^6$

آرایش گاز نجیب Ar: $[\text{Ne}]3s^2 3p^6$

آرایش Mg^{2+} ، با آرایش نئون (Ne) یکسان است و همچنین آرایش Cl^- با آرایش الکترونی آرگون (^{18}Ar) یکسان می‌باشد.

$$F_E = E |q| = 100 \times 50 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-3} \text{ N}$$

چون $F_E > W$ است، ذره از حال سکون به طرف بالا حرکت می‌کند.
طبق قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_{\text{کل}} = K_A - K_B$$

$$\Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{1}{2} m v_A^2 - 0$$

$$\Rightarrow E |q| d \cos \theta + (mgd \cos(180^\circ)) = \frac{1}{2} m v_A^2$$

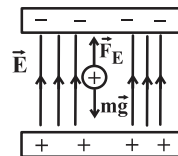
$$\Rightarrow 100 \times 50 \times 10^{-6} \times \frac{4}{100} \times \cos \theta + 2 \times 10^{-4} \times 100 \times \frac{4}{100} \times \cos 180^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-4} \times v_A^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} - 8 \times 10^{-5} = 10^{-4} \times v_A^2$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 10^{-4} = 10^{-4} \times v_A^2$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{1/2} = 2\sqrt{0.5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



شیمی (۲)

۴۱- گزینه «۳»

(معمد باباپورگل افشانی)

آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۴ کاملاً یکسان است اما باقی ویژگی‌های ذکر شده می‌تواند یکسان نباشد.

۴۲- گزینه «۱»

(علی فرزاد تبار)

گوگرد یک نافلز است و دارای ویژگی‌های زیر است:

۱) جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد.

۳) در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴) سطح کدری دارد.

۴۳- گزینه «۲»

(حامد رواز)

توضیح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است چون ژرمانیم شکننده نیست.

گزینه «۳»: نادرست است چون فلزهای Mg ، Na و Al در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

گزینه «۴»: نادرست است چون عنصرهای کلر، گوگرد و فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۴۴- گزینه «۴»

(معمد باباپورگل افشانی)

در بین ویژگی‌های بیان شده تنها گزینه «۴» طبق متن کتاب درسی نادرست است، چرا که ^{14}Si در دوره ۳ جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارد.