

۴۱- برای هر عدد طبیعی  $n > 2$  حاصل  $\left[ \sqrt{4n^2 - 3n + 1} \right] - 2 \left[ \sqrt{n^2 - 2n} \right]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

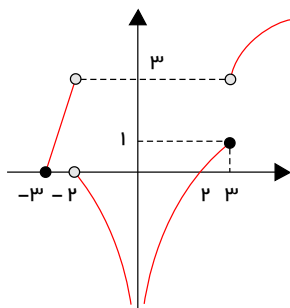
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- اگر  $x^2 + x < 0$  باشد، حاصل  $[x] + [x^2] + [x^3] + [x^4]$  کدام است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴)

۴۳- مجموعه جواب نامعادله  $x + |x| \leq \frac{1}{2}x + 3$  به کدام صورت است؟

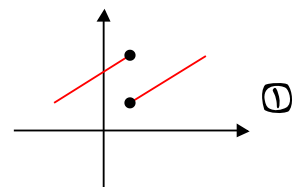
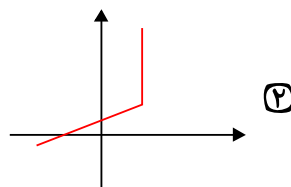
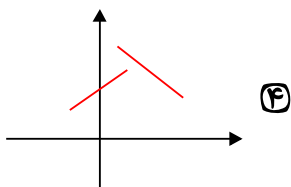
- [-۴, ۲] (۱) [-۶, ۸] (۲) [-۶, ۲] (۳) [-۲, ۶] (۴)



۴۴- در شکل مقابل دامنه  $f(x)$  کدام است؟

- $R - \{-2, 0, 3\}$  (۱)  
 $[-3, +\infty) - \{-2, 0, 3\}$  (۲)  
 $[-3, 3] - \{-1\}$  (۳)  
 $[-3, +\infty) - \{-2, 0\}$  (۴)

۴۵- کدام شکل نمودار یک تابع است؟



۴۶- منحنی نمایش تابع  $f(x) = ||x| - 2|$  کدام است؟

- (۱) (۲) (۳) (۴)

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

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

۴۸- اگر  $[x + 2[x]] = 4$  مقدار  $x$  کدام است؟

- $\frac{4}{3} \leq x \leq \frac{7}{3}$  (۱)  $0 \leq x < 1$  (۲)  $1 \leq x \leq 2$  (۳) جواب ندارد (۴)

۴۹- اگر یکی از ریشه‌های معادله  $ax^2 - x - 5 = 2$  برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشه دیگر آن کدام است؟

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

۵۰- اگر تابع  $f(x + \sqrt{x}) = \sqrt{x}$  باشد آن گاه حاصل  $\frac{f(2) + f(6)}{f(12)}$  کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

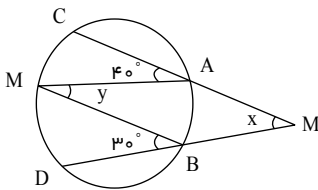
۵۱- در دوران به مرکز  $O$  و زاویه  $68^\circ$  در صفحه‌ی خط  $d$  و تبدیل یافته‌اش در  $P$  متقاطعند. زاویه‌ی  $OP$  با خط  $d$  کدام است؟

- ۱)  $68^\circ$       ۲)  $56^\circ$       ۳)  $48^\circ$       ۴)  $22^\circ$

۵۲- بازتاب مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  را نسبت به خطی که از نقطه تلاقی نیمسازهای داخلی و مرکز دایره محیطی آن می‌گذرد رسم کرده و مثلث حاصل را  $MNP$  می‌نامیم. اگر اندازه وتر مثلث  $ABC$  برابر  $10$  و کوچک‌ترین زاویه مثلث  $MNP$  برابر  $30^\circ$  باشد، مساحت  $MNP$  کدام است؟

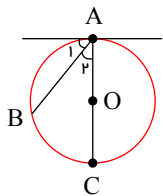
- ۱)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$       ۲)  $5\sqrt{3}$       ۳)  $25\sqrt{3}$       ۴)  $\frac{25\sqrt{3}}{2}$

۵۳- در شکل روبرو حاصل  $x + y$  کدام است؟



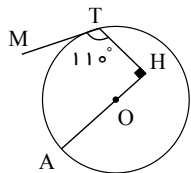
- ۱)  $60^\circ$       ۲)  $100^\circ$       ۳)  $70^\circ$       ۴)  $90^\circ$

۵۴- در شکل مقابل  $\widehat{BC} + \widehat{A_1} = 130^\circ$  ،  $\widehat{A_2}$  کدام است؟



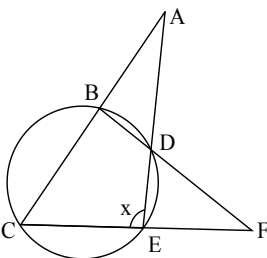
- ۱)  $40^\circ$       ۲)  $50^\circ$       ۳)  $35^\circ$       ۴)  $30^\circ$

۵۵- در شکل مقابل  $MT$  مماس بر دایره‌ی  $C(O, R)$  در نقطه‌ی  $T$  بوده و  $\widehat{MTH} = 110^\circ$  می‌باشد. اندازه‌ی  $\widehat{AT}$  چند درجه است؟



- ۱)  $90^\circ$       ۲)  $100^\circ$       ۳)  $110^\circ$       ۴)  $120^\circ$

۵۶- در شکل مقابل  $AB = BD$  ،  $\widehat{A} = 40^\circ$  می‌باشد. زاویه‌ی  $E$  چند درجه است؟



- ۱)  $100^\circ$       ۲)  $80^\circ$       ۳)  $90^\circ$       ۴)  $60^\circ$

۵۷- از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی یک دوزنقه کدام چهارضلعی ایجاد می‌شود؟

- ۱) چهارضلعی محیطی      ۲) لوزی      ۳) مربع      ۴) چهارضلعی محاطی

۵۸- چهار ضلعی با طول اضلاع متوالی  $a, 9, 12, 7$  واحد بر دایره‌ای محیط شده است.  $a$  کدام است؟

- ۱)  $6$       ۲)  $5$       ۳)  $4$       ۴)  $8$

۵۹- بردار انتقال مربوط به نتیجه ترکیب دو انتقال برابر است با:

- ۱) تفاضل بردارهای دو انتقال      ۲) مجموع بردارهای دو انتقال      ۳) حاصل ضرب برون بردارهای دو انتقال      ۴) خارج قسمت بردارهای دو انتقال

۶۰- تعداد مماس مشترک های دو دایره نامساوی در صفحه، کدام عدد نمی تواند باشد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۶۱- چه تعداد از تساوی‌های زیر درست است؟

(الف)  $B' - A' = A - B$

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

(پ)  $A - B = A - (A \cap B)$

(ت)  $(A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- از بین ۵ دانشجوی پسر و ۴ دانشجوی دختر می‌خواهیم ۷ نفر را برای انجام یک پروژه دانشجویی انتخاب کنیم. احتمال آنکه اختلاف تعداد پسران و دختران در این گروه حداکثر ۱ نفر باشد، کدام است؟

$\frac{5}{7}$  (۴)

$\frac{3}{7}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{5}{6}$  (۱)

۶۳- ۴ نفر گروه خونی A و ۳ نفر گروه خونی B دارند. اگر به تصادف ۳ نفر از بین آن‌ها انتخاب کنیم، احتمال این‌که دقیقاً ۲ نفر گروه خونی یکسانی داشته باشند، کدام است؟

$\frac{6}{7}$  (۴)

$\frac{5}{7}$  (۳)

$\frac{3}{7}$  (۲)

$\frac{1}{7}$  (۱)

۶۴- در فضای نمونه‌ای پرتاب ۳ سکه و ۲ تاس، تعداد  $x$  تا ۵ تایی مرتب ایجاد می‌شود.  $x$  کدام است؟

۲۸۸ (۴)

۲۹۰ (۳)

۲۹۳ (۲)

۲۸۳ (۱)

۶۵- کدام گزاره زیر به انتقای مقدم ارزش درست دارد؟

(۱) اگر عدد اول  $p$  بزرگ‌تر از ۳ باشد یا به صورت  $6k + 1$  است یا به صورت  $6k - 1$

(۲) اگر عدد اول  $p$  دارای ۳ مقسوم‌علیه باشد آن‌گاه آن عدد اول بزرگ‌تر از ۱۰ است.

(۳) اگر عدد ۸۰ مرکب باشد آن‌گاه عدد ۱۸۰ نیز مرکب است.

(۴) اگر عدد ۸۰ مرکب باشد آن‌گاه عدد ۸۱ عددی اول است.

۶۶- در پرتاب ۲ تاس تعداد اعضا پیشامد آنکه حاصل ضرب ۲ عدد به دست آمده، عددی فرد باشد، چقدر است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۱۵ (۱)

۶۷- مجموعه  $(A - B)' \cap (A \cup B)$  برابر است با .....

$A \cup B$  (۴)

$A \cap B$  (۳)

$B$  (۲)

$A$  (۱)

۶۸- اگر  $A = \{x, y, z\}$  و  $(A - B) \cup (B - A) = \{x, t\}$ ،  $B$  کدام است؟

$\{y, z, t\}$  (۴)

$\{x, y, z, t\}$  (۳)

$\{x, t\}$  (۲)

$\{x\}$  (۱)

۶۹- یک سکه را پرتاب می‌کنیم اگر «رو» بیاید آنگاه یک تاس می‌ریزیم. اگر «پشت» بیاید دو بار دیگر سکه را پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه‌ای این آزمایش چند عضو دارد؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۷۰- در پرتاب سه تاس احتمال این‌که سه تاس اعداد متمایز باشند، چقدر است؟

$\frac{1}{6}$  (۴)

$\frac{5}{12}$  (۳)

$\frac{1}{12}$  (۲)

$\frac{5}{9}$  (۱)

۷۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه  $۰.۲N$  به یکدیگر وارد می‌کنند.  $q_1$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- ① ۱۰      ② ۵      ③ ۴      ④ ۲

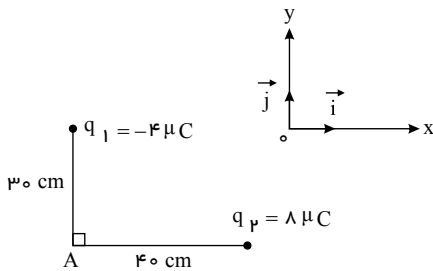
۷۲- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی  $q_1 = +5\mu C$  و  $q_2 = +15\mu C$  در فاصله  $r$ ، نیروی  $F$ ، بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

- ① ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.      ② ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.      ③ تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.      ④ تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۷۳- میدان الکتریکی در فاصله  $r$  از یک بار نقطه‌ای  $\frac{N}{C}$  ۲۵۰ است. اگر فاصله را  $10\text{ cm}$  بیش تر کنیم، میدان الکتریکی  $\frac{N}{C}$  ۱۶۰ می‌شود.  $r$  چند سانتی‌متر می‌باشد؟

- ① ۲۰      ② ۴۰      ③  $\frac{40}{9}$       ④  $\frac{160}{9}$

۷۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  در  $SI$ ، کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2)$



- ①  $\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$   
 ②  $\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$   
 ③  $\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$   
 ④  $\vec{E} = -4.5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$

۷۵- بار الکتریکی نقطه‌ای  $+5\mu C$  را  $40$  سانتی‌متر در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 10^4 \frac{N}{C}$  جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟

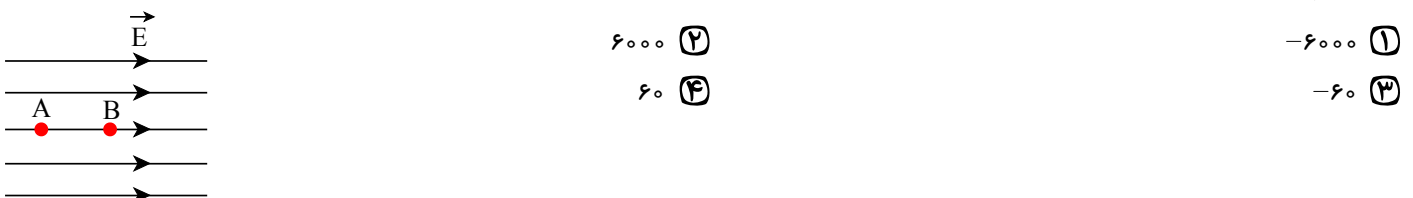
- ①  $+0.01$       ②  $-0.01$       ③  $+0.02$       ④  $-0.02$

۷۶- در شکل مقابل برای انتقال بار  $+20\mu C$  از  $A$  تا  $B$  مقدار  $400\mu J$  انرژی لازم است. بزرگی میدان الکتریکی چند  $\frac{N}{C}$  است؟



- ① ۵۰۰      ② ۲۰۰      ③ ۵۰      ④ ۸۰۰

۷۷- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 3000 N/C$  و فاصله  $AB$  برابر با  $2\text{ cm}$  است. اگر پتانسیل نقاط  $A, B$  را به ترتیب با  $V_B, V_A$  نشان دهیم،  $V_A - V_B$  چند ولت است؟



- ①  $-6000$       ②  $6000$       ③  $-60$       ④  $60$

۷۸- بارالکتریکی  $q = -2\mu C$  از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی  $V_1 = -40V$  تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی  $V_2 = -10V$  جابه جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- ①  $10^{-4}$  ژول کاهش می‌یابد.      ②  $10^{-4}$  ژول افزایش می‌یابد.      ③  $6 \times 10^{-5}$  ژول افزایش می‌یابد.      ④  $6 \times 10^{-5}$  ژول کاهش می‌یابد.

۷۹- فاصله بین صفحات خازنی  $5mm$ ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن  $40cm^2$  و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن  $4mm$  کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2/N \cdot m^2)$$

- ① ۷٫۲      ② ۲۴      ③ ۲۸٫۸      ④ ۳۶

۸۰- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از  $20V$  به  $15V$  برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

- ①  $\frac{3}{4}$       ②  $\frac{2}{3}$       ③  $\frac{9}{16}$       ④  $\frac{3}{16}$



۸۱- در واکنش  $4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ ، اگر مقدار ۵٫۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط  $STP$  آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

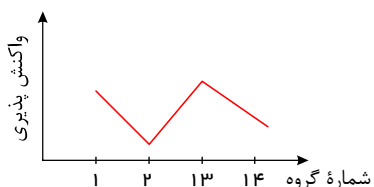
( $N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۹۵ (۱)      ۹۳ (۲)      ۸۰ (۳)      ۸۵ (۴)

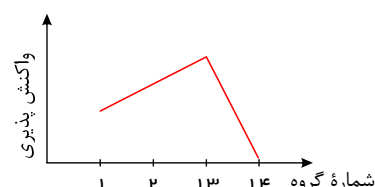
۸۲- نام ترکیبی با فرمول  $CH_3 - \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ C \\ | \\ CH_3 \end{array} - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} H \\ | \\ C \\ | \\ Cl \end{array} - CH_3$  بر اساس قواعد نام‌گذاری آیوپاک کدام است؟

- ۱) ۵، ۵ - دی‌متیل - ۲ - کلروهگزان      ۲) ۵ - کلرو - ۲، ۲ - دی‌متیل هگزان      ۳) ۲، ۲ - دی‌متیل - ۵ - کلروهگزان      ۴) ۲ - کلرو - ۵، ۵ - دی‌متیل هگزان

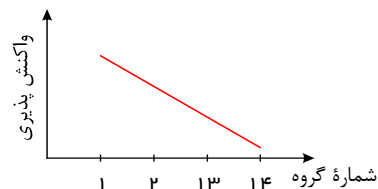
۸۳- روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول تناوبی (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



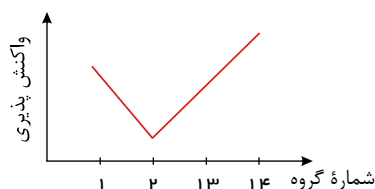
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۸۴- آرایش الکترونی  $[Ar]3d^14s^2$  به ..... مربوط است که یک ..... است و در گروه ..... جدول دوره‌ای جای دارد.

- ۱)  $_{28}Ni$  - عنصر واسطه - ۱۰      ۲)  $_{29}Cu^{2+}$  - کاتیون عنصر واسطه - ۲  
۳)  $_{28}Ni$  - عنصر واسطه - ۱۸      ۴)  $_{29}Cu^{2+}$  - کاتیون عنصر واسطه - ۹

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

۸۵- با توجه به جدول زیر، که به بخش از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • خصلت فلزی  $A$  در مقایسه با  $E$  کمتر است.

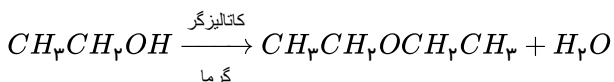
• تمایل  $G$  در گرفتن الکترون، از  $D$  بیشتر است.

• شعاع اتمی  $X$ ، از شعاع اتمی  $D$  و  $G$  بزرگتر است.

• در میان عنصرهای مشخص شده،  $Z$  بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

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

۸۶- در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰ درصد واکنش باشد، از واکنش  $9,2$  گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۵٫۹۲ (۱)      ۷٫۴ (۲)      ۱۱٫۸۴ (۳)      ۲۳٫۶۸ (۴)

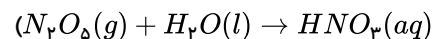
۸۷- آرایش الکترونی کاتیون در  $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).

- ①  $[18Ar]3d^7$       ②  $[18Ar]3d^6$       ③  $[18Ar]4s^2 4p^4$       ④  $[18Ar]4s^2 4p^5$

۸۸- به طور کلی کدام خاصیت جزو ویژگی‌های مشترک فلزها نیست؟

- ① شکنندگی      ② شکل پذیری      ③ داشتن سطح براق      ④ قابلیت چکش‌خواری

۸۹- ۷٫۲ گرم  $N_2O_5(g)$  ناخالص به درون نیم‌لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به ۰٫۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص  $N_2O_5$ ، کدام است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )؛ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود. (



- ① ۶۵      ② ۷۱      ③ ۷۵      ④ ۸۱

۹۰- کدام نام پیشنهادشده برای یک آلکان، درست است؟

- ① ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان      ② ۲- اتیل - ۳- متیل هگزان      ③ ۲- اتیل - ۴- متیل پنتان      ④ ۳- اتیل - ۱- متیل پنتان