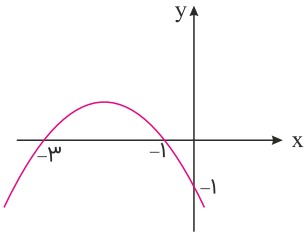
مدرسه www.alirezaafshar.org | پایه کنکور ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ | درس پیش ازمون یازدهم ریاضی مطابق هفتم ابان قلم چی

دبیر مرکز مشاوره علیرضا افشار

نام و نام‌خانوادگی

۱ شکل زیر نمودار تابع $y = ax^2 + bx + c$ را نشان می‌دهد. حاصل $a + b + c$ کدام است؟



۱) -۲

۲) ۰

۳) $\frac{-۸}{۳}$

۴) $\frac{-۲}{۳}$

۲ اشخاص A و B می‌توانند ساختمانی را نقاشی کنند. اگر هریک به تنهایی نقاشی ساختمان را به عهده بگیرند، شخص A کار را ۱۵ روز زودتر از شخص B به اتمام می‌رساند و اگر دو نفر با یکدیگر نقاشی کنند، نقاشی ساختمان ۱۸روزه به پایان می‌رسد. شخص A به تنهایی در چند روز نقاشی ساختمان را انجام می‌دهد؟

۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۳۰

۴) ۲۰

۳ در یک دنبالهٔ هندسی جملهٔ چهارم برابر $\frac{۱}{۴}$ و جملهٔ هفتم برابر ۲ می‌باشد. مجموع چند جملهٔ اول این دنبالهٔ هندسی برابر $\frac{۳۱}{۳۲}$ است؟

۱) ۳

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۴

۴ در یک دنباله هندسی $a_۳ = ۱۶$ و $a_{۱۰} = ۲۰۴۸$ است. مجموع ۱۱ جمله اول این دنباله کدام است؟

۱) ۸۱۸۸

۲) ۸۰۰۰

۳) ۲۰۴۷

۴) ۱۶۸۰

۵ به ازای چه مقدار m یکی از ریشه‌های معادلهٔ $۲x^2 - ۱۴x + ۳m = ۰$، دو واحد از دیگری بزرگ‌تر است؟

۱) ۷/۵

۲) ۱۵

۳) $\frac{۱۵}{۴}$

۴) -۱۵

www.alirezaafshar.org

۶ به ازای کدام مقدار m، دو ریشهٔ معادلهٔ $mx^۲ + (b-۴)x + m^۲ + ۴ = ۰$ وارون یکدیگرند؟

۱) -۱
۲) ۲
۳) هیچ مقدار m
۴) ۱ و -۲

۷ اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x^۲ - ۳x - ۵ = ۰$ باشند، حاصل $|\alpha| + |\beta|$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲۹}$
۲) $\frac{\sqrt{۲۹}}{۲}$
۳) $\sqrt{۳۳}$
۴) $\frac{\sqrt{۳۳}}{۲}$

۸ به ازای کدام مقدار m ، معادلات $x^۲ + (m+۶)x + ۶ = ۰$ و $x^۲ + mx + ۱۲ = ۰$ دارای ریشهٔ مشترک‌اند؟

۱) -۱۳
۲) -۱۴
۳) ۱۴
۴) ۱۳

۹ در یک دنبالهٔ هندسی کاهشی جملهٔ چهارم برابر ۲۷ و جملهٔ ششم برابر ۳ است. مجموع سه جملهٔ اول کدام است؟ (فرض: $a_۱ > ۰$)

۱) ۱۰۲۷
۲) ۱۰۵۳
۳) ۲۰۳۲
۴) ۱۰۱۲

۱۰ اگر ریشه‌های معادلهٔ $(k^۲+۱)x = ۲x^۳ + (k-۲)x^۲$، تشکیل یک دنبالهٔ حسابی دهند، k کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) -۱

۱۱ به ازای کدام مقدار a معادلهٔ $|۳x^۲ + ax - ۲| = ۵$ دقیقاً سه جواب دارد؟

۱) ± ۲
۲) ± ۴
۳) ± ۶
۴) ± ۸

۱۲ اگر حاصل عبارت $\frac{۱}{x-y} - \frac{۱}{x+y} + \frac{۲x}{x^۲ - y^۲}$ برابر ۲ باشد، آنگاه رابطه بین x و y چگونه است؟

۱) $x - y = -۱$
۲) $x + y = ۱$
۳) $y - x = ۱$
۴) $x + y = -۱$

۱۳ اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $۳x^۲ - x = ۷$ باشند، حاصل $۳\beta^۲ + \alpha + \frac{۲۰}{۳}$ کدام است؟

۱) ۲۱
۲) $\frac{۴۳}{۳}$
۳) $\frac{۴۳}{۹}$
۴) ۱۴

۱۴ در معادلهٔ $x^۲ - x + m = ۰$، اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، m کدام باشد تا رابطهٔ $\frac{\alpha^۳\beta + \alpha\beta^۳}{\alpha + \beta} = \beta^۲ - \beta - ۴$ برقرار باشد؟

۱) -۱
۲) ۲
۳) -۱ و ۲
۴) هیچ مقدار m

۱۵ اگر $x = ۲$ ریشهٔ معادلهٔ $۵x^۲ - ۷mx = -۸$ باشد، ریشهٔ معادلهٔ $x^۲ + ۲mx + ۴ = ۰$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۲

۱۶ یکی از ریشه‌های معادلهٔ $a(x-۲)^۲ = x$ از ۱۰ برابر ریشهٔ دیگر سه واحد کمتر است. مقدار مثبت a کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۵}$
۲) $\frac{۴}{۵}$
۳) $\frac{۵}{۹}$
۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۷ معادله $\frac{x+۱}{x} = \frac{x+۴}{x+۵} + \frac{۳x+۵}{x^۲+۵x}$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

۱) صفر
۲) یک
۳) دو
۴) سه

۱۸ به ازای کدام مقدار a، بین $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ۴x - a = ۰$، رابطهٔ $x_۱^۲ + ۴x_۲ = ۱۸$ برقرار است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) -۱
۴) -۲

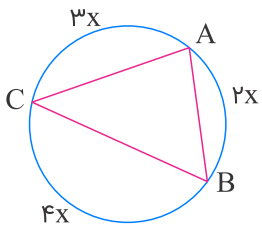
۱۹ به ازای کدام مقادیر m منحنی به معادلهٔ $y = ۲x^۲ + mx$ همواره بالای خط $y = x - ۲$ قرار دارد؟

۱) $-۵ < m < ۳$
۲) $-۲ < m < ۵$
۳) $-۳ < m < ۵$
۴) $-۳ < m < ۲$

۲۰ اگر $x = ۵$ پاسخ معادلهٔ $\sqrt{۶x+۶} = ۵ + \sqrt{۲۱ - ax}$ باشد، پاسخ دیگر معادله چگونه خواهد بود؟

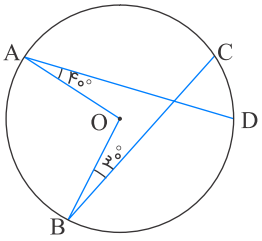
۱) کوچک‌تر از صفر
۲) بین صفر و ۲
۳) بزرگ‌تر از ۲
۴) پاسخ دیگری ندارد.

۲۱ در شکل زیر اندازهٔ زاویهٔ $\hat{A}$ کدام است؟



۱) ۲۰°
۲) ۴۰°
۳) ۳۰°
۴) ۸۰°

۲۲ در شکل زیر اختلاف اندازهٔ کمان‌های $\overset{\frown}{AB}$ و $\overset{\frown}{CD}$ چند درجه است؟



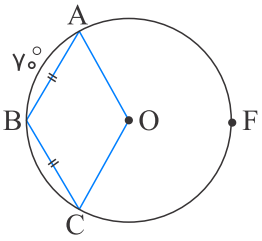
۱) ۷۰°

۲) ۷۵°

۳) ۱۵۰°

۴) ۱۴۰°

۲۳ در شکل زیر $\overset{\frown}{AB} = ۷۰^\circ$، مقدار $\hat{B}$ چقدر است؟



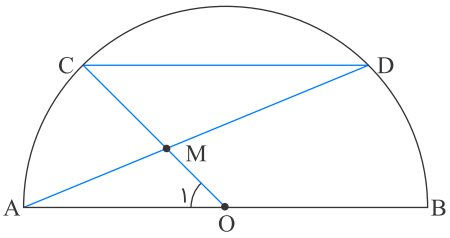
۱) ۱۴۰°

۲) ۱۱۰°

۳) ۲۲۰°

۴) ۱۰۰°

۲۴ در نیم‌دایرهٔ زیر $\hat{O}_۱ = \hat{C}$ و $C\hat{M}D = ۱۲۰^\circ$. طول کمان $\overset{\frown}{CD}$ چندبرابر طول کمان $\overset{\frown}{AC}$ است؟



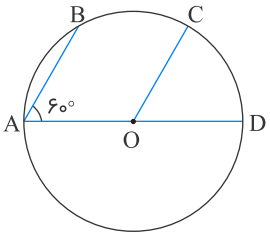
۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۲}$

۲۵ در شکل زیر، $AB||OC$ است. زاویهٔ ACO کدام است؟



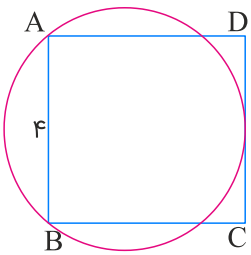
۱) ۲۰

۲) ۳۰

۳) ۲۵

۴) ۴۵

۲۶ در شکل زیر ABCD مربع است. اندازه قطر دایره کدام است؟



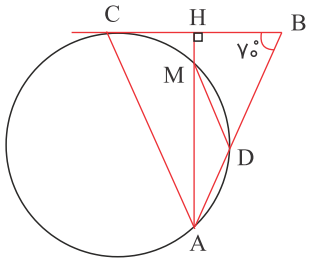
۱) ۲/۵

۲) ۵

۳) ۳

۴) ۶

۲۷ در شکل زیر $AB = AC$ و دایره در نقطهٔ C بر BC مماس است. اگر AH ارتفاع باشد، اندازهٔ زاویهٔ AMD چقدر است؟



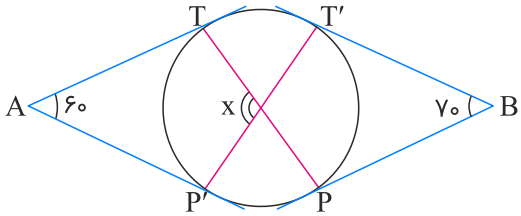
۱) ۳۰°

۲) ۶۰°

۳) ۴۵°

۴) ۱۵°

۲۸ در شکل زیر مقدار x کدام است؟



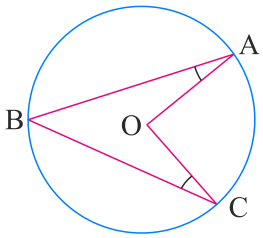
۱) ۷۵°

۲) ۱۰۵°

۳) ۱۳۰°

۴) ۳۶۰°

۲۹ در شکل زیر، O مرکز دایره است. اگر $A\hat{B}C = ۴۰^\circ$, $B\hat{A}O = ۱۲^\circ$، آنگاه $B\hat{C}O$ کدام است؟



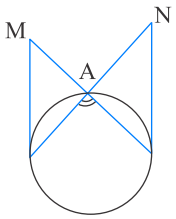
۱) ۲۸°

۲) ۱۸°

۳) ۱۲°

۴) ۲۲°

۳۰ در شکل زیر $\hat{M} + \hat{N} = ۶۰^\circ$ است. زاویهٔ $\hat{A}$ چند درجه است؟



۱) ۱۶۰

۲) ۷۰

۳) ۱۴۰

۴) ۸۰

۳۱ در خصوص گزاره‌نمای زیر، کدام گزینه ارزش T دارد؟

$$A = \{(x\,,\,y) | x^۲ + y^۲ < ۱\}$$

۱) $(۰/۵\,,\,۰/۵) \in A$

۲) $(۰/۵\,,\,۱) \in A$

۳) $(۱\,,\,۰/۵) \in A$

۴) $(۱\,,\,۰) \in A$

۳۲ اگر ارزش گزارهٔ $p \vee q$ نادرست باشد، عبارت زیر با کدام گزینه هم‌ارز است؟

$$[(\sim p \wedge q) \vee (p \vee F)]$$

(T گزارهٔ همیشه درست و F گزارهٔ همیشه نادرست است.)

۱) T
۲) $\sim p$
۳) F
۴) q

۳۳ ارزش کدام گزارهٔ زیر نادرست است؟

۱) ۳۱ عدد اول یا مربع کامل است.
۲) معادلهٔ $x^۲ - ۲۵ = ۰$ دو ریشه دارد یا ۲۱ مضرب ۷ است.
۳) $(۱۴^\circ \neq ۱) \vee (۰/۲ > \sqrt{۲})$
۴) ۲۶۰۰ زوج است یا ۱ عدد اول است.

۳۴ ارزش گزارهٔ زیر کدام است؟ (F گزاره‌ای همیشه نادرست و T گزاره‌ای همیشه درست است)

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

۱) F
۲) وابسته به ارزش p
۳) T
۴) وابسته به ارزش q

۳۵ کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) $\sim p \Leftrightarrow \sim p \equiv T$
۲) $(\sim p \vee p) \Leftrightarrow F \equiv F$
۳) $(T \Leftrightarrow \sim p) \equiv T$
۴) $p \Leftrightarrow (p \wedge (p \vee q) \equiv T$

۳۶ فرض کنیم $p \vee (q \vee r)$ و $\sim (p \vee q)$ درست باشند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر دارای ارزش درست است؟

۱) $\sim r$
۲) r
۳) $p \wedge q$
۴) $\sim p \wedge q$

۳۷ مجموعهٔ جواب کدام گزاره‌نما با دامنهٔ متغیر آن برابر است؟

۱) $\sqrt{x^۲} = x \,,\, D = \mathbb{Z}$
۲) $x^۲ = ۴ \,,\, D = \{۲\}$
۳) $x^۲ + x - ۲۰ = ۰ \,,\, D = \{۵ \,,\, -۴\}$
۴) $\frac{x^۲ + x}{x} = x + ۱ \,,\, D = \mathbb{R} - \{۰\}$

۳۸ نقیض گزاره زیر کدام است؟

$$\forall x \,,\, \exists y \,;\, x + y = ۴ \;\Rightarrow\; x > ۳$$

۱) $\exists x \,,\, \exists y \,;\, x + y = ۴ \;\,,\; x \leq ۳$
۲) $\forall x \,,\, \exists y \,;\, x + y = ۴ \;\,,\; x \leq ۳$
۳) $\exists x \,,\, \forall y \,;\, x + y = ۴ \;\,,\; x \leq ۳$
۴) $\forall x \,,\, \forall y \,;\, x + y = ۴ \;\,,\; x \leq ۳$

۳۹ اگر ارزش گزارهٔ $p \wedge q$ نادرست باشد، آنگاه گزارهٔ $\sim q \wedge (p \vee q)$ با کدام گزینهٔ زیر هم‌ارز است؟

۱) q
۲) $\sim q$
۳) p
۴) $\sim p$

۴۰ چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست می‌باشند؟

الف) $(p \wedge \sim p) \Rightarrow q$

ب) $(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$

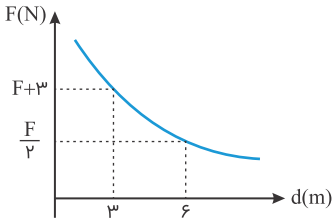
ج) $(p \wedge (p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \Leftrightarrow q)$

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

۴۱ سه ذرهٔ باردار $q_1 = ۱۲\,\mu C$، $q_2 = ۳\,\mu C$ و q_3 در صفحهٔ x و y به ترتیب در مختصات $(x_1 = ۴\,cm\,,\, y_1 = ۳\,cm)$، $(x_2 = -۸\,cm\,,\, y_2 = ۱۲\,cm)$ و $(x_3\,,\, y_3)$ قرار دارند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

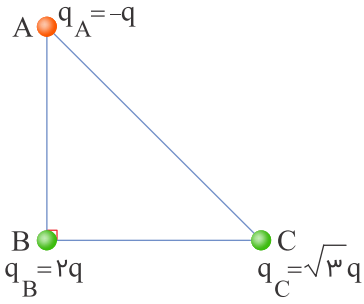
۱) $\frac{۱۶}{۳}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $-\frac{۴}{۳}$
۴) $-\frac{۱۶}{۳}$

۴۲ نمودار زیر نیروی الکتروستاتیکی بین دو ذرهٔ باردار برحسب فاصله را نشان می‌دهد. $۳F$ چند نیوتون است؟



۱) ۶
۲) ۳
۳) ۱۲
۴) ۹

۴۳ مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی q_A، q_B و q_C در سه رأس مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقینی ثابت شده‌اند. زاویه‌ای که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی B با پاره‌خط BC می‌سازد، چند درجه است؟



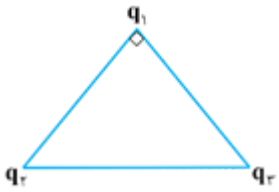
۱) ۴۵
۲) ۳۰
۳) ۹۰
۴) ۶۰

۴۴ اگر جسم A و B را به هم مالش دهیم، A بار منفی و B بار مثبت پیدا می‌کند. اگر جسم B و C را به هم مالش دهیم، B بار مثبت و C بار منفی پیدا می‌کند و اگر جسم A را با جسم C مالش دهیم، A بار منفی و C بار مثبت پیدا می‌کند. باتوجه‌به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی، تعیین کنید کدام گزینه می‌تواند شامل اجسام A و B و C به ترتیب باشد:

شیشه	جهت کاهش الکترون‌خواهی ↑
ابریشم	
کهربا	

۱) کهربا - ابریشم - شیشه
۲) ابریشم - شیشه - کهربا
۳) کهربا - شیشه - ابریشم
۴) ابریشم - کهربا - شیشه

۴۵ باتوجه‌به شکل زیر که مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است و بارهای q_1، q_2 و q_3 به ترتیب $2q$ و $2\sqrt{3}q$ و $-2q$ هستند، زاویهٔ میان نیروی برآیند وارد بر q_1 و نیرویی که از طرف q_2 به آن وارد می‌شود، چند درجه است؟

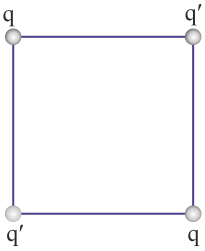


۱) ۶۰
۲) ۳۰
۳) ۴۵
۴) ۵۳

۴۶ دو بار نقطه ای q و $-2q$ در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند و یکدیگر را جذب می کنند. ۲۰ درصد از بار بزرگ‌تر را به کوچک‌تر انتقال می دهیم و فاصلهٔ آن‌ها را نیز ۲ برابر می کنیم. در این صورت نیروی بین دو بار چند درصد کاهش میابد؟

۱) ۱۲ درصد
۲) ۷۶ درصد
۳) ۵۲ درصد
۴) ۸۸ درصد

۴۷ مطابق شکل زیر چهار بار الکتریکی در رأس‌های یک مربع ثابت شده‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارهای q از طرف سه بار دیگر برابر با صفر باشد، نسبت $\frac{q'}{q}$ کدام است؟

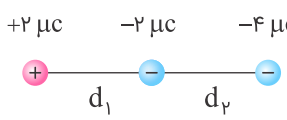


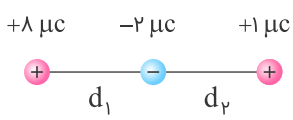
۱) $2\sqrt{2}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
۳) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
۴) $-2\sqrt{2}$

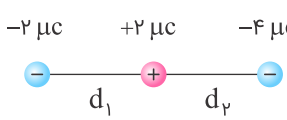
۴۸ پنج کرهٔ رسانای مشابه روی پایه‌های عایقی قرار دارند. بار الکتریکی چهار کره عبارت است از $-۲\,\mu C$، $+۸\,\mu C$، $-۱۴\,\mu C$ و $+۲\,\mu C$ این پنج کره را باهم تماس می‌دهیم. بعد از تعادل، بار کرهٔ پنجم $-۲\,\mu C$ خواهد شد. بار کرهٔ پنجم قبل از تماس چند میکروکولن است؟

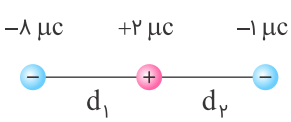
۱) صفر
۲) -۴
۳) ۴
۴) -۱۰

۴۹ در کدام‌یک از شکل‌های زیر برآیند نیروهای وارد بر تمام بارها نمی‌تواند صفر باشد؟

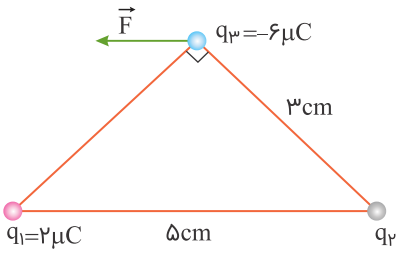
۱)


۲)


۳)


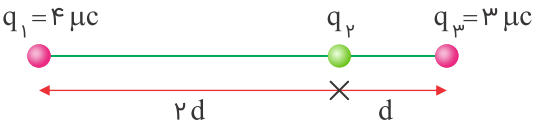
۴)


۵۰ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در جای خود ثابت‌اند. برآیند نیروهایی که بارهای $q_۱$ و $q_۲$ بر $q_۳$ وارد می‌کنند(نیروی $\vec{F}$) موازی با قاعدهٔ مثلث است. بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟



۱) $-\frac{۲۷}{۳۲}\,\mu C$
۲) $\frac{۹}{۸}\,\mu C$
۳) $\frac{۲۷}{۳۲}\,\mu C$
۴) $-\frac{۹}{۸}\,\mu C$

۵۱ در شکل زیر سه بار نقطه‌ای در محل خود ثابت شده‌اند. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ از اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$، ۲۵ درصد کمتر باشد، $q_۲$ چند میکرو کولن است؟



۱) -۲
۲) -۴
۳) -۲ یا $\frac{-۴}{۱۷}$
۴) -۴ یا $\frac{-۴}{۱۷}$

۵۲ چه تعداد الکترون باید از یک جسم خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+۲\,nC$ شود؟ $\left(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C\right)$

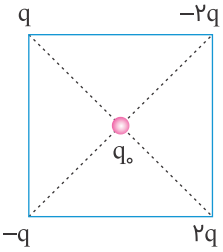
۱) $۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۲}$
۲) $۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۰}$
۳) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۰}$
۴) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۲}$

۵۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام $q_۱ = ۴\mu C$ و $q_۲$ در فاصلهٔ ۲، نیروی F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار $q_۱$ را برداشته و به $q_۲$ اضافه کنیم، در همان فاصله، نیروی متقابل بین بارهای الکتریکی ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیهٔ $q_۲$ چند میکروکولن است؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۵۴ در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر $q_۰ = ۱\mu C$ در مرکز مربع در کدام جهت و چند نیوتون است؟ ($q = ۲\ \mu C$ و ضلع مربع برابر $۲\ cm$ است، $k = ۹ \times ۱۰^۹$)



۱) $\rightarrow ۹۰\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\uparrow ۹۰۰\sqrt{۲}$

۳) $\rightarrow ۹۰۰\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۴) $\uparrow ۹۰\sqrt{۲}$

۵۵ در شکل زیر اگر نیرویی که از طرف بار الکتریکی $+q_A$ به بار الکتریکی $+q_B$ وارد می‌شود، قرینهٔ برآیند نیروهای وارد بر بار $+q_B$ از طرف دو بار $+q_A$ و q_C باشد، کدام گزینه صحیح است؟

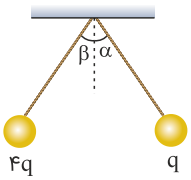
۱) $q_۲ = +۲q_A$

۲) $q_۲ = -۲q_A$

۳) $q_C = \frac{+q_A}{۲}$

۴) $q_C = \frac{-q_A}{۲}$

۵۶ دو گلولهٔ کوچک هم‌جرم یکی دارای بار $q_۱ = q$ و دیگری دارای بار $q_۲ = ۴q$ را به انتهای دو نخ با طول‌های مساوی بسته و انتهای دیگر نخ‌ها را از یک نقطه می‌آویزیم. کدام گزینه زاویهٔ انحراف دو آونگ را به‌درستی مقایسه می‌کند؟



۱) $\alpha = ۲\beta$

۲) $\alpha = \beta$

۳) $\beta = ۲\alpha$

۴) $\alpha < \beta < ۲\alpha$

۵۷ نسبت بار $q_۲$ به $q_۱$، $\frac{۲}{۳}$ است. اگر نیروی بار $q_۱$ بر بار $q_۰$ که در فاصلهٔ $۲d$ از آن قرار دارد را $F_۱$ و نیروی بار $q_۲$ بر بار $q_۰$ که در فاصلهٔ d از آن قرار دارد را $F_۲$ بنامیم، نسبت $\frac{F_۲}{F_۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$

۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۵۸ جسمی نارسانا در اثر مالش به جسم نارسانای دیگری $۱۰^{۵}$ الکترون از دست می‌دهد. نوع و مقدار بار الکتریکی جسم به ترتیب کدام است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) مثبت - $۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\ \mu C$
۲) منفی - $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۴}\ \mu C$
۳) مثبت - $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۴}\ \mu C$
۴) منفی - $۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\ \mu C$

۵۹ دو کرهٔ فلزی مشابه A و B به ترتیب دارای بارهای $+۲۵$ و $+۱۵$ میکروکولن هستند. اگر این دو کره را باهم تماس داده و سپس از هم جدا سازیم، تعداد الکترون‌های کدام کره نسبت به قبل افزایش می‌یابد؟

۱) فقط کرهٔ A
۲) فقط کرهٔ B
۳) هر دو کرهٔ A و B
۴) هیچ‌کدام از دو کره

۶۰ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲ = ۲q_۱$ در نزدیکی هم قرار دارند. اگر بار الکتریکی $q_۱$ از فاصلهٔ r بر بار $q_۲$ نیرویی با بزرگی F وارد کند، بار $q_۲$ از چه فاصله‌ای، بر بار $q_۱$ نیرویی با بزرگی $\frac{۱}{۲}F$ وارد می‌کند؟

۱) r
۲) $\frac{۱}{۲}r$
۳) $\sqrt{۲}r$
۴) $۲r$

۶۱ دو عنصر $_{۱۴}A$ و $_{۳۲}B$ در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشابه هم هستند؟

الف) سطح صاف و صیقلی
ب) اشتراک گذاشتن الکترون هنگام واکنش با سایر عناصر
پ) خرد شدن در اثر ضربه
ت) تعداد الکترون در آخرین زیرلایه
ث) رسانایی الکتریکی
ج) شبه فلز بودن

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۵

۶۲ در دورهٔ سوم جدول ..... عنصر رسانای جریان برق بوده و ..... عنصر در اثر ضربه خرد می‌شوند. (به‌جز $_{۱۸}Ar$)

۱) ۳ ، ۳
۲) ۳ ، ۴
۳) ۴ ، ۳
۴) ۴ ، ۴

۶۳ کدام مطلب در مورد کاتیون فلز واسطه در ترکیب $NiSO_۴$ درست است؟ (عنصر Ni در دورهٔ چهارم و گروه ۱۰ قرار دارد)

الف) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن برابر با ۲ است.
ب) آرایش الکترونی کاتیون $_{۳۱}Ga^{۳+}$ شبیه به آرایش الکترونی کاتیون این ترکیب است.
پ) مجموع شمار الکترون‌ها در لایه‌های دوم و سوم آن برابر است.
ت) بار الکتریکی آن با بار الکتریکی کاتیون فلزی با عدد اتمی ۳۸ برابر است.

۱) الف - ت - پ
۲) ب - ت
۳) ت
۴) ب - پ

۶۴ چه تعداد از واکنش‌های زیر به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شود؟

الف) واکنش عنصری که ۵ الکترون با ویژگی $l = ۰$ دارد با اکسید دومین فلز قلیایی خاکی

ب) واکنش عنصری که تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم آن ۵ برابر تعداد الکترون‌های لایهٔ چهارم آن است با زنگ آهن

پ) واکنش سولفات کاتیونی با آرایش $[Ar]۳d^{۹}$ با آخرین فلز دورهٔ سوم جدول دوره‌ای عنصرها

ت) واکنش گرافیت با اکسید اولین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عنصرها

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هرچه پایداری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن آسان‌تر است.

ب) در واکنش‌های شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

پ) هرچه فلزی فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش ناپایدارتر از خودش است.

ت) واکنش‌پذیری هر فلز به معنای تمایل آن برای به دست آوردن الکترون است، ازاین‌رو واکنش‌پذیری پتاسیم از سدیم بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۶ عنصر X در دورهٔ سوم و گروه هفدهم جدول تناوبی جای دارد. چه تعداد از موارد زیر پیرامون عنصر X درست است؟

الف) در دمای اتاق عنصری به حالت مایع است. ب) هم گروه با $_{۳۴}Se$ است.

پ) در اثر ضربه خرد می‌شود. ت) عدد اتمی آن برابر ۳۵ است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۷ در مورد فلز طلا $(_{۷۹}Au)$ چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
- در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود.
- چند گرم از آن را با چکش‌کاری می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
- رسانایی الکتریکی بالای آن در شرایط دمایی گوناگون حفظ نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۸ در دورهٔ سوم جدول تناوبی به ترتیب از راست به چپ چند فلز، چند شبه‌فلز و چند نافلز قرار دارد؟

۱) ۳ ، ۱ ، ۴ ۲) ۴ ، صفر ، ۴

۳) ۲ ، ۲ ، ۴ ۴) ۲ ، صفر ، ۵

۶۹ چه تعداد از عناصر زیر در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند؟

$$Mg - Cl - P - Pb - Ge - Sn - Na$$

۱) ۶ ۲) ۵

۳) ۴ ۴) ۳

۷۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر جملهٔ "نمی‌توان گفت ....." را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ $(C = ۱۲ \ , \ H = ۱ : g.mol^{-۱})$

الف) اختلاف شعاع اتمی $_{۱۴}Si$ با $_{۱۷}Cl$ بیشتر از $_{۱۳}Al$ با $_{۱۴}Si$ است.

ب) به دلیل اینکه واکنش‌پذیری آلومینیم بیشتر از آهن است، استخراج فلز آلومینیم دشوارتر می‌باشد.

پ) همهٔ هیدروکربن‌هایی که درصد جرمی کربن در آن‌ها یکسان بوده و تقریباً برابر ٪۸۵/۷ است، سیرنشده هستند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۷۱ باتوجه‌به آرایش الکترونی آخرین زیر لایهٔ هریک از اتم‌های داده‌شده، کدام مقایسه نادرست است؟

۱) شعاع اتمی: $۲p^۵ > ۳p^۱ > ۳s^۱$ ۲) واکنش‌پذیری: $۲p^۶ > ۲p^۴ > ۲p^۵$

۳) خصلت نافلزی: $۳p^۴ > ۲p^۴ > ۲p^۵$ ۴) رسانایی الکتریکی: $۳s^۱ > ۲p^۲ > ۳p^۱$

۷۲ همهٔ گزینه‌های زیر درست هستند؛ به‌جز .....

۱) غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

۲) بازیافت آهن سبب نجات گونه‌های زیستی می‌شود.

۳) استفاده از گیاهان برای استخراج هر نوع فلزی مقرون‌به‌صرفه است.

۴) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است

۷۳ عناصر "ژرمانیم" و "قلع" در چه تعداد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

الف) به اشتراک گذاشتن الکترون هنگام واکنش ب) دورهٔ یکسان در جدول تناوبی عناصر

پ) خرد نشدن در اثر ضربه ت) رسانایی الکتریکی بالا

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷۴ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، فسفر و ... به‌شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

ب) در اثر انجام واکنش انجام‌یافته در استخراج آهن از آهن (III) اکسید توسط کربن، جرم مواد جامد موجود در مخلوط واکنش کاهش می‌یابد.

پ) یکی از دلایل استفاده از عنصر کربن به‌جای فلز سدیم در استخراج آهن، واکنش‌پذیری بیش‌ازحد فلز سدیم است.

ت) در هر واکنشی که انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

ث) در میان فلزها، تنها طلا به‌شکل کلوخه یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۷۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- به‌تقریب جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت می‌ماند.
- پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواردی به نام ابررسانا ساخته می‌شوند.
- تمام قطعه‌های دوچرخه از فرآوری مواد معدنی موجود در زمین به دست می‌آیند.
- هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.
- از بین سرامیک، شیشه، فلز آهن، پنبه، نشاسته، بنزین، نایلون و سنگ فیروزه، ۳ ماده، طبیعی و بقیه مصنوعی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷۶ چه تعداد از موارد زیر در مورد عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی درست هستند؟

الف) ژرمانیم یک شبه‌فلز عضو این گروه است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

ب) عنصری با عدد اتمی ۵۰ در این گروه وجود دارد که رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

پ) دو عنصر اول این گروه در برابر ضربه و واکنش با اتم‌های دیگر رفتار مشابهی نشان می‌دهند.

ت) آخرین عنصر این گروه جامدی شکل‌پذیر است که رسانای خوب گرما و الکتریسیته می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷۷ X در فرمول‌های XSO_4 و XPO_4 کدام‌یک می‌تواند باشد؟

۱) Fe ۲) Al

۳) Cu ۴) Ag

۷۸ چندمورد از مطالب زیر درمورد جدول دوره‌ای مندلیف درست است؟

- عناصری که در یک گروه قرار دارند، خواص شیمیایی مشابه و عناصر موجود در یک دوره خواص فیزیکی مشابهی دارند.
- در هر خانه از جدول اطلاعاتی نظیر نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی درج شده است.
- خواص فلزی و خواص نافلزی به ترتیب با شعاع اتمی رابطهٔ مستقیم و عکس دارند.
- در جدول، زیرلایهٔ $۳f$ در عناصر فلزی ۵۷ - ۷۰ در حال پر شدن است.
- در دورهٔ چهارم جدول، ۵ عنصر فلزی تک‌ظرفیتی وجود دارد.
- در دورهٔ چهارم فلزاتی که در آخرین لایهٔ الکترونی خود ۱ الکترون دارند، دارای ظرفیت +۱ هستند.

۱) ۲ ۲) ۴

۳) ۵ ۴) ۶

۷۹ چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) سیلیسیم عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری سه عنصر Ti، Fe و Mg، $Mg > Ti > Fe$ است.

پ) از تیتانیم در ساخت بدنهٔ دوچرخه استفاده می‌شود.

ت) معادلهٔ تهیهٔ مس خام از سنگ معدن مس به‌صورت زیر است:

$$Cu_۲S + O_۲ \rightarrow ۲Cu + SO_۲$$

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۴ ۴) ۳

۸۰ در هر دوره از جدول تناوبی عناصر، از راست به چپ خصلت ..... کاهش می‌یابد و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای ..... خصلت نافلزی کمتری دارند؛ زیرا از بالا به پایین خصلت ..... افزایش می‌یابد.

۱) نافلزی - بالاتر - فلزی ۲) فلزی - بالاتر - نافلزی

۳) فلزی - پایین‌تر - نافلزی ۴) نافلزی - پایین‌تر - فلزی

استاد علیرضا افشار
”همایش ها“
@hamayesh_dr_afshar

www.alirezaafshar.org

۱ گزینه ۳

باتوجه‌به تابع رسم‌شده، $x = -۱$ و $x = -۳$ ریشه‌های تابع هستند، پس داریم:

$$y = k(x+۱)(x+۳)$$

با جایگذاری نقطهٔ $(-۱, ۰)$ در رابطهٔ بالا، k را به دست می‌آوریم:

$$-۱ = k(۱)(۳) \Rightarrow k = \frac{-۱}{۳} \Rightarrow y = \frac{-۱}{۳}(x+۱)(x+۳) = \frac{-۱}{۳}(x^۲ + ۴x + ۳)$$

$$\Rightarrow y = \frac{-۱}{۳}x^۲ - \frac{۴}{۳}x - ۱ \Rightarrow a = \frac{-۱}{۳}\ ,\ b = \frac{-۴}{۳}\ ,\ c = -۱$$

$$a + b + c = -\frac{۱}{۳} - \frac{۴}{۳} - ۱ = \frac{-۸}{۳}$$

۲ گزینه ۳

اگر A در x روز ساختمان را نقاشی کند، در یک روز $\frac{۱}{x}$ ساختمان نقاشی می‌شود. شخص B در $x+۱۵$ روز ساختمان را نقاشی می‌کند، بنابراین در یک روز $\frac{۱}{x+۱۵}$ ساختمان نقاشی می‌شود. هر دو نفر، ۱۸روزه کار نقاشی را انجام می‌دهند، بنابراین در یک روز $\frac{۱}{۱۸}$ ساختمان را نقاشی می‌کنند.

$$\frac{۱}{x} + \frac{۱}{x+۱۵} = \frac{۱}{۱۸} \Rightarrow \frac{x+۱۵+x}{x(x+۱۵)} = \frac{۱}{۱۸} \Rightarrow \frac{۲x+۱۵}{x^۲+۱۵x} = \frac{۱}{۱۸} \Rightarrow ۳۶x + ۲۷۰ = x^۲ + ۱۵x$$

$$\Rightarrow x^۲ - ۲۱x - ۲۷۰ = ۰ \Rightarrow (x-۳۰)(x+۹) = ۰ \Rightarrow x = ۳۰\ ,\ x = -۹$$

باتوجه‌به آنکه x بیان‌کنندهٔ تعداد روز می‌باشد، $x = -۹$ قابل‌قبول نیست.

۳ گزینه ۲

جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ هندسی به‌صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ می‌باشد:

$$\begin{cases} a_4 = \frac{1}{4} \\ a_7 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 r^3 = \frac{1}{4} \\ a_1 r^6 = 2 \end{cases}$$

طرفین تقسیم بر هم:

$$r^{-3} = \frac{1}{8} \quad \Rightarrow \quad r = 2$$

$r = 2$ را در یکی از رابطه‌ها قرار می‌دهیم:

$$a_1 r^3 = \frac{1}{4}$$

$$a_1(8) = \frac{1}{4} \quad \Rightarrow \quad a_1 = \frac{1}{32}$$

مجموع n جملهٔ اول یک دنبالهٔ هندسی از رابطهٔ $S_n = a_1 \times \frac{1 - r^n}{1 - r}$ به‌دست می‌آید:

$$S_n = \frac{31}{32} \quad \Rightarrow \quad \frac{31}{32} = \frac{1}{32} \times \frac{1 - 2^n}{1 - 2} \quad \Rightarrow \quad \frac{31}{32} = \frac{-1}{32}(1 - 2^n)$$
$$\Rightarrow \quad 1 - 2^n = -31 \quad \Rightarrow \quad 2^n = 32 \quad \Rightarrow \quad n = 5$$

۴ گزینه ۱

$$\frac{a_{10}}{a_3} = q^7 = 2^7 \quad \Rightarrow \quad q = 2$$

$$a_3 = 16 \quad \Rightarrow \quad a_1 q^2 = 4 \times a_1 = 16 \quad \Rightarrow \quad a_1 = 4$$

$$S_{11} = \frac{4(1 - 2^{11})}{1 - 2} = 4 \times 2047 = 8188$$

۵ گزینه ۱

اول: اگر یکی از ریشه‌ها دو واحد از دیگری بزرگ‌تر باشد، آنگاه تفاضل آن‌ها برابر ۲ است.

دوم:

$$|\alpha - \beta| = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{196 - 24m}}{2} = 2$$

$$\sqrt{196 - 24m} = 4 \Rightarrow 196 - 24m = 16 \Rightarrow 180 = 24m$$

$$\Rightarrow m = \frac{180}{24} = \frac{15}{2} = 7/5$$

۶ گزینه ۳

اگر دو ریشهٔ یک معادله وارون هم باشند، حاصل‌ضرب ریشه‌ها برابر یک خواهد بود.

$$P = x_۱x_۲ = \frac{c}{a} = ۱ \Rightarrow \frac{m^۲ + ۴}{m} = ۱ \Rightarrow m^۲ - m + ۴ = ۰$$
$$\Rightarrow \Delta = ۱ - ۱۶ < ۰$$

بنابراین معادله ریشه ندارد، درنتیجه هیچ مقداری برای m یافت نشد.

۷ گزینه ۱

اول: $\alpha \times \beta = \frac{c}{a} = -۵ < ۰$ است. چون ضرب ریشه‌ها عددی منفی است، پس ریشه‌ها مختلف‌العلامت هستند. فرض کنیم $\alpha < ۰ , \beta > ۰$ باشد، پس:

$$|\alpha| + |\beta| = -\alpha + \beta = \beta - \alpha > ۰$$

دوم: در معادلهٔ درجهٔ دوم قدر مطلق تفاضل ریشه‌ها از رابطهٔ $|\beta - \alpha| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ به دست می‌آید:

$$|\beta - \alpha| = \beta - \alpha = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{۹ + ۲۰}}{۱} = \sqrt{۲۹}$$

۸ گزینه ۱

اگر α را برابر یکی از ریشه‌های معادلات داده‌شده در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \alpha^۲ + (m + ۶)\alpha + ۶ = ۰ \\ \alpha^۲ + m\alpha + ۱۲ = ۰ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم}} ۶\alpha - ۶ = ۰ \Rightarrow \alpha = ۱$$
$$\Rightarrow ۱ + m + ۱۲ = ۰ \Rightarrow m = -۱۳$$

۹ گزینه ۲

جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی به‌صورت $a_n = a_۱ r^{n-۱}$ می‌باشد.

$$\begin{cases} a_۴ = ۲۷ \Rightarrow \\ a_۶ = ۳ \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} a_۴ = a_۱ r^۳ \Rightarrow \\ a_۶ = a_۱ r^۵ \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} ۲۷ = a_۱ r^۳ \\ ۳ = a_۱ r^۵ \end{cases}$$

دو طرف را بر یکدیگر تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{۲۷}{۳} = \frac{a_۱ r^۳}{a_۱ r^۵} \Rightarrow ۹ = \frac{۱}{r^۲} \Rightarrow r = \pm \frac{۱}{۳}$$

چون دنباله کاهشی است فقط $r = \frac{۱}{۳}$ قابل‌قبول است. در یکی از معادلات بالا r را جایگذاری می‌کنیم و $a_۱$ را به دست می‌آوریم:

$$۳ = a_۱ r^۵ \Rightarrow ۳ = a_۱ (\frac{۱}{۳})^۵ \Rightarrow a_۱ = ۳^۶$$

مجموع n جملهٔ اول یک دنبالهٔ هندسی از رابطهٔ $S_n = a \frac{(۱ - r^n)}{۱ - r}$ به دست می‌آید که a جملهٔ اول است.

$$S_۳ = ۳^۶ \frac{(۱ - (\frac{۱}{۳})^۳)}{۱ - \frac{۱}{۳}} = ۳^۶ \frac{(۱ - \frac{۱}{۲۷})}{\frac{۲}{۳}} = ۳^۶ \times \frac{\frac{۲۶}{۲۷}}{\frac{۲}{۳}} \Rightarrow S_۳ = ۱۰۵۳$$

۱۰ گزینه ۳

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

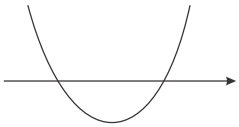
$$۲x^۳ + (k-۲)x^۲ - (k^۲ + ۱)x = ۰ \Rightarrow x(۲x^۲ + (k-۲)x - (k^۲ + ۱)) = ۰$$

این معادله یک ریشهٔ صفر دارد و ریشه‌های دیگر آن از معادلهٔ $۲x^۲ + (k-۲)x - (k^۲ + ۱) = ۰$ به دست می‌آیند. دقت کنید که در این معادلهٔ درجهٔ دوم، $a = ۲$ و $c = -(k^۲ + ۱)$ است، یعنی $ac < ۰$ است و معادله حتماً دو ریشهٔ مختلف‌العلامت دارد، (مثلاً $\alpha < ۰$ و $\beta > ۰$). پس معادلهٔ درجهٔ سوم اولیه دارای سه ریشهٔ $\underbrace{\alpha}_{-}, ۰, \underbrace{\beta}_{+}$ است و برای آنکه این سه عدد بتوانند تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند، باید فاصلهٔ α تا صفر و β تا صفر یکسان باشد، به عبارتی α و β قرینهٔ هم باشند؛ پس در معادلهٔ $۲x^۲ + (k-۲)x - (k^۲ + ۱) = ۰$ ریشه‌ها قرینهٔ هم بوده‌اند و باید:

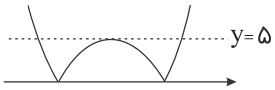
$$S = ۰ \Rightarrow \frac{-b}{a} = ۰ \Rightarrow b = ۰ \Rightarrow k - ۲ = ۰ \Rightarrow k = ۲$$

۱۱ گزینه ۳

شکل تقریبی $۳x^۲ + ax - ۲$ به‌صورت زیر است:



پس نمودار $|۳x^۲ + ax - ۲|$ به‌صورت زیر است:



برای اینکه معادلهٔ $|۳x^۲ + ax - ۲| = ۵$ دارای سه جواب باشد، باید در معادلهٔ $۳x^۲ + ax - ۲$ (مقدار مینیمم) برابر با -۵ باشد که وقتی از تابع قدر مطلق می‌گیریم $+۵$ شود.

$$\frac{-\Delta}{۴(۳)} = -۵ \Rightarrow \Delta = ۶۰$$
$$\Rightarrow a^۲ + ۲۴ = ۶۰ \Rightarrow a^۲ = ۳۶ \Rightarrow a = \pm ۶$$

۱۲ گزینه ۲

$$\frac{۲x}{x^۲ - y^۲} + \frac{۱}{x+y} - \frac{۱}{x-y} = \frac{۲x}{(x-y)(x+y)} + \frac{۱}{x+y} - \frac{۱}{x-y}$$
$$= \frac{۲x + x - y - (x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{۲}{x+y} \Rightarrow \frac{۲}{x+y} = ۲ \Rightarrow x + y = ۱$$

۱۳ گزینه ۴

β ریشه است $\Rightarrow ۳\beta^۲ - \beta = ۷ \Rightarrow ۳\beta^۲ = \beta + ۷$

$$\Rightarrow ۳\beta^۲ + \alpha + \frac{۲۰}{۳} = \beta + ۷ + \alpha + \frac{۲۰}{۳} = \underbrace{\beta + \alpha}_{S = -\frac{b}{a} = \frac{۱}{۳}} + ۷ + \frac{۲۰}{۳}$$
$$= \frac{۱}{۳} + ۷ + \frac{۲۰}{۳} = ۱۴$$

۱۴ گزینه ۱

می‌دانیم:

$$\alpha+\beta=S=\frac{-b}{a}=\frac{-(-۱)}{۱}=۱$$
$$\alpha.\beta=P=\frac{c}{a}=\frac{m}{۱}=m$$

ازطرفی باتوجه‌به اینکه β ریشه معادله $x^۲-x+m=۰$ می‌باشد، داریم:

$$\beta^۲-\beta+m=۰\Rightarrow\beta^۲-\beta=-m$$

حال رابطه داده‌شده در فرض مسئله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{\alpha^۳\beta+\alpha\beta^۳}{\alpha+\beta}=\beta^۲-\beta-۴\Rightarrow\frac{\alpha\beta(\alpha^۲+\beta^۲)}{\alpha+\beta}=-m-۴$$
$$\Rightarrow\frac{\alpha\beta((\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta)}{\alpha+\beta}=-m-۴\xrightarrow[\alpha+\beta=۱]{\alpha\beta=m}\frac{m(۱-۲m)}{۱}=-m-۴$$
$$\Rightarrow m-۲m^۲=-m-۴\Rightarrow۲m^۲-۲m-۴=۰$$

$$\Rightarrow m^۲-m-۲=۰\Rightarrow(m-۲)(m+۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}m=-۱\\m=۲\end{cases}$$

ازطرفی بایستی $\Delta>۰$ باشد:

$$\text{اگر }: m=-۱\Rightarrow\Delta=(-۱)^۲-۴m=۱+۴>۰\quad\checkmark$$
$$\text{اگر }: m=۲\Rightarrow\Delta=(-۱)^۲-۴m=۱-۸<۰\quad\times$$

پس $m=-۱$ تنها مقدار قابل قبول است.

۱۵ گزینه ۴

$$\xrightarrow{x=۲}۲۰-۱۴m=-۸\Rightarrow m=۲$$

معادلهٔ موردنظر : $x^۲+۴x+۴=۰\Rightarrow(x+۲)^۲=۰\Rightarrow x=-۲$

۱۶ گزینه ۳

$$a(x^۲-۴x+۴)=x \Rightarrow ax^۲-(۴a+۱)x+۴a=۰ \Rightarrow \begin{cases} \alpha+\beta=\dfrac{۴a+۱}{a} \\ \alpha\beta=۴ \end{cases}$$

$$\alpha=۱۰\beta-۳ \xrightarrow{\times\alpha} \alpha^۲=۱۰\alpha\beta-۳\alpha \xrightarrow{\alpha\beta=۴} \alpha^۲=۴۰-۳\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha^۲+۳\alpha-۴۰=۰ \Rightarrow (\alpha+۸)(\alpha-۵)=۰ \Rightarrow \begin{cases} \alpha=-۸ \\ \alpha=۵ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha=-۸ \Rightarrow a(-۸-۲)^۲=-۸ \Rightarrow ۱۰۰a=-۸ \Rightarrow a=-\dfrac{۲}{۲۵} \\ \alpha=۵ \Rightarrow a(۵-۲)^۲=۵ \Rightarrow ۹a=۵ \Rightarrow a=\dfrac{۵}{۹} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{مقدار مثبت } a} a=\frac{۵}{۹}$$

۱۷ گزینه ۱

$$\frac{۳x+۵}{x(x+۵)}+\frac{x(x+۴)}{x(x+۵)}=\frac{(x+۵)(x+۱)}{x(x+۵)}$$

$$\Rightarrow ۳x+۵+x(x+۴)=(x+۵)(x+۱)$$

$$\Rightarrow ۳x+۵+x^۲+۴x=x^۲+۶x+۵ \Rightarrow x=۰$$

اما چون $x=۰$ مخرج کسرهای معادله را صفر می‌کند، قابل‌قبول نیست.

۱۸ گزینه ۲

باتوجه‌به اینکه $x_۱+x_۲=-\dfrac{b}{a}=۴$ داریم:

$$x^۲=۴x+a \Rightarrow x_۱^۲=۴x_۱+a$$

$$x_۱^۲+۴x_۲=۱۸ \Rightarrow ۴x_۱+a+۴x_۲=۱۸ \Rightarrow ۴(x_۱+x_۲)+a=۱۸$$

$$۴(۴)+a=۱۸ \Rightarrow a=۲$$

۱۹ گزینه ۳

بنابه‌فرض داریم:

$$۲x^۲+mx>x-۲ \quad \Rightarrow \quad ۲x^۲+(m-۱)x+۲>۰$$

نامعادلهٔ درجه دوم مفروض وقتی همواره مثبت است که فاقد ریشه باشد، پس:

$$\Delta=(m-۱)^۲-۱۶<۰ \quad \Rightarrow \quad (m-۱)^۲<۱۶ \quad \Rightarrow \quad -۴<m-۱<۴$$

درنتیجه: $-۳<m<۵$

۲۰ گزینه ۴

با جایگذاری $x = ۵$ در معادله داریم:

$$\sqrt{۳۶} = ۵ + \sqrt{۲۱ - ۵a} \Rightarrow ۱ = \sqrt{۲۱ - ۵a} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱ = ۲۱ - ۵a \Rightarrow a = ۴$$

معادلهٔ اصلی به‌صورت $\sqrt{۶x + ۶} = ۵ + \sqrt{۲۱ - ۴x}$ درمی‌آید که با به توان ۲ رساندن دو طرف داریم:

$$۶x + ۶ = ۲۵ + ۱۰\sqrt{۲۱ - ۴x} + ۲۱ - ۴x$$

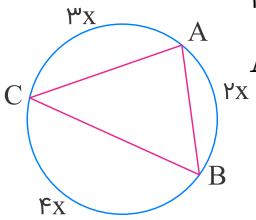
$$۱۰x - ۴۰ = ۱۰\sqrt{۲۱ - ۴x} \Rightarrow x - ۴ = \sqrt{۲۱ - ۴x}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^۲ - ۸x + ۱۶ = ۲۱ - ۴x$$

$$x^۲ - ۴x - ۵ = ۰ \Rightarrow (x - ۵)(x + ۱) = ۰ \Rightarrow x = ۵ \ , \ x = -۱$$

اما $x = -۱$ در معادلهٔ اصلی $\sqrt{۶x + ۶} = ۵ + \sqrt{۲۱ - ۴x}$ صادق نیست و تنها پاسخ معادله همان $x = ۵$ است. گزینهٔ (۱) دام است.

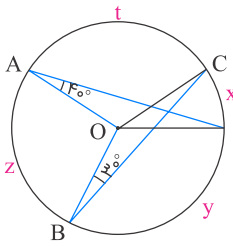
۲۱ گزینه ۴



$$۲x + ۳x + ۴x = ۳۶۰^\circ \Rightarrow x = ۴۰^\circ$$

$$\hat{A} = \frac{۱}{۲}(۴x) = ۸۰^\circ$$

۲۲ گزینه ۴



$$OB = OC = R \Rightarrow \hat{C} = ۳۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BC} = ۱۲۰^\circ$$

$$OA = OD = R \Rightarrow \hat{D} = ۴۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{AD} = ۱۰۰^\circ$$

طبق نام‌گذاری در شکل داریم:

$$\left.\begin{matrix} x + y = ۱۲۰^\circ \\ x + t = ۱۰۰^\circ \end{matrix}\right\} \xrightarrow{+} ۲x + y + t = ۲۲۰ \Rightarrow y + t = ۲۲۰ - ۲x \quad (۱)$$

مجموع کمان‌های دایره ۳۶۰° است، پس:

$$x + y + z + t = ۳۶۰ \xrightarrow{(۱)} x + z + ۲۲۰ - ۲x = ۳۶۰ \Rightarrow z - x = ۱۴۰^\circ$$

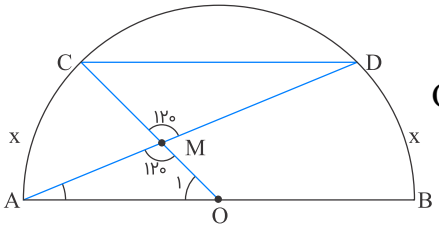
۲۳ گزینه ۲

$$AB = BC \Rightarrow \overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{BC} = ۷۰^\circ$$
$$\Rightarrow \overset{\frown}{ABC} = ۱۴۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{AFC} = ۲۲۰^\circ$$

$$\text{زاویهٔ محاطی } \hat{B} \Rightarrow \hat{B} = \frac{\overset{\frown}{AFC}}{۲} = ۱۱۰^\circ$$

۲۴ گزینه ۴

$$\hat{O}_۱ = \hat{C} \Rightarrow CD||AB \Rightarrow \overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD} = x$$
$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{O}_۱ = x \\ \hat{A} = \frac{x}{۲} \end{cases}$$



در مثلث $\overset{\Delta}{OAM}$ مجموع زوایای داخلی ۱۸۰° است.

$$O_۱ + A + M = ۱۸۰ \Rightarrow x + \frac{x}{۲} + ۱۲۰ = ۱۸۰$$
$$\Rightarrow \frac{۳x}{۲} = ۶۰ \Rightarrow x = ۴۰^\circ$$

اندازهٔ کمان $\overset{\frown}{CD}$ را محاسبه می‌کنیم:

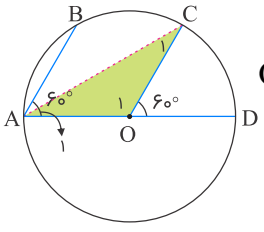
$$CD = ۱۸۰ - ۲x = ۱۰۰^\circ$$

می‌دانیم نسبت طول کمان‌ها با اندازهٔ کمان‌ها برابر است.

$$\frac{\overset{\frown}{CD}}{\overset{\frown}{AC}} = \frac{۱۰۰}{۴۰} = \frac{۵}{۲}$$

۲۵ گزینه ۲

مطابق شکل $AB||OC$ و AD مورب است؛ پس $C\hat{O}D = ۶۰$ می‌باشد.

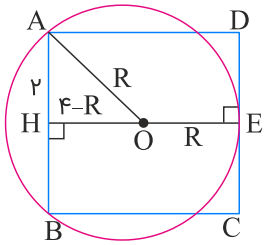


$$C\hat{O}D = ۶۰^\circ \Rightarrow \hat{O}_۱ = ۱۲۰^\circ \Rightarrow \hat{C}_۱ = \hat{A}_۱ = ۳۰^\circ \Rightarrow A\hat{O}C = ۳۰^\circ$$

چون $OA = OC$ و شعاع هستند، مثلث AOC متساوی‌الساقین است.

۲۶ گزینه ۲

$$\overset{\Delta}{OAH} : OA^۲ = OH^۲ + AH^۲ \Rightarrow R^۲ = (۴ - R)^۲ + ۲^۲ \Rightarrow ۸R = ۲۰$$
$$R = ۲/۵ \Rightarrow ۲R = ۵$$



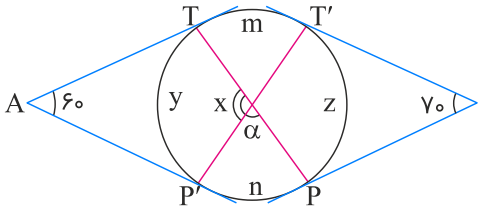
۲۷ گزینه ۱

در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع و نیمساز بر هم منطبق هستند، پس:

$$\hat{B}=\hat{C}=۷۰^\circ \Rightarrow B\hat{A}H=H\hat{A}C=۲۰^\circ \Rightarrow \begin{cases} \overset{\frown}{CM}=\overset{\frown}{DM}=۴۰^\circ \\ \overset{\frown}{ADMC}=۱۴۰^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{AD}=۶۰^\circ \Rightarrow A\hat{M}D=۳۰^\circ$$

۲۸ گزینه ۲



$$۶۰^\circ=\frac{m+z+n-y}{۲} \Rightarrow m+z+n-y=۱۲۰^\circ$$

$$B۷۰^\circ=\frac{m+y+n-z}{۲} \Rightarrow m+y+n-z=۱۴۰^\circ$$

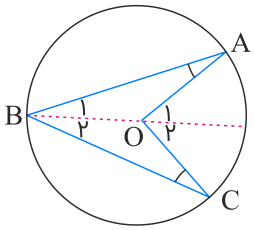
تساوی‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$۲m+۲n=۱۲۰^\circ+۱۴۰^\circ \Rightarrow ۲(m+n)=۲۶۰^\circ \Rightarrow m+n=۱۳۰^\circ$$

$$\alpha=\frac{m+n}{۲}=\frac{۱۳۰^\circ}{۲}=۷۵^\circ$$

$$x=۱۸۰^\circ-۷۵^\circ=۱۰۵^\circ$$

۲۹ گزینه ۱



$$\begin{cases} A\hat{O}C=\overset{\frown}{AC} \\ A\hat{B}C=\dfrac{\overset{\frown}{AC}}{۲} \end{cases} \Rightarrow A\hat{O}C=۲A\hat{B}C \Rightarrow A\hat{O}C=۸۰^\circ$$

$$\begin{cases} \hat{O}_۱=\hat{A}+\hat{B}_۱ \\ \hat{O}_۲=\hat{C}+\hat{B}_۲ \end{cases} \Rightarrow \underbrace{\hat{O}_۱+\hat{O}_۲}_{\hat{O}}=\underbrace{\hat{B}_۱+\hat{B}_۲}_{\hat{B}}+\hat{A}+\hat{C}$$

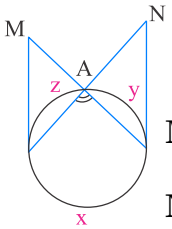
$$\Rightarrow \hat{O}=\hat{B}+\hat{A}+\hat{C}$$

$$\Rightarrow ۸۰^\circ=۴۰^\circ+۱۲^\circ+\hat{C} \Rightarrow \hat{C}=۲۸^\circ$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۳۰ گزینه ۴

برای حل مسئله از نام‌گذاری زیر استفاده می‌کنیم.



$$\hat{M} = \frac{x - z}{۲} \Rightarrow x - z = ۲\hat{M} \qquad (۱)$$

$$\hat{N} = \frac{x - y}{۲} \Rightarrow x - y = ۲\hat{N} \qquad (۲)$$

ازطرفی جمع همهٔ کمان‌ها ۳۶۰° است.

$$x + y + z = ۳۶۰^\circ \qquad (۳)$$

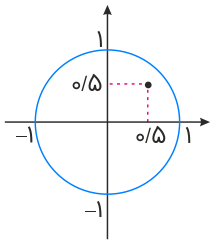
حال سه رابطهٔ اخیر را باهم جمع می‌کنیم.

$$x - z + x - y + x + y + z = ۲M + ۲N + ۳۶۰$$
$$\Rightarrow ۳x = ۲(M + N) + ۳۶۰ \Rightarrow ۳x = ۴۸۰ \Rightarrow x = ۱۶۰ \Rightarrow \hat{A} = ۸۰^\circ$$

۳۱ گزینه ۱

$$A = \{(x\ ,\ y) | x^۲ + y^۲ < ۱\}$$

$x^۲ + y^۲ = ۱$ معادلهٔ یک دایره به مرکز $(۰\ ,\ ۰)$ و شعاع ۱ می‌باشد، پس $x^۲ + y^۲ < ۱$ تنها شامل نقاط داخل این دایره است.



$$\begin{cases} x = ۰/۵ \\ y = ۰/۵ \end{cases}$$
$$\Rightarrow (۰/۵)^۲ + (۰/۵)^۲ = ۰/۲۵ + ۰/۲۵ = ۰/۵$$

$$\Rightarrow ۰/۵ < ۱ \Rightarrow (۰/۵\ ,\ ۰/۵) \in A$$

پس گزینهٔ "۱" درست است.

۳۲ گزینه ۳

می‌دانیم ارزش گزارهٔ $(p \vee F)$ بستگی به ارزش p دارد.

$$(p \vee F) \equiv p$$

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

از خاصیت توزیع‌پذیری استفاده می‌کنیم:

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

۳۳ گزینه ۳

گزینهٔ "۱": $\underbrace{\underbrace{\text{۳۱ عدد اول است}}_{T} \text{ یا } \underbrace{\text{۳۱ مربع کامل است.}}_{F}}_{T}$

گزینهٔ "۲": $\underbrace{\underbrace{\text{معادلهٔ } x^۲ - ۲۵ = ۰ \text{ دو ریشه دارد}}_{T} \text{ یا } \underbrace{\text{۲۱ مضرب ۷ است.}}_{T}}_{T}$

گزینهٔ "۳": $\underbrace{\underbrace{(۱۴^\circ \neq ۱)}_{F} \vee \underbrace{(۰/۲ > \sqrt{۲})}_{F}}_{F}$

توجه دارید که هر عدد به توان صفر برسد، جواب ۱ است. همچنین $\sqrt{۲} \simeq ۱/۴$، پس $\sqrt{۲} > ۰/۲$ است.

گزینهٔ "۴": $\underbrace{\underbrace{\text{۲۶۰۰ زوج است}}_{T} \text{ یا } \underbrace{\text{۱ عدد اول است.}}_{F}}_{T}$

۳۴ گزینه ۲

$$\underbrace{[\sim p \wedge (\sim p \vee q)]}_{\sim p: \text{ قانون جذب}} \vee \underbrace{(\sim q \wedge q)}_{F} \equiv \sim p \vee F$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p \equiv T \Rightarrow \sim p \vee F \equiv F \\ p \equiv F \Rightarrow \sim p \vee F \equiv T \end{cases}$$

درنتیجه ارزش گزاره هم می‌تواند درست باشد هم نادرست، یعنی وابسته به ارزش p است.

۳۵ گزینه ۳

گزینهٔ ۱ : $\sim p \Leftrightarrow \sim p \equiv \underbrace{(\sim p \Rightarrow \sim p)}_{T} \wedge \underbrace{(\sim p \Rightarrow \sim p)}_{T} \equiv T$

گزینهٔ ۲ : $(\sim p \vee p) \Leftrightarrow F \equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$

گزینهٔ ۳ : $T \Leftrightarrow \sim p \equiv (T \Rightarrow \sim p) \wedge (\sim p \Rightarrow T)$

$\equiv \sim p \wedge T \equiv \sim p$

گزینهٔ ۴ : $p \Leftrightarrow (p \wedge (p \vee q)) \equiv p \Leftrightarrow p \equiv \underbrace{(p \Rightarrow p)}_{T} \wedge \underbrace{(p \Rightarrow p)}_{T} \equiv T$

۳۶ گزینه ۲

باتوجه‌به فرض:

$\sim (p \vee q) \equiv T \quad \Rightarrow \quad p \vee q \equiv F \quad \Rightarrow \quad p \equiv F \ , \ q \equiv F$

همچنین داریم:

فرض : $p \vee (q \vee r) \equiv T \quad \Rightarrow \quad F \vee (F \vee r) \equiv T \quad \Rightarrow \quad r \equiv T$

۳۷ گزینه ۴

گزینهٔ ۱ : $\sqrt{x^۲} = |x| = x \Rightarrow S = \mathbb{R}^+ \neq D$

گزینهٔ ۲ : $x^۲ = ۴ \Rightarrow x = \pm ۲ \Rightarrow S = \{-۲, +۲\} \neq D$

گزینهٔ ۳ : $S = \{-۵ \ , \ ۴\} \neq D$

گزینهٔ ۴ : $\frac{\not{x}(x+۱)}{\not{x}} = x + ۱ \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{۰\} = S$

۳۸ گزینه ۳

$\exists x \ , \ \forall y \sim (x + y = ۴ \quad \Rightarrow \quad x > ۳) \equiv \exists x \ , \ \forall y \ ; \ x + y = ۴ \ , \ x \leq ۳$

۳۹ گزینه ۳

$$\sim q \wedge (p \vee q) \equiv (\sim q \wedge p) \vee \underbrace{(\sim q \wedge q)}_{F} \equiv \sim q \wedge p$$

می‌دانیم اگر $p \wedge q$ نادرست باشد یعنی حالتی که هر دو گزارهٔ p و q درست باشند از بین می‌رود. پس جدول ارزش گزاره‌های $\sim q \wedge p$ را بدون درنظرگیری حالت $p \equiv T$ و $q \equiv T$ رسم می‌کنیم.

p	q	$\sim q$	$\sim q \wedge p$
د	ن	د	د
ن	د	ن	ن
ن	ن	د	ن

۴۰ گزینه ۱

الف) $((p \wedge \sim p) \Rightarrow q) \equiv (F \Rightarrow q) \equiv T$

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

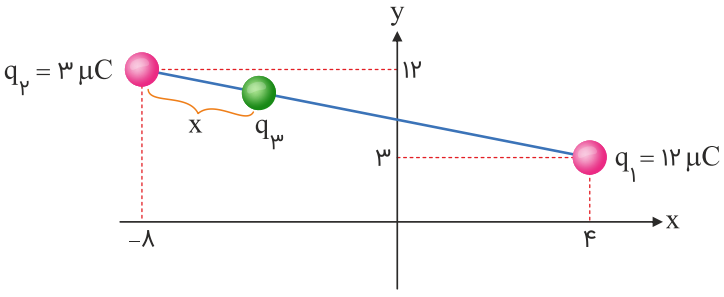
$[\equiv \sim ((p \wedge \sim p) \vee (p \wedge q)) \vee q \equiv \sim (p \wedge q) \vee q \equiv \sim p \vee \sim q \vee q \equiv T$

ج) $((p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow (q \Leftrightarrow q)) \equiv ((p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow T) \equiv T$

۴۱ گزینه ۳

چون برآیند نیروهای وارد بر q_3 صفر است، پس q_3 روی خط واصل q_1 و q_2 و نزدیک به بار کوچک‌تر (q_2) قرار می‌گیرد از طرفی برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 نیز صفر است، پس q_1 و q_3 باید ناهمنام باشند، بنابراین q_3 منفی است.

$$\text{فاصلهٔ } q_2, q_1 = \sqrt{۴ - (-۸)^۲ + (۱۲ - ۳)^۲} = ۱۵\,cm$$



$$F_{۲۳} = F_{۱۳} \Rightarrow \frac{k \times ۳ \times q_3 \times ۱۰^{-۱۲}}{x^۲ \times ۱۰^{-۴}} = \frac{k \times ۱۲ \times q_3 \times ۱۰^{-۱۲}}{(۱۵ - x)^۲ \times ۱۰^{-۴}} \Rightarrow x = ۵\,cm$$

$$F_{۱۲} = F_{۳۲} \Rightarrow \frac{k \times ۱۲ \times ۳ \times ۱۰^{-۱۲}}{۱۵^۲ \times ۱۰^{-۴}} = \frac{k \times q_3 \times ۳ \times ۱۰^{-۱۲}}{۵^۲ \times ۱۰^{-۴}} \Rightarrow |q_3| = \frac{۴}{۲}\,\mu C \Rightarrow q_3 = -\frac{۴}{۳}\,\mu C$$

۴۲ گزینه ۴

طبق قانون کولن نیروی بین دو بار الکتریکی با مجذور فاصله رابطهٔ عکس دارد.

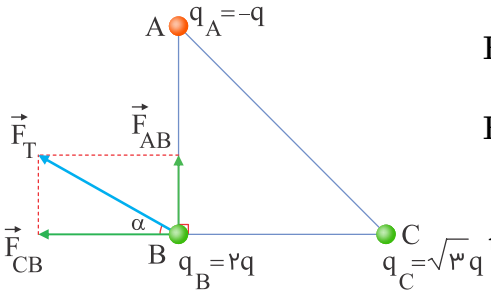
$$(\frac{F}{F'}) = (\frac{d'}{d})^{۲} \Rightarrow (\frac{\frac{F}{۲}}{F+۳}) = (\frac{۳}{۶})^{۲} \Rightarrow \frac{F}{۲F+۶} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow ۴F = ۲F + ۶$$

دقت شود که صورت سؤال $۳F$ را خواسته است.

$$\Rightarrow ۲F = ۶ \Rightarrow F = ۳ \Rightarrow ۳F = ۹\,(N)$$

۴۳ گزینه ۲

نیروی الکتریکی بین بارهای q_A و q_B به‌صورت جاذبه و نیروی الکتریکی بین بارهای q_C و q_B به‌صورت دافعه است.



$$F_{CB} = k\frac{q_C q_B}{r^{۲}} = k\frac{(\sqrt{۳}q)(۲q)}{r^{۲}}$$

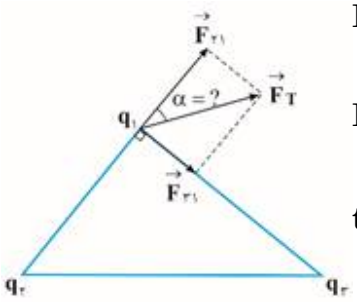
$$F_{AB} = k\frac{q_A q_B}{r^{۲}} = k\frac{(q)(۲q)}{r^{۲}}$$

$$\tan\alpha = \frac{F_{AB}}{F_{CB}} = \frac{k\frac{(q)(۲q)}{r^{۲}}}{k\frac{(\sqrt{۳}q)(۲q)}{r^{۲}}} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow \alpha = ۳۰^{\circ}$$

۴۴ گزینه ۳

$$\left.\begin{array}{l} \text{الکترون‌خواهی A} > \text{الکترون‌خواهی B} \\ \text{الکترون‌خواهی C} > \text{الکترون‌خواهی B} \\ \text{الکترون‌خواهی A} > \text{الکترون‌خواهی C} \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{cases} A = \text{کهربا} \\ B = \text{شیشه} \\ C = \text{ابریشم} \end{cases}$$

۴۵ گزینه ۲

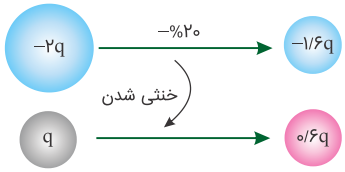


$$F_{۲۱} = k\frac{|q_۲||q_۱|}{r^{۲}} = k\frac{۲\sqrt{۳}q \times ۲q}{r^{۲}} \Rightarrow F_{۲۱} = ۴\sqrt{۳}\frac{kq^{۲}}{r^{۲}}$$

$$F_{۳۱} = k\frac{|q_۳||q_۱|}{r^{۲}} = k \times \frac{۲q \times ۲q}{r^{۲}} \Rightarrow F_{۳۱} = ۴\frac{kq^{۲}}{r^{۲}}$$

$$\tan\alpha = \frac{F_{۳۱}}{F_{۲۱}} = \frac{۴}{۴\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۳} \Rightarrow \alpha = ۳۰^{\circ}$$

۴۶ گزینه ۴



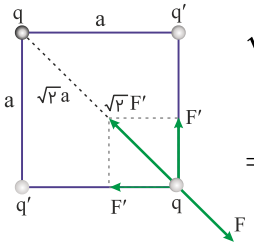
تذکر: فاصله دو برابر شده است.

$$\frac{F_۲}{F_۱}=\frac{q'_۱}{q_۱}\times\frac{q'_۲}{q_۲}\times\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲$$
$$\Rightarrow\frac{F_۲}{F_۱}=\frac{۱/۶q}{۲q}\times\frac{۰/۶q}{q}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱۲}{۱۰۰}\Rightarrow F_۲=۰/۱۲F_۱$$

$$\text{درصد تغییرات}\frac{\Delta F}{F_۱}\times ۱۰۰\Rightarrow\frac{۰/۱۲F_۱-F_۱}{F_۱}\times ۱۰۰=-\%۸۸$$

۴۷ گزینه ۳

اگر نیرویی که بار q به بار q وارد می‌کند را F بنامیم، برآیند نیروهایی که بارهای q' به بار q وارد می‌کنند باید با F هم‌اندازه و در سوی مخالف آن باشد تا بتواند نیروی F را خنثی کند. درنتیجه علامت بار q' مخالف بار q است و حاصل تقسیم آن‌ها عددی منفی است.



$$\sqrt{۲}F'=F\Rightarrow\sqrt{۲}k\frac{|q'||q|}{a^۲}=k\frac{|q||q|}{(\sqrt{۲}a)^۲}$$
$$\Rightarrow\frac{\sqrt{۲}|q'|}{a^۲}=\frac{|q|}{۲a^۲}\Rightarrow\frac{|q'|}{|q|}=\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۴}\xrightarrow{q,q'\text{ ناهمنام هستند}}\frac{q'}{q}=-\frac{\sqrt{۲}}{۴}$$

۴۸ گزینه ۲

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مقدار بار مجموعه قبل و بعد از تماس باهم برابر است. از طرفی چون کره‌ها مشابه هستند، بار آن‌ها بعد از تماس یکسان است. به عبارتی بعد از تماس، بار تمام کره‌ها $-۲\ \mu C$ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$-۲+۸-۱۴+۲+q_۵=۵(-۲)$$
$$\Rightarrow -۶+q_۵=-۱۰\Rightarrow q_۵=-۴\ \mu C$$

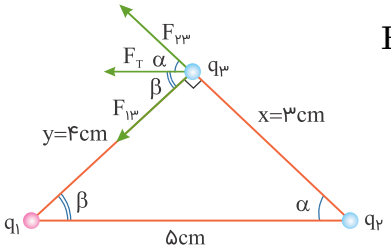
۴۹ گزینه ۱

در این‌گونه تست‌ها برای آنکه برآیند نیروهای وارد بر هر سه بار صفر باشد، باید علامت بارها یکی در میان مخالف یکدیگر باشد که این شرط در گزینهٔ "۱" برقرار نیست؛ پس با هر نسبتی از $d_۱$ و $d_۲$ مجموعهٔ بارهای نشان داده‌شده در شکل (۱) همگی در حال تعادل نخواهند بود.

۵۰ گزینه ۱

$$\vec{F}_{۱۳} = k\frac{q_۱ q_۳}{y^۲} \ , \ \vec{F}_{۲۳} = k\frac{q_۲ q_۳}{x^۲}$$

برآیند نیروهای $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$ موازی افق فرض شده است. بنابراین مؤلفه‌های عمودی این نیروها یعنی $F_{۱۳}\sin\beta$ و $F_{۲۳}\sin\alpha$ با یکدیگر برابر و برآیندشان برابر صفراست.



$$F_{۲۳}\sin\alpha = F_{۱۳}\sin\beta \Rightarrow \frac{q_۲ \times ۶}{(۳)^۲} \times \frac{۴}{۵} = \frac{۲ \times ۶}{(۴)^۲} \times \frac{۳}{۵} \Rightarrow \frac{۴q_۲}{۹} = \frac{۶}{۱۶}$$

$$\Rightarrow q_۲ = \frac{۹ \times ۶}{۴ \times ۱۶} = \frac{۲۷}{۳۲}\ \mu C$$

از طرفی $q_۲$، $q_۳$ را دفع کرده پس منفی است.

استاد علیرضا افشار
"سوال و جواب"
@soal_javab_ostad_afshar

۵۱ گزینه ۴

ابتدا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ را برحسب $q_۲$ و d حساب می‌کنیم (دقت کنید که چون درنهایت با نسبت نیروها سروکار داریم یکای کمیت‌ها را به یکای SI تبدیل نکرده‌ایم)

$$F_{۱۲} = k \times \frac{|q_۲| \times ۴}{(۲d)^۲} = \frac{k\,|q_۲|}{d^۲}$$
$$F_{۳۲} = k\frac{|q_۲| \times ۳}{d^۲} = ۳\frac{k\,|q_۲|}{d^۲}$$

$\vec{F}_{۱۲}$ و $\vec{F}_{۳۲}$ حتماً در خلاف جهت هم هستند پس:

$$F_{net(۲)} = F_{۳۲} - F_{۱۲} = ۲\frac{k\,|q_۲|}{d^۲}$$
$$F_{net(۳)} = ۳\frac{k\,|q_۲|}{d^۲} + \frac{۴k}{۳d^۲}$$

به گفتهٔ تست $\frac{F_{net(۲)}}{F_{net(۳)}} = \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{۳}{۴}$، پس:

$$\frac{F_{net(۲)}}{F_{net(۳)}} = \frac{۲\frac{k\,|q_۲|}{d^۲}}{۳\frac{k\,|q_۲|}{d^۲} + \frac{۴k}{۳d^۲}} = \frac{۳}{۴}$$

حالا به سراغ $q_۳$ می‌رویم:

$$F_{۲۳} = F_{۳۲} = ۳\frac{k\,|q_۲|}{d^۲}$$
$$F_{۱۳} = k \times \frac{۴ \times ۳}{(۳d)^۲} = \frac{۴k}{۳d^۲}$$

علامت $q_۲$ و درنتیجه جهت $\vec{F}_{۲۳}$ را نمی‌دانیم. پس دو حالت وجود دارد:
حالت اوّل: $F_{۲۳}$ در جهت $F_{۱۳}$ باشد:

$$F_{net(۳)} = \left|۳\frac{k\,|q_۲|}{d^۲} + \frac{۴k}{۳d^۲}\right|$$
$$\Rightarrow \frac{\frac{۲k\,|q_۲|}{d^۲}}{\frac{۳k\,|q_۲|}{d^۲} + \frac{۴k}{۳d^۲}} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{۲\,|q_۲|}{۳\,|q_۲| + \frac{۴}{۳}} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow ۲\,|q_۲| = \frac{۹}{۴}\,|q_۲| + ۱$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۴}\,|q_۲| = -۱ \Rightarrow \text{غیرقابل‌قبول}$$

حالت دوم: $\vec{F}_{۲۲}$ در خلاف جهت $\vec{F}_{۱۳}$

$$F_{net(۳)} = \left|\frac{۳k\,|q_۲|}{d^۲} - \frac{۴k}{۳d^۲}\right|$$

$$\frac{\frac{۲kq_۲}{d^۲}}{\left|\frac{۳k\left|q_۲\right|}{d^۲}-\frac{۴k}{۳d^۲}\right|}=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\frac{۲\left|q_۲\right|}{\left|۳\left|q_۲\right|-\frac{۴}{۳}\right|}=\frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow ۲\left|q_۲\right|=\left|\frac{۹}{۴}\left|q_۲\right|-۱\right|\Rightarrow\begin{cases}۲\left|q_۲\right|=\frac{۹}{۴}\left|q_۲\right|-۱\Rightarrow\left|q_۲\right|=۴\,\mu C\\ ۲\left|q_۲\right|=-\frac{۹}{۴}\left|q_۲\right|+۱\Rightarrow\left|q_۲\right|=\frac{۴}{۱۷}\end{cases}$$

در این حالت $q_۲$ باید منفی باشد، پس

$$q_۲=-۴\,\mu C\text{ یا }q_۲=-\frac{۴}{۱۷}\,\mu C$$

۵۲ گزینه ۲

چون از جسم خنثی الکترون خارج می شود، پس بار الکتریکی آن مثبت است، ازطرفی با استفاده از رابطهٔ $q=ne$ داریم:

$$q=ne\ \Rightarrow\ ۲\times۱۰^{-۹}=n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\Rightarrow\ n=۱/۲۵\times۱۰^{۱۰}$$

۵۳ گزینه ۴

با توجه به شرایط اولیهٔ مسئله می‌توان نوشت:

$$F=\frac{kq_۱q_۲}{r^۲}\Rightarrow F=\frac{k(۴\times۱۰^{-۶})q_۲}{r^۲}\quad(I)$$

$$\begin{cases}q'_۱=\frac{۷۵}{۱۰۰}q_۱=\frac{۳}{۴}q_۱=\frac{۳}{۴}(۴\times۱۰^{-۶})C=۳\times۱۰^{-۶}C\\ q'_۲=q_۲+\frac{۲۵}{۱۰۰}q_۱=q_۲+۱\times۱۰^{-۶}C\end{cases}$$

$$F'=\frac{kq'_۱q'_۲}{r^۲}\Rightarrow\frac{۱۵۰}{۱۰۰}F=\frac{k(۳\times۱۰^{-۶})(q_۲+۱\times۱۰^{-۶})}{r^۲}\quad(II)$$

طرفین رابطهٔ II را به طرفین رابطهٔ I تقسیم می‌کنیم.

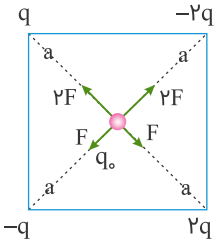
$$\frac{۱۵۰}{۱۰۰}=\frac{(۳\times۱۰^{-۶})(q_۲+۱\times۱۰^{-۶})}{(۴\times۱۰^{-۶})(q_۲)}\Rightarrow\frac{۳}{۲}=\frac{۳(q_۲+۱۰^{-۶})}{۴(q_۲)}$$

طرفین را ضربدر $\frac{۲}{۳}$ می‌کنیم.

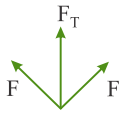
$$\frac{۱}{۱}=\frac{q_۲+۱۰^{-۶}}{۲q_۲}\Rightarrow ۲q_۲=q_۲+۱۰^{-۶}\Rightarrow q_۲=۱۰^{-۶}C=۱\mu C$$

۵۴ گزینه ۴

فرض می‌کنیم بار q_0 مثبت باشد و $F = \frac{kqq_0}{a^2}$:



برآیند دو نیروی عمود بر هم F : $\sqrt{F^2+F^2} = \sqrt{2F^2} = F\sqrt{2}$



قطر مربع : $\sqrt{2^2+2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}\,cm$

a نصف قطر مربع است و برابر $\sqrt{2}\,cm$ است.

$$F = 9\times10^9 \times \frac{2\times10^{-6}\times1\times10^{-6}}{(\sqrt{2}\times10^{-2})^2} = \frac{9\times2}{2}\times10 = 90\,(N) \Rightarrow F_T = 90\sqrt{2}$$

۵۵ گزینه ۳

در ابتدا نیرویی که از طرف بار $+q_A$ به بار $+q_B$ وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

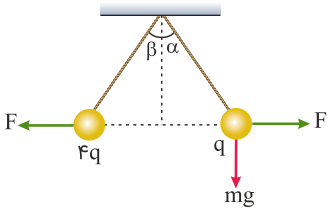
$$F = \frac{kq_Aq_B}{(r_{AB})^2} = k\frac{q_Aq_B}{4d^2}$$

باتوجه‌به علامت بار q_A و q_B این نیرو به‌سمت چپ است. حال اگر برآیند نیروهای وارد بر $+q_B$ را F' بنامیم، طبق صورت سؤال F' قرینهٔ F است. اگر نیرویی که بار q_C به q_B وارد می‌کند را F'' بنامیم، اندازهٔ F'' باید ۲ برابر F و در سوی مخالف آن باشد تا برآیند آن‌ها برابر با قرینهٔ F شود؛ یعنی q_C نیز باید q_B را دفع کند و بار آن مثبت است.

$$F'' = 2F \Rightarrow k\frac{|q_C||q_B|}{d^2} = 2k\frac{|q_A||q_B|}{4d^2} \Rightarrow |q_C| = \frac{1}{2}|q_A|$$
$$\xrightarrow{q_A\,,\,q_C \text{ هر دو مثبت هستند}} q_C = +\frac{1}{2}q_A$$

۵۶ گزینه ۲

همان‌طور که می‌دانیم زاویهٔ انحراف از رابطهٔ $\tan\alpha = \frac{F}{mg}$ محاسبه می‌شود. نیروی الکتریکی F برای دو گلوله هم‌اندازه است و دو گلوله جرم یکسان دارند. درنتیجه انحراف آونگ‌ها از وضع تعادل یکسان است.



۵۷ گزینه ۳

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{kq_2q_0}{kq_1q_0}\times\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{q_2}{q_1}\times\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{2}{3}\times\left(\frac{2d}{d}\right)^2 = \frac{8}{3}$$

دقت شود که طبق قانون کولن، نیروی الکتریکی بین دو بار با حاصل‌ضرب بارها رابطهٔ مستقیم و با مربع فاصلهٔ بارها رابطهٔ عکس دارد.

۵۸ گزینه ۱

جسم الکترون از دست داده بنابراین بار مثبت پیدا می‌کند.

$$q = ne \Rightarrow q = ۱۰^{۵} \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۴}\,C = ۱/۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۸}\,C$$
$$\Rightarrow q = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\,\mu C$$

دقت کنید که گزینه‌ها برحسب μC بیان شده است.

۵۹ گزینه ۱

بار نهایی هر کره، برابر است با:

$$q' = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = \frac{۲۵ + ۱۵}{۲} = ۲۰\,\mu C$$

ازآنجایی‌که این بار، کمتر از بار اولیهٔ کرهٔ A است، معلوم است که این کره، مقداری از بار مثبت خود را ازدست‌داده است. پس می‌توان گفت که تعدادی الکترون به این کره منتقل‌شده و مقداری از بار مثبت آن را خنثی کرده است.

۶۰ گزینه ۳

در هر فاصله‌ای، نیرویی که $q_۱$ بر $q_۲$ وارد می‌کند، ازنظر اندازه برابر با نیرویی است که $q_۲$ بر $q_۱$ وارد می کند. اما برای نصف شدن نیرو، کافی است که فاصله $\sqrt{۲}$ برابر شود. (نیرو با مربع فاصله نسبت عکس دارد.)

۶۱ گزینه ۳

دو عنصر $_{۱۴}Si$ و $_{۳۲}Ge$ هر دو شبه‌فلز، دارای سطح صاف و صیقلی، رسانایی الکتریکی کم و عضو گروه ۱۴ جدول تناوبی هستند. همچنین هنگام واکنش با سایر عناصر، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۶۲ گزینه ۴

در دورهٔ سوم ۴ عنصر $_{۱۱}Na$، $_{۱۲}Mg$، $_{۱۳}Al$ و $_{۱۴}Si$ (شبه‌فلز) رسانایی الکتریکی دارند و ۴ عنصر $_{۱۴}Si$ (شبه‌فلز) و $_{۱۵}P$، $_{۱۶}S$، $_{۱۷}Cl$ (به‌جز $_{۱۸}Ar$) در اثر ضربه خرد می‌شوند. (خاصیت چکش‌خواری عنصرها در حالت جامد مورد بررسی قرار می‌گیرد)

۶۳ گزینه ۳

کاتیون نیکل در $NiSO_4$ به‌صورت Ni^{2+} است.

$$Ni = [_{18}Ar]\ 3d^8\ 4s^2$$

$$Ni^{2+} = [_{18}Ar]\ 3d^8$$

الف) نادرست. شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ کاتیون Ni^{2+} برابر با ۸ است.
ب) نادرست.

$$_{31}Ga : [_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1 \Rightarrow\ _{31}Ga^{3+} : [_{18}Ar]\ 3d^{10}$$

پ) نادرست.

$$Ni^{2+} : 1s^2\ \underbrace{2s^2 2p^6}_{8e^-}\ \underbrace{3s^2 3p^6 3d^8}_{16e^-}$$

ت) درست. عنصری با عدد اتمی ۳۸ یک فلز قلیایی خاکی از گروه دوم جدول تناوبی است. این عنصرها تنها یک نوع کاتیون با بار الکتریکی "۲+" دارند.

۶۴ گزینه ۴

همهٔ واکنش‌های داده‌شده به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شوند.

الف) واکنش‌پذیری : $Na > Mg \Rightarrow 2Na + MgO \rightarrow Na_2O + Mg$

$_{11}Na$ با آرایش $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^1$، ۵ الکترون با $l = 0$ داشته و دومین فلز قلیایی خاکی Mg است.

ب) واکنش‌پذیری : $Ti > Fe \Rightarrow 3Ti + 2Fe_2O_3 \rightarrow 3TiO_2 + 4Fe$

در $_{22}Ti$ با آرایش $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 3d^2\ 4s^2$، تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم ۵ برابر لایهٔ چهارم است.

پ) واکنش‌پذیری : $Al > Cu \Rightarrow Al + CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Cu$

$_{29}Cu^{2+}$ کاتیونی با آرایش $[Ar]3d^9$ بوده و Al آخرین فلز دورهٔ سوم است.

ت) واکنش‌پذیری : $C > Si \Rightarrow C + SiO_2 \rightarrow CO_2 + Si$

اولین شبه‌فلز گروه ۱۴، Si است.

۶۵ گزینه ۱

بررسی عبارت‌ها:
الف) درست. میزان پایداری هر عنصر با واکنش‌پذیری شیمیایی آن رابطهٔ عکس دارد؛ بنابراین هرچه پایداری فلزی بیشتر باشد، میل به تشکیل ترکیب آن کمتر بوده و استخراج آن آسان‌تر است.
ب) نادرست. به‌طورکلی در واکنش‌های شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است و میزان پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد.
پ) نادرست. هرچه فلز فعال‌تر (واکنش‌پذیرتر) باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از آن است.
ت) نادرست. واکنش‌پذیری فلزها به توانایی از دست دادن الکترون در آن‌ها وابسته است. پتاسیم آسان‌تر از سدیم الکترون از دست می‌دهد و بنابراین واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

۶۶ گزینه ۱

عنصر X همان $_{17}Cl$ است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) این عنصر در دمای اتاق، گازی‌شکل است. (نادرست)

ب) عنصر $_{34}Se$ در گروه شانزدهم جدول تناوبی جای دارد. (نادرست)

ت) عدد اتمی آن برابر ۱۷ است. (نادرست)

۶۷ گزینه ۳

فقط مورد آخر نادرست است.

رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون و همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی ازجمله ویژگی‌های خاص طلا است.

۶۸ گزینه ۱

دورهٔ سوم جدول تناوبی عناصر شامل ۸ عنصر است که سه عنصر $_{11}Na$، $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ فلز، $_{14}Si$ شبه‌فلز و $_{15}P$، $_{16}S$، $_{17}Cl$ و $_{18}Ar$ نافلز هستند.

۶۹ گزینه ۳

چهار عنصر Na، Mg، Sn و Pb در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند. عناصر P و Cl جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. Ge هم رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۷۰ گزینه ۲

عبارت‌های "الف" و "پ"، جملهٔ "نمی‌توان گفت ..." را به‌درستی تکمیل می‌کنند.
درواقع باید تعداد عبارت‌های نادرست را تعیین کنیم.
بررسی عبارت‌ها:
الف) طبق کتاب درسی، اختلاف شعاع اتمی $_{۱۴}Si$ با $_{۱۷}Cl$ کمتر از $_{۱۳}Al$ با $_{۱۴}Si$ است.
ب) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.
می‌دانیم که طبق واکنش ترمیت، واکنش‌پذیری Al بیشتر از Fe است.

$$Fe_۲O_۳(s) + ۲Al(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$$

پ) ابتدا باتوجه‌به درصد جرمی کربن فرمول عمومی این نوع هیدروکربن‌ها را به دست می‌آوریم. فرض می‌کنیم فرمول هیدروکربن C_xH_y باشد.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروکربن}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۵/۷ = \frac{۱۲x}{۱۲x+y} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۰۲۸/۴x + ۸۵/۷y = ۱۲۰۰x \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{۱۷۱/۶}{۸۵/۷} = ۲$$

$$\Rightarrow \text{فرمول عمومی هیدروکربن} = C_nH_{۲n} \Rightarrow \begin{cases} \text{سیرنشده : آلکن} \\ \text{سیرشده : سیکلوآلکان} \end{cases}$$

تکنیک: بین انواع هیدروکربن‌ها فقط در خانوادهٔ آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها، درصد جرمی کربن ثابت است؛ پس بدون محاسبه هم می‌توانستیم فرمول عمومی $C_nH_{۲n}$ را حدس بزنیم.

۷۱ گزینه ۴

عنصری که آرایش الکترونی آن به $۳p^۲$ ختم می‌شود سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد، ولی عنصری که آرایش الکترونی آن به $۳s^۱$ ختم می‌شود، سدیم است که رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

۷۲ گزینه ۳

استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون‌به‌صرفه نیست.

۷۳ گزینه ۱

تفاوت‌ها: قلع رسانایی الکتریکی بالایی دارد. برخلاف ژرمانیم که رسانایی الکتریکی کمی دارد. قلع در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد درحالی‌که ژرمانیم الکترون به اشتراک می‌گذارد. قلع در دورهٔ پنجم و ژرمانیم در دورهٔ چهارم قرار دارد.
شباهت: هر دو در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۷۴ گزینه ۳

الف) نادرست. برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به‌شکل آزاد در طبیعت وجود دارند ولی عنصر فسفر (P_4) به دلیل واکنش‌پذیری زیاد در طبیعت به‌صورت ترکیب وجود دارد.

ب) درست. به دلیل آنکه یکی از فرآورده‌ها به‌صورت گازی‌شکل $CO_2(g)$ از مخلوط واکنش خارج می‌شود، جرم مخلوط جامد با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

پ) نادرست. به دلیل صرفهٔ اقتصادی بیشتر از کربن به‌جای سدیم استفاده می‌کنند.

ت) نادرست. در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

ث) درست. در میان فلزها، تنها طلا به‌شکل کلوخه یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۷۵ گزینه ۲

عبارت اول و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، مجدداً به طبیعت بازمی‌گردند و جرم کل مواد موجود در کرهٔ زمین به‌تقریب ثابت می‌ماند (مقدار بسیار جزئی از ماده طی واکنش‌های هسته‌ای به انرژی تبدیل می‌شود).

عبارت دوم: نادرست. پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

عبارت سوم: نادرست. قطعه‌های دوچرخه از فرآوری مواد معدنی و مواد نفتی موجود در زمین به دست می‌آیند.

عبارت چهارم: نادرست. اگرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور می‌تواند با توسعه‌یافتگی آن کشور رابطه داشته باشد اما توسعه‌یافتگی یک کشور مشروط به تحقق شرایط دیگری نیز است؛ مانند پیشرفت تکنولوژی، مدیریت منابع انسانی و ...

عبارت پنجم: درست. پنبه، نشاسته و سنگ فیروزه مواد طبیعی و بقیهٔ موارد مادهٔ مصنوعی هستند.

۷۶ گزینه ۳

موارد "الف"، "ب" و "پ" درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ت) این ویژگی‌ها مربوط به سرب هستند؛ اما آخرین عنصر گروه ۱۴، فلرویم $(_{114}Fl)$ است.

۷۷ گزینه ۱

X باید هم یون X^{2+} داشته باشد و هم یون X^{3+}؛ بنابراین Fe است، چون:

$$\left.\begin{array}{l} XSO_4 \Rightarrow X^+ , SO_4^- \xrightarrow[\text{چون } SO_4^{2-} \text{ است}]{\text{به ۲ ساده شدند}} X^{2+} , SO_4^{2-} \\ XPO_4 \Rightarrow X^+ , PO_4^- \xrightarrow[\text{چون } PO_4^{3-} \text{ است}]{\text{به ۳ ساده شدند}} X^{3+} , PO_4^{3-} \end{array}\right\} \Rightarrow X^{2+} , X^{3+}$$

بین این عناصر فقط Fe یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} دارد.

۷۸ گزینه ۱

بررسی عبارت‌ها:

- نادرست. قسمت اول جمله صحیح است. در دوره شباهت فیزیکی بین عناصر وجود ندارد.
- نادرست. در هر خانه از جدول نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و جرم اتمی میانگین درج شده است.
- درست.
- نادرست. زیرلایهٔ $3f$ نمی‌تواند وجود داشته باشد. اولین زیرلایهٔ f با عدد کوانتمی اصلی ۴ $(4f)$ از دورهٔ ششم شروع به پر شدن می‌کند.
- درست. K^{+}، Ca^{2+}، Sc^{3+}، Zn^{2+} و Ga^{3+}.
- نادرست. کروم در لایهٔ $4s$ خود یک الکترون داشته ولی ظرفیت +۱ ندارد.

۷۹ گزینه ۳

همهٔ موارد درست‌اند. (باتوجه‌به کتاب درسی)

۸۰ گزینه ۴

در هر دوره از جدول تناوبی عناصر، از راست به چپ خصلت نافلزی کاهش و فلزی افزایش می‌یابد و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای پایین‌تر خاصیت نافلزی کمتری دارند؛ زیرا از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.