



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۶ آبان ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی
درس اختصاصی	حسابان (۱)	۱۰	۱-۱۰	۳-۴	۳۰
	آشنا	۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۵
	فیزیک (۲)	۲۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۳۰
	شیمی (۲)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
	جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۳-۱۵	۱۱۰



گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

@kanoonir_11r





۳۰ دقیقه

حسابان ۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)
جبر و معادله
(مجموع جملات دنباله‌های
حسابی و هندسی، معادلات
درجه دوم و معادلات گویا
و گنگ)
صفحه‌های ۱ تا ۲۲

۱- در دنباله حسابی $... -5, -1, x, y, 35$ مجموع جملات منفی کدام است؟

- (۱) -70 (۲) -80 (۳) -100 (۴) -120

۲- به ازای کدام مقدار x ، تساوی مقابل برقرار است؟

$$1 + x + x^2 + \dots + x^{10} = 3x^{11} - 3$$

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{-2}{3}$ (۴) $\frac{-4}{3}$

۳- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - ax + (a-2) = 0$ برابر با ۳ است. حاصل ضرب ریشه‌های آن کدام است؟

- (۱) -3 (۲) 3 (۳) -1 (۴) 1

۴- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $2x^2 - 5x - 1 = 0$ باشند، مقدار $|x_1| + |x_2|$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

- (۱) $\frac{\sqrt{33}}{2}$ (۲) $\sqrt{33}$ (۳) $\frac{\sqrt{33}}{2}$ (۴) $\sqrt{31}$

۵- نمودار تابع درجه دومی که محور عمودی را با عرض ۶ و محور افقی را با طول‌های ۱ و ۳ قطع می‌کند، خطی با طول از مبدأ $2/5$ و عرض ازمبدأ $(-1, 0)$ را با چه طول‌هایی قطع می‌کند؟

- (۱) 3 و 5 (۲) 3 و -5 (۳) 4 و -2 (۴) 2 و 4

۶- مجموع مجذورهای صفرهای تابع $f(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 6x + 2$ کدام است؟

- (۱) 16 (۲) 14 (۳) 12 (۴) 10

۷- به ازای چند مقدار طبیعی از a معادله $\frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2-1} = a$ جواب ندارد؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۸- اگر $x=1$ یکی از ریشه‌های معادله $\frac{(x+2)k}{(x+k+1)^2} - \frac{x+k}{k^2-4} = \frac{-1}{k-2}$ باشد، دو مقدار برای k به دست می‌آید. نسبت این دو مقدار کدام می‌تواند

باشد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۹- تعداد جواب‌های معادله $3x - 2x^2 = \sqrt{4x^2 - 6x - 1}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۰- اگر $\sqrt{x+9} + 6\sqrt{x} = 2 + \sqrt{x+5}$ باشد، مقدار $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{x}}{2+\sqrt{x}}$ کدام است؟

- (۱) 4 (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{8}$

محل انجام محاسبات



حسابان ۱- سؤالات آشنا

۱۱- اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی $\{1\}$ ، $\{3, 5\}$ ، $\{7, 9, 11\}$ ، ... در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل، کدام است؟

- (۱) ۱۵۶۳ (۲) ۱۵۸۹ (۳) ۱۶۳۹ (۴) ۱۶۵۱

۱۲- در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول ۱۳۶ و مجموع شش جمله اول آن ۱۵۳ است. جمله اول، چند برابر جمله پنجم است؟

- (۱) $\frac{81}{16}$ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۳- معادله درجه دوم $x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) $-\frac{5}{2}$

۱۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ باشند، مقدار $\frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۵- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، منحنی به معادله $y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$ محور x ها را در هر دو طرف مبدأ مختصات، قطع می‌کند؟

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

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

- (۱) دو جواب در بازه $[-2, 2]$ دارد. (۲) دو جواب در بازه $(-2, 2]$ دارد. (۳) یک جواب در بازه $(0, 1)$ دارد. (۴) دو جواب در بازه $[0, 3]$ دارد.

۱۷- بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۳ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۱۸- اگر معادله $\frac{x^2 - a}{x + 3} = 2x - 1$ ، دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد، محدوده تغییرات a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $a < 9$ (۲) $a > 9$ (۳) $a < \frac{37}{4}$ (۴) $a > \frac{37}{4}$

۱۹- اگر $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$ باشد، عدد $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) $3/5$ (۴) $4/5$

۲۰- معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} = 1$ چند ریشه دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) ریشه ندارد. (۴) بی‌شمار ریشه دارد.

۱۵ دقیقه

هندسه ۲

هندسه (۲)

دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در

دایره)

صفحه‌های ۹ تا ۱۷

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

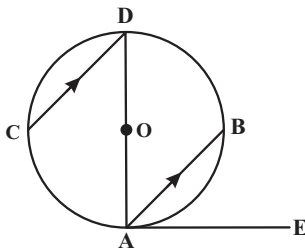
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و AE مماس بر دایره و کمان $\widehat{AC} = 10^\circ$ می‌باشد. در این صورت اندازه زاویه $\widehat{BAE}$ چند درجه است؟ (AD قطر دایره است.)



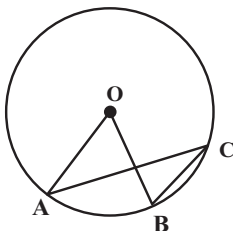
(۱) 40°

(۲) 35°

(۳) 50°

(۴) 70°

۲۲- در دایره $C(O, 3)$ ، اگر $\widehat{O} = (3x + 5)^\circ$ و $\widehat{C} = (4x - 25)^\circ$ باشد، طول کمان AB کدام است؟



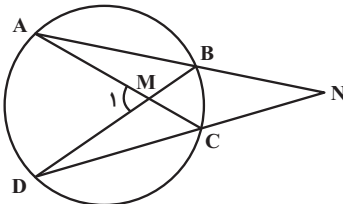
(۲) $\frac{7\pi}{15}$

(۱) $\frac{7\pi}{10}$

(۴) $\frac{19\pi}{30}$

(۳) $\frac{2\pi}{3}$

۲۳- در شکل زیر، اگر $\widehat{M}_1 - \widehat{N} = 2^\circ$ باشد، کدام رابطه همواره درست است؟



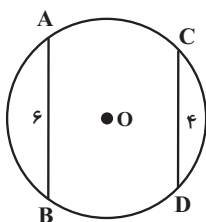
(۱) $\widehat{BC} = 2^\circ$

(۲) $\widehat{BC} = 4^\circ$

(۳) $\widehat{AD} = 4^\circ$

(۴) $\widehat{AD} = 8^\circ$

۲۴- در شکل مقابل، $AB = 6$ و $CD = 4$ و مجموع کمان‌های $\widehat{AB}$ و $\widehat{CD}$ برابر 18° است. شعاع دایره کدام است؟



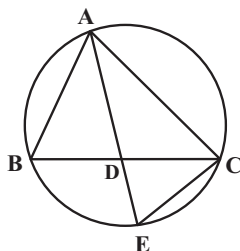
(۲) $\sqrt{13}$

(۱) $\sqrt{15}$

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{3}$

۲۵- در شکل مقابل، نیمساز AD از مثلث ABC را رسم کرده و امتداد می‌دهیم تا دایره محیطی مثلث را در نقطه E قطع کند. حاصل $AE \times DE$ برابر کدام است؟



(۲) AB^2

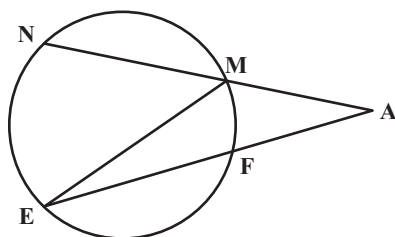
(۱) BD^2

(۴) CE^2

(۳) CD^2

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = \hat{E}$ باشد، اندازه زاویه $\hat{E}$ چه کسری از 180° است؟



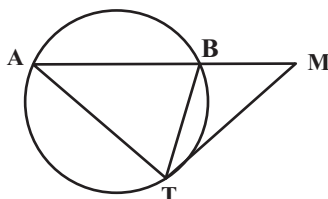
(۲) $\frac{1}{17}$

(۱) $\frac{1}{15}$

(۴) $\frac{1}{19}$

(۳) $\frac{1}{18}$

۲۷- در شکل زیر، MT در نقطه T بر دایره مماس است. اگر $BM = BT$ و $AB = AT$ باشد، اندازه زاویه M چند درجه است؟



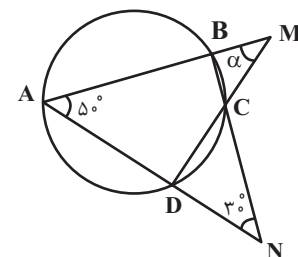
(۲) ۳۲

(۱) ۳۰

(۴) ۳۶

(۳) ۳۴

۲۸- در شکل زیر، اندازه زاویه α بر حسب درجه کدام است؟



(۲) ۴۵

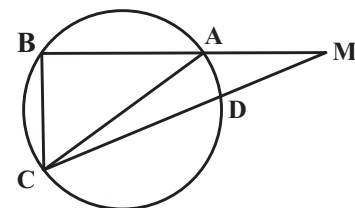
(۱) ۵۰

(۴) ۳۰

(۳) ۴۰

۲۹- در شکل زیر، طول وترهای AB، BC و CD به ترتیب برابر $3a+4$ ، $a+1$ و $a-1$ است. اگر AC قطر دایره و $\hat{ACB} = 50^\circ$ باشد، مقدار a

می‌تواند برابر کدام یک از اعداد زیر باشد؟



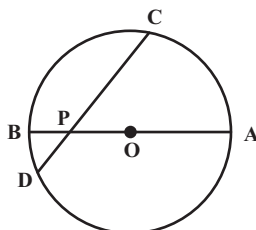
(۲) $\frac{11}{8}$

(۱) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{15}{8}$

(۳) $\frac{3}{2}$

۳۰- در شکل زیر، وتر CD و قطر AB در نقطه P با یکدیگر زاویه 45° می‌سازند. اگر $PC = 7$ و $PD = 1$ باشد، شعاع دایره کدام است؟



(۲) $2\sqrt{6}$

(۱) $2\sqrt{5}$

(۴) ۶

(۳) ۵



۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات
(آشنایی با منطق ریاضی)
صفحه‌های ۱ تا ۱۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **آمار و احتمال**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

آمار و احتمال

۳۱- گزارهٔ سوری «عدد اولی وجود دارد که فرد نیست» با نمادهای ریاضی به کدام صورت نوشته می‌شود؟ (P مجموعهٔ اعداد اول و $k \in \mathbb{Z}$ است.)

$$\forall x \in P; x \neq 2k \quad (۲)$$

$$\forall x \in P; x \neq 2k+1 \quad (۱)$$

$$\exists x \in P; x \neq 2k \quad (۴)$$

$$\exists x \in P; x \neq 2k+1 \quad (۳)$$

۳۲- ارزش گزاره‌های سوری « $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x$ » و « $\exists x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 < 0$ » به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲) نادرست- درست

(۱) درست- درست

(۴) نادرست- نادرست

(۳) درست- نادرست

۳۳- با توجه به جدول ارزش گزاره‌های زیر، گزارهٔ مناسب برای ستون آخر جدول کدام است؟

$$q \Rightarrow (p \wedge r) \quad (۲)$$

$$\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q) \quad (۱)$$

$$(p \vee r) \Rightarrow q \quad (۴)$$

$$(p \vee q) \Rightarrow r \quad (۳)$$

p	q	r	$p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$	?
.....			ن	د

۳۴- در جدول ارزش سه گزارهٔ p، q و r در چند حالت ارزش گزارهٔ $(p \vee q) \Leftrightarrow (q \wedge r)$ درست است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۳۵- نقیض گزارهٔ « $\exists x \in \mathbb{R}; x < 0 \wedge x^2 \leq 1$ »، کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۱) عددی حقیقی وجود دارد که نامنفی بوده و مربع آن بزرگتر از ۱ باشد.

(۲) هر عدد حقیقی نامنفی است یا مربع آن بزرگتر از ۱ است.

(۳) عدد حقیقی وجود دارد که مثبت بوده یا مربع آن بزرگتر از ۱ باشد.

(۴) هر عدد حقیقی مثبت است یا مربع آن بزرگتر از ۱ است.

۳۶- نقیض گزاره «در پرتاب یک تاس، شرط لازم و کافی برای آن که احتمال پیشامدی برابر صفر باشد آن است که پیشامد تهی باشد.» کدام است؟

(۱) در پرتاب یک تاس، احتمال پیشامدی صفر نیست اگر و تنها اگر آن پیشامد تهی نباشد.

(۲) در پرتاب یک تاس احتمال پیشامدی صفر نیست و پیشامد تهی است.

(۳) در پرتاب یک تاس، شرط لازم و کافی برای آن که احتمال پیشامدی برابر صفر باشد آن است که پیشامد تهی نباشد.

(۴) در پرتاب یک تاس، اگر احتمال پیشامدی برابر صفر باشد، آن گاه آن پیشامد تهی نیست.

۳۷- اگر گزاره‌های $q \Rightarrow r$ و $p \Rightarrow \sim q$ به ترتیب درست و نادرست باشند، ارزش گزاره‌های $(\sim r \Rightarrow p) \Leftrightarrow (r \Rightarrow \sim p)$ و $(p \wedge q) \Rightarrow (\sim r \Rightarrow q)$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۲) درست- نادرست

(۱) درست- درست

(۴) نادرست- نادرست

(۳) نادرست- درست

۳۸- گزارهٔ $(p \wedge q) \Rightarrow \sim (p \wedge \sim q)$ هم ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

$$\sim p \quad (۴)$$

$$p \quad (۳)$$

$$F \quad (۲)$$

$$T \quad (۱)$$

۳۹- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

$$\exists x \in \mathbb{N}; x^3 = 3^x \quad (۴)$$

$$\forall x \in \mathbb{N}; x^2 \leq 2^x \quad (۳)$$

$$\exists x \in \mathbb{N}; x^2 < 2x \quad (۲)$$

$$\forall x \in \mathbb{N}; x^2 \geq x \quad (۱)$$

۴۰- اگر مجموعهٔ اعداد طبیعی دامنهٔ متغیر گزاره‌نماهای زیر باشد، مجموعهٔ جواب کدام گزاره‌نما تهی است؟

$$n^2 < 5 - 4n \quad (۴)$$

$$n^2 < 8n - 15 \quad (۳)$$

$$n! \leq \frac{n^2}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{n!}{n} = 2 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن (بار)

الکتریکی، پایداری ... بر هم
نهی نیروهای الکتروستاتیکی،
میدان الکتریکی، ... و بر هم نهی
میدان‌های الکتریکی
صفحه‌های ۱ تا ۱۷

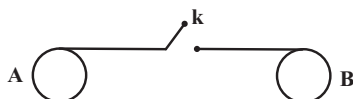
۴۱- سه کره رسانا و مشابه A، B و C به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $-10\mu C$ ، $+30\mu C$ و q می‌باشند. ابتدا کره‌های A و C را با یکدیگر تماس داده و بعد از جدا کردن آن‌ها از هم، کره A را با کره B تماس داده و سپس آن‌ها را از هم جدا می‌کنیم، در نهایت کره‌های B و C را تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. اگر بار نهایی کره C برابر با $-10\mu C$ باشد، بار اولیه کره C چند میکروکولن است؟

$$(1) -\frac{11}{3} \quad (2) -\frac{20}{3} \quad (3) -\frac{10}{3} \quad (4) -\frac{70}{3}$$

۴۲- اگر به کره‌ای رسانا که دارای بار الکتریکی مثبت است، تعداد 2×10^{13} الکترون دهیم، اندازه بار آن $0/6$ برابر بار اولیه می‌شود. مجموع مقادیر ممکن برای بار اولیه کره چند میکروکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

$$(1) 8 \quad (2) 2 \quad (3) 12 \quad (4) 10$$

۴۳- در شکل زیر، دو کره رسانای مشابه دیده می‌شود که روی پایه‌های عایقی قرار دارند. تعداد پروتون‌های کره A، 10^{15} عدد بیشتر از الکترون‌های آن و تعداد الکترون‌های اضافی روی کره B، 10^{14} است. با وصل کلید k چند میکروکولن بار و چگونه بین دو کره مبادله می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) و فرض کنید در نهایت باری روی سیم باقی نمی‌ماند.



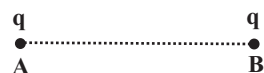
$$(1) +72\mu C \text{ از A به B}$$

$$(2) -72\mu C \text{ از B به A}$$

$$(3) -88\mu C \text{ از B به A}$$

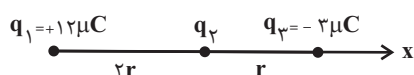
$$(4) +88\mu C \text{ از A به B}$$

۴۴- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه q، در جای خود ثابت‌اند و به یکدیگر نیرویی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر با $-3q$ شود و فاصله دو بار را نصف کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



$$(1) 30 \quad (2) 15 \quad (3) 120 \quad (4) 60$$

۴۵- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار بر روی محور x ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص F بر بار الکتریکی q_2 وارد می‌شود. اگر بارهای الکتریکی q_1 و q_3 را به ترتیب به اندازه r و $\frac{3}{4}r$ به بار الکتریکی q_2 نزدیک کنیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_2 چند برابر F می‌شود؟



$$(1) \frac{26}{9} \quad (2) 10 \quad (3) \frac{25}{6} \quad (4) 1$$

محل انجام محاسبات



۴۶- در شکل زیر، نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_0 در نقطه B، صفر است. اگر بار q_0 را به نقطه A برده و ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به

بار q_2 اضافه کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چند واحد SI خواهد شد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

بارهای $q_1 = +64 \mu C$ ، q_0 ، q_2 در نقاط A، B، C قرار دارند. فاصله AB = ۱۰ cm، BC = ۱۰ cm، AC = ۲۰ cm.

(۱) $3/15 \times 10^7$ (۲) 3×10^7

(۳) $3/15 \times 10^6$ (۴) 10^7

۴۷- مطابق شکل زیر، بارهای q_A ، q_B و q_C را به ترتیب در مکان‌های $x_A = -30 \text{ cm}$ ، $x_B = -60 \text{ cm}$ و $x_C = +30 \text{ cm}$ روی محور x قرار

می‌دهیم. بار q_C چند میکروکولن باشد تا بار Q در نقطه O (مبدأ مختصات) در حال تعادل باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

بارهای $q_B = 16 \mu C$ ، $q_A = -2 \mu C$ ، q_C در نقاط B، A، C قرار دارند. فاصله BO = ۱۰ cm، AO = ۱۰ cm، OC = ۱۰ cm.

(۱) -۲ (۲) ۲

(۳) ۴ (۴) ۸

۴۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2 \mu C$ و $q_2 = +32 \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر ثابت شده‌اند. فاصله نقطای که در آن‌ها بر بار q_0

نیروهایی هم‌اندازه از سمت دو بار q_1 و q_2 وارد می‌شود، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۶ (۴) ۲۶

۴۹- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 در چهار گوشه مستطیل واقع شده‌اند. اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف سه

بار q_1 ، q_2 و q_4 صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

بارهای $q_1 = ?$ ، $q_2 = -8 \mu C$ ، $q_3 = +5 \mu C$ ، $q_4 = -25\sqrt{5} \mu C$ در گوشه‌های مستطیل قرار دارند. ابعاد مستطیل ۲۰ cm و ۱۰ cm است.

(۱) $+10$ (۲) -10

(۳) -40 (۴) $+40$

۵۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان ناشی از بار q در محل بار $2q$

برابر با E باشد، بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار $2q$ در محل بار q چند برابر E است؟

بارهای $-2q$ ، q ، q در رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارند.

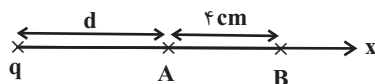
(۱) ۱ (۲) ۲

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



۵۱- در شکل زیر، هنگامی که از نقطه A به نقطه B می‌رویم، اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q به اندازه ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. d

چند سانتی‌متر است؟



$$\frac{64}{9} \quad (2)$$

$$\frac{81}{16} \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

۵۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 6\mu C$ و $q_2 = 8\mu C$ به فاصله Δcm از هم واقع‌اند. اندازه میدان الکتریکی برآیند در فاصله ۳ سانتی‌متری از

$$\text{بار } q_1 \text{ و } q_2 \text{ چند نیوتون بر کولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

$$7/5 \times 10^7 \quad (4)$$

$$10/5 \times 10^7 \quad (3)$$

$$6 \times 10^7 \quad (2)$$

$$1/5 \times 10^7 \quad (1)$$

۵۳- دو کره رسانای کوچک و مشابه با بارهای هم‌نام q_1 و q_2 داریم و مجموع اندازه بار دو کره $12\mu C$ است. دو کره را به یکدیگر تماس می‌دهیم و

تعداد 1.25×10^{13} الکترون بین دو کره مبادله می‌شود. اندازه میدان الکتریکی اولیه (قبل از تماس کره‌ها) در فاصله Δcm از کره با بار بیشتر

$$\text{چند نیوتون بر کولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

$$1/872 \times 10^8 \quad (2)$$

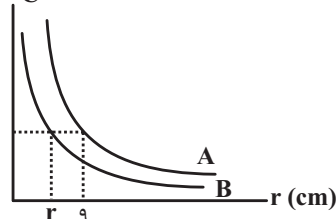
$$1/44 \times 10^7 \quad (1)$$

$$2/16 \times 10^7 \quad (4)$$

$$2/88 \times 10^7 \quad (3)$$

۵۴- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_A و q_B به صورت شکل زیر است. اگر $|q_A| = \frac{25}{4} |q_B|$

$$E(\frac{N}{C})$$



باشد، r چند سانتی‌متر است؟

$$3/6 \quad (1)$$

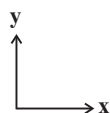
$$1/8 \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۵۵- اگر میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای $q = -4\mu C$ در مبدأ مختصات و در SI به صورت $\vec{E}_O = 4 \times 10^5 \vec{j}$ باشد، بردار میدان الکتریکی بار q

$$\text{در نقطه } A(1, 0/3)(m) \text{ در SI کدام است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$



$$-1/8 \times 10^4 \vec{j} \quad (2)$$

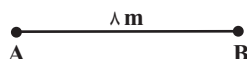
$$-3/6 \times 10^4 \vec{i} \quad (1)$$

$$-8 \times 10^4 \vec{j} \quad (4)$$

$$-8 \times 10^4 \vec{i} \quad (3)$$

۵۶- بارهای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -6\mu C$ به ترتیب در نقاط A و B قرار گرفته‌اند. اندازه میدان الکتریکی برآیند در وسط پاره خط AB در SI کدام

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



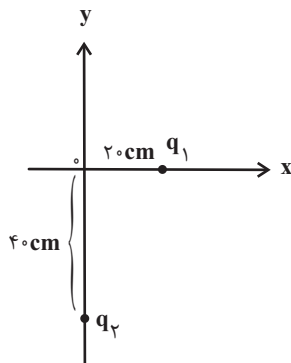
(۲) ۲۲۵۰

(۱) ۵۶۲۵

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۳۳۷۵

۵۷- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی محورهای x و y قرار دارند و میدان الکتریکی برآیند حاصل از این دو بار در مبدأ



مختصات O در SI به صورت $\vec{E}_O = E_1\vec{i} - 2E_2\vec{j}$ است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) -۸

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $-\frac{1}{8}$

۵۸- به ذره بارداری به جرم ۴ میلی گرم از طرف ۴ بار الکتریکی نیرو وارد می شود که نیروهای وارد بر بار از طرف بارهای q_1, q_2 و q_3

به ترتیب $\vec{F}_1 = -4\vec{i} + 6\vec{j}$, $\vec{F}_2 = \vec{i} + \vec{j}$ و $\vec{F}_3 = 6\vec{i} - 3\vec{j}$ می باشد. اگر ذره تحت تأثیر این نیروها شتابی به بزرگی $\frac{2}{5} \frac{Mm}{s^2}$ بگیرد،

نیروی $\vec{F}_4$ کدام گزینه نمی تواند باشد؟ (از اثر سایر نیروها بر ذره باردار صرف نظر شود و همه بردارها در واحد SI بیان شده‌اند.)

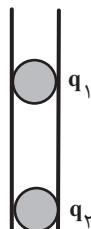
(۴) $2\vec{i} + \vec{j}$

(۳) $7\vec{i} - 4\vec{j}$

(۲) $5\vec{i} + 2\vec{j}$

(۱) $-3\vec{i} + 6\vec{j}$

۵۹- مطابق شکل زیر، دو گلوله باردار کوچک و مشابه با بارهای q_1 و q_2 در داخل لوله ای عایق و استوانه ای شکل با اصطکاک ناچیز



در فاصله ۴۰ سانتی متری از هم در حال تعادل هستند و اندازه میدان الکتریکی در وسط فاصله آنها برابر E است. اگر ۵۰

درصد از بار هر یک را خنثی کنیم، بعد از تعادل، بزرگی میدان الکتریکی در وسط فاصله آنها E' می شود. نسبت $\frac{E'}{E}$ کدام

است؟ (از تغییر جرم گلوله ها صرف نظر کنید.)

(۴) ۴

(۳) ۸

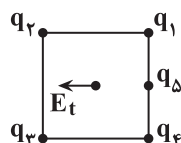
(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- در شکل زیر پنج بار الکتریکی روی رئوس و وسط ضلع یک مربع ثابت شده‌اند. اگر اندازه بارهای الکتریکی با هم برابر و جهت میدان الکتریکی

برآیند ناشی از آنها در مرکز مربع به صورت نشان داده شده باشد، علامت بارهای q_1, q_2, q_3, q_4 و q_5 به ترتیب از راست به چپ کدام

می تواند باشد؟



(۲) -+--+

(۱) +--+--

(۴) --+--

(۳) ++--+



۲۰ دقیقه

شیمی ۲

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس **شیمی (۲)**، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای دنیای

واقعی واکنش ها)

صفحه های ۱ تا ۲۲

۶۱- اگر عنصری در گروه ۱۴ جدول تناوبی با عنصری که آرایش الکترونی یون پایدار X^{2+} آن $d^4 Ar_{18}$ است، هم دوره باشد؛ کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

(۱) این عنصر سطح تیره و کدر دارد.

(۲) این عنصر در واکنش با دیگر عناصر الکترون از دست می دهد.

(۳) این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می گذارد.

(۴) این عنصر چکش خواری و رسانایی گرمایی دارد.

۶۲- چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟

(آ) عنصری که عدد کوانتومی فرعی بیرونی ترین زیر لایه اتم آن برابر صفر است، نمی تواند یک شبه فلز باشد.

(ب) عنصر ^{32}M ، در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

(پ) تفاوت عدد اتمی نخستین شبه فلز گروه ۱۴ و نخستین فلز گروه ۱۴، با عدد اتمی چهارمین گاز نجیب یکسان است.

(ت) عناصری از دوره سوم جدول دوره ای که نماد آن ها تک حرفی است، نافلز محسوب می شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی از میزان تولید یا مصرف نسبی نفت خام بیشتر است.

(۲) در بین عناصر گروه ۱۴، سه عنصر بر اثر ضربه خرد می شوند و فاقد سطح صیقلی می باشند.

(۳) عنصرهای جدول دوره ای را بر اساس رفتار آن ها می توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.

(۴) مطابق قانون دوره ای عناصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره ای تکرار می شود.

۶۴- چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

• عناصر دسته s رسانای جریان برق می باشند.

• در بین عناصر دسته p، عناصری وجود دارند که چکش خوار هستند.

• عناصر گروه چهارده رسانای برق می باشند.

• هر دوره با عنصری آغاز می شود که برای تشکیل پیوند در واکنش با نافلزات، الکترون از دست می دهد.

• هفتمین عنصر دوره دوم جدول تناوبی بیشترین خاصیت نافلزی را بین عناصر دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۵- با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی عناصرهاست. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند).

(آ) عنصر X با عنصر D، همواره ترکیب های دوتایی قطبی تشکیل می دهد.

(ب) عنصر F در دمای اتاق به صورت F_2 و مایع بوده و در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش نمی دهد.

(پ) اتم C و Z در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون های ظرفیتی خود را به اشتراک می گذارند.

(ت) خاصیت نافلزی B از A بیشتر و از E کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲		A	X	B
۳	C		D	E
۴	Z			F

محل انجام محاسبات



۶۶- کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

- (۱) خواص فلزی عنصر A از E بیشتر و در شرایط یکسان، واکنش پذیری آن از عنصر سدیم کمتر است.
- (۲) روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.
- (۳) رفتار شیمیایی عنصرهای M_{۲۱}، D_۳ و G_{۲۵} به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.
- (۴) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

۶۷- در چند مورد از موارد زیر مقایسه به درستی انجام نشده است؟

- (آ) شعاع اتمی: ${}_{۲۰}\text{Ca} > {}_{۳۵}\text{Br}$
 - (ب) خواص فلزی: ${}_{۱۲}\text{Mg} > {}_{۲۶}\text{Fe}$
 - (پ) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه: ${}_{۱۱}\text{Na} > {}_{۲۹}\text{Cu}$
 - (ت) تفاوت شعاع اتمی: ${}_{۱۴}\text{Si} > {}_{۱۳}\text{Al}$ و ${}_{۱۲}\text{Mg} > {}_{۱۳}\text{Al}$
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۸- کدامیک از موارد زیر، دلیل افزایش شعاع اتمی در یک گروه نیست؟

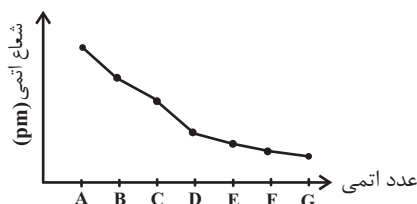
- (۱) افزایش تعداد لایه‌های الکترونی با افزایش عدد کوانتومی اصلی در لایه‌ها
- (۲) کاهش جاذبه مؤثر هسته بر الکترون‌های لایه بیرونی
- (۳) افزایش تعداد لایه‌های پر شده بین هسته و لایه الکترونی بیرونی
- (۴) کاهش تحرک الکترون‌های لایه بیرونی

۶۹- شعاع ۵ عنصر متوالی (به ترتیب از A تا E) در جدول دوره‌ای داده شده است. از ترکیب کدام دو عنصر، ترکیب یونی به وجود می‌آید؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

عنصر	A	B	C	D	E
شعاع (pm)	۴۸	۴۲	۳۸	۱۹۰	۱۴۵

- (۱) A ، B
- (۲) A ، C
- (۳) D ، E
- (۴) B ، D

۷۰- اگر نمودار زیر، مربوط به تغییرات شعاع عناصر دوره سوم جدول تناوبی باشد، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)



- (۱) واکنش پذیری G کمتر از E است.
- (۲) عنصر B آسان‌تر از A الکترون از دست می‌دهد.
- (۳) عنصر C با ترکیب اکسید A به طور طبیعی واکنش نمی‌دهد.
- (۴) عنصر G حتی در دمای ${}^{\circ}\text{C} - ۲۰$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات



۷۱- اگر عنصر A در گروه ۸ و دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش اکسید این فلز با کربن در دمای بالا، یک واکنش خود به خودی است.

(۲) در زیرلایه‌هایی با $n+l=5$ خود، ۱۰ الکترون دارد.

(۳) این عنصر با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب قبل خود می‌رسد.

(۴) در واکنش با یون سولفات، فقط ترکیب $A_2(SO_4)_3$ را می‌تواند تشکیل دهد.

۷۲- چند مورد از مطالب بیان شده زیر دربارهٔ عناصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی درست‌اند؟

(آ) تنها یکی از عناصر یاد شده دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی است.

(ب) در عنصر شماره ۲۸، شمار الکترون‌های زیرلایه d با شمار الکترون‌های لایه دوم آن برابر است.

(پ) چهار عنصر دارای زیرلایه d پُر یا نیمه پُر می‌باشند.

(ت) در دومین عنصر، شمار زیرلایه‌های دو الکترونی، $\frac{2}{5}$ برابر شمار زیرلایه‌های ۶ الکترونی است.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۷۳- در مورد عناصر واسطه دوره چهارم همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

(۱) ۲۰ درصد این عناصر دارای سه لایهٔ الکترونی کاملاً پر هستند.

(۲) در لایهٔ الکترونی سوم تنها یک عنصر از آن‌ها ۱۳ الکترون وجود دارد.

(۳) در فرمول شیمیایی اکسید چهارمین و نهمین عنصر آن‌ها، نسبت کاتیون به آنیون می‌تواند برابر ۱ باشد.

(۴) نماد شیمیایی ۱۰ درصد این عناصر تک حرفی است.

۷۴- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

(۱) هر هالوژنی که نماد شیمیایی آن تک حرفی است، حتی در دمای 20°C به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

(۲) رنگ زیبای فیروزه، یاقوت و زمرد نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

(۳) در آرایش الکترونی کاتیون در مس (II) اکسید ۹ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

(۴) عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی که ۳ الکترون ظرفیتی دارد، در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

۷۵- عنصر M^{2+}_{34} با کدام عنصر هم‌گروه و یون دو بار مثبت آن با کدام یون تعداد الکترون‌های با $n+l=4$ برابری دارد؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

(۱) $34B^{2-}$ و $42A$ (۲) $29C^{+}$ و $42A$

(۳) $34B^{2-}$ و $44D$ (۴) $29C^{+}$ و $44D$

محل انجام محاسبات



۷۶- آرایش الکترونی کاتیون در کدام مورد نادرست است؟ (${}^{۲۶}\text{Fe}$, ${}^{۲۴}\text{Cr}$, ${}^{۲۵}\text{Mn}$, ${}^{۲۹}\text{Cu}$)

FeO	Cr_2O_3	MnO_2	Cu_2O	ترکیب یونی
$[\text{Ar}]3d^5$	$[\text{Ar}]3d^3$	$[\text{Ar}]3d^3$	$[\text{Ar}]3d^{10}$	آرایش الکترونی کاتیون

(۱) Cu_2O (۲) MnO_2 (۳) Cr_2O_3 (۴) FeO

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) شعاع اتمی عنصر قبل از کریپتون (${}^{۳۶}\text{Kr}$)، از شعاع اتمی عنصر X بزرگتر است.

(ب) شعاع اتمی هر دو عنصر X و Z از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی بزرگتر است.

(پ) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم، دو عنصر وجود دارد که در اتم آنها ۱۰ الکترون با عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ وجود دارد.

(ت) واکنش $M_2O(s) + Cu(s) \rightarrow CuO(s) + 2M(s)$ به طور طبیعی انجام پذیر است. (M فلز اصلی است).

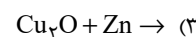
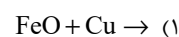
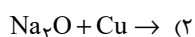
(۴) ۴

(۳) ۳

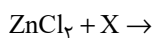
(۲) ۲

(۱) ۱

۷۸- از کدام واکنش زیر، می توان برای استخراج مس از سنگ معدن آن استفاده کرد؟



۷۹- با توجه به واکنشهای زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر X نقره باشد، واکنش به صورت خودبه خودی و طبیعی انجام می شود.

(۲) محلول مس (II) سولفات را نمی توان در ظرف آهنی نگهداری کنیم.

(۳) اگر عنصر X طلا باشد، محصول طلا (III) کلرید طبق واکنش؛ می تواند ایجاد شود.

(۴) اگر M عنصر مس باشد، با گذشت زمان رنگ سبز محلول به رنگ آبی درمی آید.

۸۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟

(آ) در واکنش « $\text{FeO}(s) + M(s) \xrightarrow{\Delta} \dots$ » اگر فلز M ، فلزهایی مانند Na ، Mg یا Ca باشد، واکنش انجام پذیر است.

(ب) در بین فلزهای آهن، نقره، روی، طلا و مس واکنش پذیری فلز طلا از بقیه کمتر و فلز آهن از بقیه بیشتر است.

(پ) شرایط نگهداری فلزهای قلیایی از شرایط نگهداری فلزهای گران قیمت مانند طلا و نقره آسان تر است.

(ت) در تولید یک حلقه عروسی از فلز طلا، حدود سه هزار کیلوگرم پسماند ایجاد می شود.

(ث) یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری می باشد.

(۴) (آ) و (ث)

(۳) (آ)، (ت) و (ث)

(۲) (پ)، (ت) و (ث)

(۱) (آ)، (پ) و (ث)

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش





پدید آورندگان آزمون ۶ آبان سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	جواد زنگنه قاسم آبادی، کیان کریمی خراسانی، شاهرخ محمدی، امیر وفائی، عادل حسینی، محمدابراهیم توننده جانی، حمید علیرزاده، مجتبی نادری، احسان غنی زاده
هندسه (۲)	محبوبه بهادری، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم توننده جانی، سرژ یقیا زاریان تبریزی، حسین حاجیلو، افشین خاصه خان، امیر حسین ابومحبوب، سید محمد رضا حسینی فرد
آمار و احتمال	سید وحید ذوالفقاری، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم توننده جانی، افشین خاصه خان، امیر حسین ابومحبوب
فیزیک (۲)	میلاد حسینی، سینا عزیزی، محمدعلی راست پیمان، پوریا علاقه مند، علیرضا گونه، شیرین میرزائی، سیدعلی میرنوری، فرهاد جوینی، سعید اردم، امیر ستارزاده، مهدی براتی
شیمی (۲)	هدی بهاری پور، محمد عظیمیان زواره، منصور سلیمانی ملکان، عباس هنرجو، یاسر علیشائی، رسول عابدینی زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمد رضا اصفهانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مهلا تابش نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زبینده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(پوار: زنگنه قاسم آبادی)

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \text{ و } a_m - a_n = (m-n) \times d$$

استفاده می‌کنیم.

$$a_4 - a_1 = (4-1) \times d \Rightarrow -5 + 3d = 3d \Rightarrow d = 10$$

$$\Rightarrow a_n < 0 \Rightarrow -35 + (n-1)10 < 0 \Rightarrow 10n - 45 < 0$$

$$\Rightarrow n \leq 4 \Rightarrow S_4 = \frac{4}{2} [2 \times (-35) + (4-1) \times 10] = -80$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۲- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

در دنباله $x^0, x^1, x^2, \dots, x^9$ ، جمله اول ۱ و قدرنسبت x است. مجموع ۱۱ جمله اول دنباله را پیدا می‌کنیم:

$$1 + x + x^2 + \dots + x^{10} = \frac{x^{11} - 1}{x - 1} \Rightarrow \frac{x^{11} - 1}{x - 1} = 3x^{11} - 3$$

$$\Rightarrow \frac{x^{11} - 1}{x - 1} = 3(x^{11} - 1)$$

چون $x \neq 1$ و در نتیجه $x^{11} \neq 1$ ، می‌توان $x^{11} - 1$ را از دو طرف معادله ساده کرد:

$$\frac{1}{x - 1} = 3 \Rightarrow 1 = 3x - 3 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶ و ۱۷ تا ۱۹)

۳- گزینه «۴»

(شاهرخ ممبری)

در معادله $a'x^2 + b'x + c' = 0$ با شرط $\Delta \geq 0$ ، مجموع و حاصل‌ضرب

$$r_1 + r_2 = S = -\frac{b'}{a'} \text{ و } r_1 r_2 = P = \frac{c'}{a'}$$

ریشه‌ها عبارتند از:

$$x^2 - ax + (a-2) = 0 \Rightarrow S = a, \quad P = a-2$$

لذا داریم:

$$S = 3 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow P = a - 2 = 1$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۸ و ۹)

۴- گزینه «۱»

(پوار: زنگنه قاسم آبادی)

$$\begin{cases} \text{منفی: } -\frac{1}{2} = \text{ضرب ریشه‌ها} \\ \frac{5}{2} > 0 = \text{جمع ریشه‌ها} \end{cases}$$

ضرب ریشه‌ها منفی است پس یک ریشه منفی و دیگری مثبت است. از طرفی جمع ریشه‌ها مثبت است، پس ریشه بزرگتر مثبت است $x_1 > 0$ و ریشه کوچکتر منفی است: $x_2 < 0$

$$\begin{cases} |x_1| = x_1 \\ |x_2| = -x_2 \end{cases} \Rightarrow x_1 - x_2 = \text{تفاضل ریشه‌ها}$$

$$= \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{33}}{2}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵- گزینه «۴»

(امیر وفانی)

معادله تابع درجه دومی که محور x ها را با طول‌های x_1 و x_2 قطع می‌کند، به صورت $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ است، پس طبق فرض:

$$y = a(x - 1)(x - 3) \text{ : معادله تابع درجه دوم}$$

از طرفی مختصات نقطه $(0, 6)$ در تابع صدق می‌کند، بنابراین:

$$6 = a(0 - 1)(0 - 3) \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x - 1)(x - 3) = 2x^2 - 8x + 6$$

معادله خط با طول از مبدأ p و عرض از مبدأ q به

$$\text{صورت } 1 = \frac{x}{p} + \frac{y}{q} \text{ است، پس:}$$

$$\text{معادله خط: } \frac{x}{2/5} + \frac{y}{-10} = 1 \xrightarrow{\times 10} 4x - y = 10 \Rightarrow y = 4x - 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 4x - 10 \Rightarrow 2x^2 - 12x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow x = 2, 4$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۶- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

با اضافه و کم کردن $4x^2$ به ضابطه $f(x)$ داریم:

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4x^2 + x^2 + 6x + 2$$

$$= (x^2 - 2x)^2 - 3x^2 + 6x + 2$$



$$x=1 \Rightarrow \frac{3k}{(k+2)^2} - \frac{1+k}{k^2-4} = \frac{-1}{k-2} \Rightarrow \frac{\times(k+2)^2(k-2)}{(k+2)^2(k-2)} \rightarrow$$

$$3k(k-2) - (k+1)(k+2) = -(k+2)^2$$

$$\Rightarrow 3k^2 - 6k - k^2 - 3k - 2 = -k^2 - 4k - 4$$

$$3k^2 - 5k + 2 = 0 \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر}}$$

$$\begin{cases} k=1 \\ k=\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت دو عدد} = \frac{2}{3} \text{ یا } \frac{3}{2}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۹- گزینه «۱»

(مقتبی نادر)

$$3x - 2x^2 = \sqrt{4x^2 - 6x - 1} \xrightarrow{\text{طرفین معادله به توان دو}}$$

$$(3x - 2x^2)^2 = 4x^2 - 6x - 1 \Rightarrow (2x^2 - 3x)^2 = 2(2x^2 - 3x) - 1$$

قرار می‌دهیم: $2x^2 - 3x = t$ داریم:

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

$$\text{اگر } t=1 \Rightarrow 2x^2 - 3x = 1 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 1 = 0$$

و چون حاصل رادیکال منفی می‌شود لذا $t=1$ غیرقابل قبول بوده و معادله فاقد جواب است.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ و ۲۲)

۱۰- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

$$\sqrt{x+9+6\sqrt{x}} = 2 + \sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{به توان دو می‌رسانیم}}$$

$$x+9+6\sqrt{x} = (2+\sqrt{x+5})^2$$

$$\Rightarrow x+6\sqrt{x}+9 = 4+4\sqrt{x+5}+x+5$$

$$\Rightarrow x+6\sqrt{x}+9 = x+4\sqrt{x+5}+9$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{x} = 4\sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{به توان دو می‌رسانیم}} 36x = 16x + 80$$

$$\Rightarrow 20x = 80 \Rightarrow x = 4$$

$$\xrightarrow{x=4} \frac{\sqrt{3-\sqrt{x}}}{2+\sqrt{x}} = \frac{\sqrt{3-\sqrt{4}}}{2+\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3-2}}{2+2} = \frac{1}{4}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

مشاهده می‌کنیم که در قسمت دوم ضابطه، می‌توانیم $x^2 - 2x$ را

$$f(x) = (x^2 - 2x)^2 - 3(x^2 - 2x) + 2$$

ایجاد کنیم، داریم:

برای حل معادله $f(x) = 0$ ، قرار می‌دهیم:

$$t = x^2 - 2x \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t=1 \text{ یا } t=2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 2 = 6 \\ t=2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 4 = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مجذورهای صفرهای تابع} = 6 + 8 = 14$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۷- گزینه «۲»

(ممدابراهیم تونزنده‌پانی)

دو طرف معادله در $x^2 - 1$ ضرب می‌کنیم:

$$x - 1 - 2 = a(x^2 - 1) \Rightarrow ax^2 - x + 3 - a = 0 \quad (۱)$$

اگر در معادله (۱) شرط $\Delta < 0$ برقرار باشد، معادله جواب ندارد.

$$\Delta = 1 - 4a(3-a) < 0 \Rightarrow 4a^2 - 12a + 1 < 0$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{3-2\sqrt{2}}{2} < a < \frac{3+2\sqrt{2}}{2}$$

از آن‌جا که $2\sqrt{2} \approx 2.8$ ، پس فقط به ازای مقادیر طبیعی ۱ و ۲

برای a ، معادله جواب ندارد.

توجه کنید که $x=1$ و $x=-1$ که ریشه‌های مخرج در معادله اصلی

هستند، نمی‌توانند جواب معادله (۱) باشند، زیرا در معادله صدق

نمی‌کنند. پس به ازای $a=1$ و $a=2$ معادله جواب ندارد.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۸- گزینه «۴»

(ممدعلیزاده)

چون $x=1$ ریشه معادله است، پس باید در معادله صدق کند.



حسابان (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

اعداد طبیعی فرد، تشکیل یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ می‌دهند. با توجه به دسته‌بندی مورد نظر:

$$\begin{array}{ccccccc} \{1\} & , & \{3, 5\} & , & \{7, 9, 11\} & , & \dots \\ \downarrow & & \downarrow \downarrow & & \downarrow \downarrow \downarrow & & \\ a_1 & & a_2 \ a_3 & & a_4 \ a_5 \ a_6 & & \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \\ & & a_{1+2} & & a_{1+2+3} & & \end{array}$$

شماره‌ی جمله آخر دسته چهارم، برابر است با:

$$1+2+3+\dots+40 = \frac{40 \times 41}{2} = 820$$

پس باید جمله ۸۲۰ام از یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ را محاسبه کنیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_{820} = 1 + (820-1) \times 2 = 1639$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} S_3 = 136 \\ S_6 = 153 \end{cases} \quad \text{در هر دنباله هندسی،} \quad S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_3 = a_1 \times \frac{1-q^3}{1-q} = 136 \\ S_6 = a_1 \times \frac{1-q^6}{1-q} = 153 \end{cases} \Rightarrow \frac{S_3}{S_6} = \frac{136}{153}$$

$$\Rightarrow \frac{1-q^3}{1-q^6} = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{1-q^3}{(1-q^3)(1+q^3)} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1+q^3} = \frac{8}{9} \Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_5} = \frac{a_1}{a_1 q^4} = \frac{1}{q^4} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = 16$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۴ و ۶)

۱۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است،

$$\text{یعنی } S = \frac{1}{P}, \text{ بنابراین:}$$

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m-7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1, \quad m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای $m = -1$ معادله ریشه حقیقی ندارد، زیرا Δ ی آن منفی

$$\text{خواهد بود، پس } m = \frac{7}{2} \text{ قابل قبول است.}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ و ۹)

۱۴- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

$$\text{با فرض } A = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}, \text{ طرفین رابطه را به توان ۲ می‌رسانیم}$$

(بدیهی است که α و β مثبت هستند):

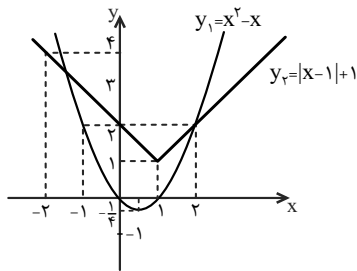
$$A^2 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 \times \frac{1}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{S}{P} + \frac{2}{\sqrt{P}}$$

از طرفی در معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ ، مجموع ریشه‌ها برابر

$$S = -\frac{-12}{4} = 3 \text{ و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر } P = \frac{1}{4} \text{ است، لذا:}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{3}{\frac{1}{4}} + \frac{2}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = 12 + 4 \Rightarrow A^2 = 16 \xrightarrow{A>0} A = 4$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ و ۹)



با توجه به نمودار، دو تابع در نقطه $x = 2$ و در یک نقطه بین -1 و -2

متقاطع‌اند. بنابراین ریشه‌های معادله در بازه $[-2, 2]$ قرار دارد.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

۱۷- گزینه «۴»

اگر بهروز به تنهایی در t ساعت کار را انجام دهد با توجه به فرض سؤال،

فرهاد به تنهایی در $t+9$ ساعت کار را انجام می‌دهد، بنابراین هر کدام

به تنهایی در یک ساعت به ترتیب $\frac{1}{t}$ و $\frac{1}{t+9}$ کار را انجام می‌دهند. اگر

با هم کار کنند در 20 ساعت کار را انجام می‌دهند، پس در یک ساعت، با

هم $\frac{1}{20}$ کار را انجام می‌دهند، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{t+9} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{(t+9)+t}{t(t+9)} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2t+9}{t(t+9)} = \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow t(t+9) = 20(2t+9) \Rightarrow t^2 + 9t - 40t - 180 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 31t - 180 = 0 \Rightarrow (t-36)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 36 \\ t = -5 \end{cases}$$

غ.ق. ۵-

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر نمودار تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ محور x ها را در دو طرف

مبدأ مختصات قطع کند، معادله $ax^2 + bx + c = 0$ یک ریشه مثبت و

یک ریشه منفی دارد، بنابراین حاصلضرب ریشه‌ها باید منفی باشد.

$$y = (m+2)x^2 + 3x + 1-m$$

$$0 < \frac{c}{a} = \frac{1-m}{m+2}$$

ریشه‌های صورت و مخرج عبارت $\frac{1-m}{m+2}$ برابر با 1 و -2 است که

عبارت در آن‌ها تغییر علامت می‌دهد. با انتخاب عدد 2 در بازه آخر،

علامت عبارت منفی خواهد شد، بنابراین جدول تعیین علامت به

صورت زیر است:

m	-2	1
$\frac{1-m}{m+2}$	$-$	$+$
	ت	ا

$$\frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا معادله را به صورت $x^2 - x = |x-1| + 1$ بازنویسی می‌کنیم.

نمودار دو تابع $y_1 = x^2 - x$ و $y_2 = |x-1| + 1$ را رسم می‌کنیم و

محل تقاطع آن‌ها را مشخص می‌کنیم.



$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{16+12}{14} = 2 \\ a = \frac{16-12}{14} = \frac{2}{7} \end{cases}$$

جواب $a=2$ در معادله اصلی صدق نمی‌کند پس قابل قبول نیست؛

بنابراین $a = \frac{2}{7}$ و خواهیم داشت:

$$\frac{a+1}{a} = \frac{a}{a} + \frac{1}{a} = 1 + \frac{1}{a} = 1 + \frac{7}{2} = 4\frac{5}{2}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۳»

زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد، پس:

$$\begin{cases} x \geq 0 & (1) \\ x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 & (2) \\ x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 & (3) \end{cases}$$

اشتراک (۱)، (۲) و (۳) $\rightarrow x \geq 2$

$$\sqrt{x} + \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} = 1$$

به ازای $x=2$ سمت چپ تساوی برابر است با:

$$\sqrt{2} + \sqrt{2-1} + \sqrt{2-2} = 1 + \sqrt{2}$$

چون $x \geq 2$ است، مقادیر سمت چپ تساوی بزرگتر یا مساوی

$$1 + \sqrt{2}$$

یعنی یک نمی‌شوند و معادله ریشه حقیقی ندارد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

۱۸- گزینه «۱»

$$\frac{x^2 - a}{x + 3} = 2x - 1 \xrightarrow{x \neq -3} x^2 - a = (2x - 1)(x + 3)$$

$$\Rightarrow x^2 - a = 2x^2 + 5x - 3 \Rightarrow x^2 + 5x + a - 3 = 0 \quad (*)$$

برای این‌که معادله درجه دوم دو ریشه حقیقی متمایز داشته باشد، باید

$$\Delta > 0$$

$$\Delta = 25 - 4(a - 3) > 0 \Rightarrow 37 - 4a > 0 \Rightarrow a < \frac{37}{4} \quad (I)$$

از طرفی $x = -3$ نباید جواب معادله باشد (زیرا ریشه مخرج است)،

پس نباید در معادله (*) صدق کند:

$$9 - 15 + a - 3 \neq 0 \Rightarrow a \neq 9 \quad (II)$$

با توجه به شرط‌های (I) و (II) و گزینه‌ها، حدود تغییرات a می‌تواند $a < 9$ باشد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(کتاب آبی)

۱۹- گزینه «۴»

ابتدا رادیکال را در یک طرف تساوی، نگه داشته و معادله رادیکالی را

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2$$

حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2a^2 + 4a = 9a^2 - 12a + 4$$

$$\Rightarrow 7a^2 - 16a + 4 = 0 \Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16^2 - 4(7)(4)}}{2 \times 7}$$

$$\Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16(16-7)}}{14} \Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16 \times 9}}{14}$$



هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۱»

(مضوبه بخارری)

$$\begin{aligned} AB \parallel CD &\Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{AC} = 100^\circ \\ \widehat{AB} = 180^\circ - \widehat{BD} &= 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ \end{aligned}$$

زاویه $\widehat{BAE}$ زاویه‌ای ظلی است پس داریم:

$$\widehat{BAE} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{80^\circ}{2} = 40^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۲۲- گزینه «۴»

(مضوبه بخارری)

$$\begin{cases} \widehat{O} = \widehat{AB} \text{ (زاویه مرکزی)} \\ \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \text{ (زاویه محاطی)} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \widehat{O} = 2\widehat{C} &\Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50 \\ \Rightarrow 5x &= 55 \Rightarrow x = 11 \end{aligned}$$

$$\widehat{O} = (3x + 5)^\circ \xrightarrow{x=11} \widehat{O} = (3 \times 11 + 5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\widehat{AB} \text{ طول} = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{\pi \times 3 \times 38}{180} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۲ و ۱۵)

۲۳- گزینه «۱»

(فهرزانه فاکتور)

طبق روابط زاویه بین دو وتر و زاویه بین امتداد دو وتر داریم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{M}_1 &= \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \\ \widehat{N} &= \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{M}_1 - \widehat{N} = \frac{(\widehat{AD} + \widehat{BC}) - (\widehat{AD} - \widehat{BC})}{2}$$

$$\Rightarrow 20^\circ = \frac{2\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 20^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۲۴- گزینه «۲»

(ممبر ابراهیم توزنده پانی)

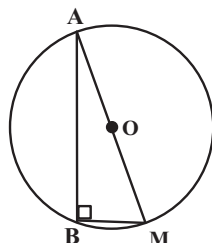
چون مجموع کمان‌های $\widehat{AB}$ و $\widehat{CD}$ برابر 180° است، پس از نقطه B ،

کمان $\widehat{BM}$ را (سمت راست نقطه B) برابر $\widehat{CD}$ جدا می‌کنیم و در

نتیجه $\widehat{AB} + \widehat{BM} = 180^\circ$ خواهد بود. یعنی زاویه $\widehat{B}$ محاطی روبه

قطر و برابر با 90° است، بنابراین داریم:

$$(\widehat{R})^2 = 6^2 + 4^2 = 36 + 16 = 52 \Rightarrow \widehat{R}^2 = 13 \Rightarrow R = \sqrt{13}$$

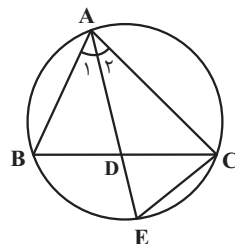


(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



۲۵- گزینه «۴»

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)



$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \\ \hat{A}_1 &= \hat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_2 &= \hat{BCE} \\ \hat{E} &= \hat{E} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle AEC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{CE} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^2$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۲۶- گزینه «۴»

(فسین فامیلو)

فرض کنید $\hat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{E} = \frac{\widehat{MF}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{MF} = 2\alpha$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{NE} - \widehat{MF}}{2} \Rightarrow 5\alpha = \frac{\widehat{NE} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{NE} = 12\alpha$$

اندازه کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{MN} + \widehat{NE} + \widehat{EF} + \widehat{MF} &= 36^\circ \\ \Rightarrow 12\alpha + 12\alpha + 12\alpha + 2\alpha &= 36^\circ \\ \Rightarrow 38\alpha &= 36^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ}{19} \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۲۷- گزینه «۴»

(انجشین قاصه‌فان)

با فرض $\hat{M} = x$ داریم:

$$\triangle BMT : BT = BM \Rightarrow \widehat{BTM} = \hat{M} = x$$

$$\widehat{BTM} = \frac{\widehat{BT}}{2} \Rightarrow \widehat{BT} = 2x \quad (\text{زاویه ظلی})$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} \Rightarrow x = \frac{\widehat{AT} - 2x}{2} \Rightarrow \widehat{AT} = 4x$$

می‌دانیم کمان‌های نظیر دو وتر مساوی، برابر یکدیگرند،

بنابراین: $\widehat{AB} = \widehat{AT} = 4x$ است و در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{AB} + \widehat{AT} + \widehat{BT} &= 36^\circ \Rightarrow 4x + 4x + 2x = 36^\circ \\ \Rightarrow 10x &= 36^\circ \Rightarrow x = 3.6^\circ \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۲۸- گزینه «۱»

(مهمربراهیم توزنده‌بانی)

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = 5^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 10^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\Rightarrow \widehat{BAD} = 36^\circ - 10^\circ = 26^\circ$$

برای زاویه‌های $\hat{M}$ و $\hat{N}$ داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \hat{M} &= \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = \alpha \\ \hat{N} &= \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = 3^\circ \end{aligned} \right.$$

$$\xrightarrow{+} \alpha + 3^\circ = \frac{\widehat{BAD} - \widehat{BCD}}{2} = \frac{26^\circ - 10^\circ}{2} = 8^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 5^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



۲۹- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

AC قطر دایره است، بنابراین هر یک از کمان‌های $\widehat{ABC}$ و $\widehat{ADC}$

برابر ۱۸۰° هستند.

$$\widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = ۵۰^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = ۱۰۰^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = ۱۸۰^\circ - ۱۰۰^\circ = ۸۰^\circ$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} > ۰ \Rightarrow \widehat{BC} > \widehat{AD} \Rightarrow \widehat{AD} < ۸۰^\circ$$

$$۱۸۰^\circ - \widehat{AD} > ۱۰۰^\circ \Rightarrow \widehat{CD} > ۱۰۰^\circ$$

$$\widehat{CD} > \widehat{AB} > \widehat{BC} \Rightarrow CD > AB > BC$$

$$\Rightarrow ۷a - ۱ > ۳a + ۴ > ۵a + ۱$$

$$۷a - ۱ > ۳a + ۴ \Rightarrow ۴a > ۵ \Rightarrow a > \frac{۵}{۴} \quad (۱)$$

$$۳a + ۴ > ۵a + ۱ \Rightarrow ۲a < ۳ \Rightarrow a < \frac{۳}{۲} \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \frac{۵}{۴} < a < \frac{۳}{۲}$$

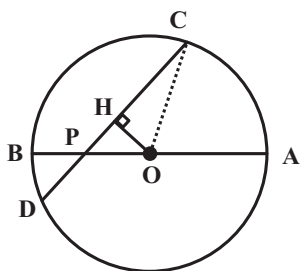
در بین گزینه‌ها تنها عدد $\frac{۱۱}{۸}$ در این نامساوی صدق می‌کند.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۳۰- گزینه «۳»

(سیدمهدرضا حسینی فرد)

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر CD رسم می‌کنیم.



نقطه H وسط CD قرار دارد. از طرفی $\widehat{OPH} = ۴۵^\circ$ است، بنابراین

مثلث OHP، مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین است،

یعنی $OH = PH$ داریم:

$$CD = PC + PD = ۷ + ۱ = ۸ \Rightarrow CH = DH = ۴$$

$$\Rightarrow OH = PH = DH - PD = ۴ - ۱ = ۳$$

$$\Delta OHC: OC^2 = OH^2 + CH^2 = ۳^2 + ۴^2 = ۲۵$$

$$\Rightarrow R = OC = ۵$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)



آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۳»

(سیدوفید زوالفقاری)

سور وجودی با نماد $\exists$ نوشته می‌شود. هم‌چنین اعداد فرد به‌صورت

$2k+1 (k \in \mathbb{Z})$ نمایش داده می‌شوند، بنابراین گزارهٔ سوری صورت

سؤال به شکل زیر نوشته می‌شود: $\exists x \in P; x \neq 2k+1$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۲- گزینه «۲»

(فخرزانه فاکپاش)

گزارهٔ سوری « $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x$ » نادرست است، زیرا مثلاً به‌ازای

$$x^2 < x, x = \frac{1}{2} \text{ است.}$$

گزارهٔ سوری « $\exists x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 < 0$ » درست است. زیرا به‌ازای

$$x = 0, |x| - 1 < 0 \text{ داریم}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۳- گزینه «۴»

(معمد ابراهیم توزنده‌یانی)

ترکیب شرطی $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$ نادرست است پس مقدم آن یعنی p

درست و تالی آن یعنی $q \Rightarrow r$ نادرست است، از طرفی از نادرستی

ترکیب شرطی $q \Rightarrow r$ نتیجه می‌گیریم q درست و r نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q) \equiv T \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۲»: $q \Rightarrow (p \wedge r) \equiv T \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۳»: $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (T \vee T) \Rightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۴»: $(p \vee r) \Rightarrow q \equiv (T \vee F) \Rightarrow T \equiv T \Rightarrow T \equiv T$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

(فخرزانه فاکپاش)

۳۴- گزینه «۱»

طبق جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	r	$p \vee q$	$q \wedge r$	$(p \vee q) \Rightarrow (q \wedge r)$
د	د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن	ن
د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	ن	د	ن	ن
ن	د	د	د	د	د
ن	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	د	ن	ن	د
ن	ن	ن	ن	ن	د

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)



۳۵- گزینه ۲»

(انگشتین خاصه قان)

نقیض گزاره مورد نظر به صورت زیر است:

$$\sim (\exists x \in \mathbb{R}; x < 0 \wedge x^2 \leq 1) \equiv \forall x \in \mathbb{R}; x \geq 0 \vee x^2 > 1$$

یعنی هر عدد حقیقی نامنفی است یا مربع آن بزرگتر از ۱ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۳۶- گزینه ۳»

(مهمبر ابراهیم توزنده یانی)

$$\sim (p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow \sim q$$

می‌دانیم:

در گزینه ۳» گزاره $p \Leftrightarrow \sim q$ را داریم که جواب صحیح است. گزینه

«۱» معادل گزاره $\sim p \Leftrightarrow \sim q$ ، گزینه «۲» معادل گزاره $p \wedge q$ و

گزینه «۴» معادل گزاره $p \Rightarrow \sim q$ هستند که همگی نادرست‌اند.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۲)

۳۷- گزینه ۴»

(فرزانه فاکلیاش)

گزاره $\sim p \Rightarrow q$ نادرست است، پس گزاره p درست و گزاره q

نادرست است. در نتیجه گزاره q درست است. از طرفی هر دو

گزاره $r \Rightarrow q$ و q درست هستند، پس گزاره r نیز لزوماً درست است.

حال برای دو گزاره داده شده داریم:

$$(\sim r \Rightarrow p) \Leftrightarrow (r \Rightarrow \sim p) \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow (T \Rightarrow F)$$

$$\equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

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

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۳۸- گزینه ۱»

(امیر حسین ابومصوب)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

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

$$\equiv \sim [(p \wedge q) \wedge (p \wedge \sim q)] \equiv \sim [p \wedge \underbrace{(q \wedge \sim q)}_F]$$

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

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۳۹- گزینه ۳»

(امیر حسین ابومصوب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$x^2 \geq x \Rightarrow x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x(x-1) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq 0$$

بنابراین رابطه $x^2 \geq x$ برای تمام اعداد طبیعی برقرار است و در

نتیجه گزاره سوری درست است.

گزینه «۲»: به ازای $x=1$ ، نامساوی برقرار است، پس گزاره سوری

درست است.

گزینه «۳»: به ازای $x=3$ ، $3^2 > 3$ و در نتیجه نامساوی داده شده

و گزاره سوری نادرست هستند.

گزینه «۴»: به ازای $x=3$ ، رابطه تساوی برقرار است و در نتیجه گزاره

سوری درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴۰- گزینه ۴»

(امیر حسین ابومصوب)

گزینه «۱»: تساوی $\frac{n!}{n} = 2$ به ازای $n=3$ برقرار است.

گزینه «۲»: نامساوی $n! \leq \frac{n^2}{2}$ به ازای $n=2$ برقرار است.

$$n^2 < 8n - 15 \Rightarrow n^2 - 8n + 15 < 0$$

$$\Rightarrow (n-3)(n-5) < 0$$

$$\Rightarrow 3 < n < 5$$

بنابراین نامساوی $n^2 < 8n - 15$ به ازای $n=4$ برقرار است.

گزینه «۴»:

$$n^2 < 5 - 4n \Rightarrow n^2 + 4n - 5 < 0 \Rightarrow (n-1)(n+5) < 0$$

$$\Rightarrow -5 < n < 1$$

نامساوی $n^2 < 5 - 4n$ به ازای هیچ عدد طبیعی n برقرار نیست، پس

مجموعه جواب گزاره‌نما تهی است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵ و ۶)



فیزیک (۲)

۴۱- گزینه ۱»

(میلاد فسنی)

با توجه به این که سه کره رسانا و مشابه هستند بعد از تماس بار نهایی کره‌ها هم‌نام و هم‌اندازه خواهد شد، داریم:

$$C \text{ و } A: q'_A = q'_C = \frac{q_C - 1^\circ}{2}$$

$$B \text{ و } A: q''_A = q'_B = \frac{\frac{q_C - 1^\circ}{2} + 3^\circ}{2} = \frac{q_C + 5^\circ}{4}$$

$$C \text{ و } B: q''_C = q''_B = \frac{\frac{q_C + 5^\circ}{4} + \frac{q_C - 1^\circ}{2}}{2} = \frac{3q_C + 3^\circ}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{3q_C + 3^\circ}{8} = -1^\circ \Rightarrow 3q_C + 3^\circ = -8^\circ \Rightarrow 3q_C = -11^\circ$$

$$\Rightarrow q_C = -\frac{11^\circ}{3} \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱)

۴۲- گزینه ۴»

(سینا عزیزی)

ابتدا باید حساب کنیم، که 2×10^{13} الکترون، چند میکروکولن بار دارد:

$$\Delta q = -ne = -2 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -3.2 \times 10^{-6} C = -3.2 \mu C$$

بار ثانویه می‌تواند مثبت یا منفی باشد:

اگر بار ثانویه مثبت باشد، یعنی $q_2 = +0.6 q_1$ ، می‌توان نوشت:

$$-3.2 / 2 = +0.6 q_1 - q_1 \Rightarrow 0.4 q_1 = 3.2 / 2 \Rightarrow q_1 = 8 \mu C$$

اگر بار ثانویه منفی باشد، یعنی $q_2 = -0.6 q_1$ ، می‌توان نوشت:

$$-3.2 / 2 = -0.6 q_1 - q_1 \Rightarrow 1.6 q_1 = 3.2 / 2 \Rightarrow q_1 = 2 \mu C$$

بنابراین برای مجموع مقادیر ممکن می‌توان نوشت:

$$8 + 2 = 10 \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱)

۴۳- گزینه ۳»

(مهمعلی راست‌پیمان)

ابتدا بار هر کره را محاسبه می‌کنیم:

$$q_A = +ne = 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-4} C = 160 \mu C$$

$$q_B = -ne = -10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -1.6 \times 10^{-5} = -16 \mu C$$

بار نهایی دو کره A و B بعد از وصل کلید k برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{160 \mu C - 16 \mu C}{2} = 72 \mu C$$

الکترون‌ها می‌توانند از یک کره رسانا به کره رسانای دیگری جابه‌جا شوند، لذا اندازه بار منفی که از کره B به کره A می‌رود، برابر است

$$|\Delta q| = |q'_A - q_A| = |72 \mu C - 160 \mu C| = 88 \mu C$$

با:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱)

۴۴- گزینه ۴»

(پوری علاقه‌مند)

چون خواسته سؤال چند برابر شدن اندازه نیرو است، بهتر است از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن استفاده کنیم. داریم:

$$q_A = q_B = q \Rightarrow \text{بارها در حالت اول}$$

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B \xrightarrow{q_A = q_B = q, q'_B = -3q} q'_A = 5q$$

$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A|}{|q_A|} \times \frac{|q'_B|}{|q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r' = \frac{r}{2}}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{5|q| \times 3|q|}{|q| \times |q|} \left(\frac{r}{\frac{r}{2}}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 15 \times 4 = 60 \Rightarrow F' = 60F$$

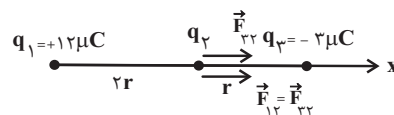
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۵)



۴۵- گزینه «۲»

(علیرضا گزنه)

اگر بارهای الکتریکی q_1 و q_3 به بار الکتریکی q_2 ، نیروهای الکتریکی $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ را وارد کنند، داریم:



$$\frac{F_{12}}{F_{32}} = \frac{\frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{\frac{12}{4r^2}}{\frac{3}{r^2}} = 1 \Rightarrow F_{12} = F_{32}$$

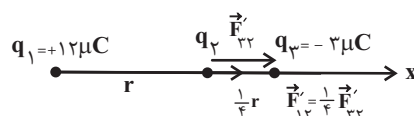
بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_2 در حالت اول

$$F = F_{32} + F_{12} = 2F_{32}$$

برابر است با:

حال اگر بار الکتریکی q_1 و q_3 را به ترتیب به اندازه‌های r و $\frac{3}{4}r$ به بار

الکتریکی q_2 نزدیک کنیم، خواهیم داشت:



$$\frac{F'_{12}}{F'_{32}} = \frac{\frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{\frac{12}{r^2}}{\frac{1}{\frac{1}{16}r^2}} = \frac{1}{4} \Rightarrow F'_{12} = \frac{1}{4}F'_{32}$$

بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_2 در حالت دوم

$$F' = F'_{32} + \frac{1}{4}F'_{32} = \frac{5}{4}F'_{32}$$

برابر است با:

و در نهایت می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{5}{4}F'_{32}}{2F_{32}} = \frac{5}{8} \times \frac{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{5}{8} \times \frac{\frac{1}{16}r^2}{\frac{1}{r^2}} = \frac{5}{8} \times 16 = 10$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۰)

۴۶- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

برایند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_0 در نقطه B ، صفر است، پس بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند و داریم:

$$|\vec{F}_0| = |\vec{F}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_{10}^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_{20}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{64}{20^2} = \frac{|q_2|}{10^2} \Rightarrow q_2 = 16\mu C$$

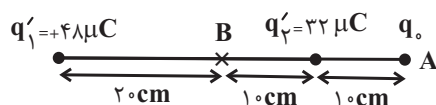
اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 اضافه کنیم، داریم:

$$\Delta q' = \frac{25}{100} \times 64 = 16\mu C$$

$$q'_1 = 64 - 16 = 48\mu C, \quad q'_2 = 16 + 16 = 32\mu C$$

حال بار q_0 را در نقطه A قرار می‌دهیم، توجه کنید قرار دادن بار q_0

در نقطه A تأثیری روی اندازه میدان در این نقطه ندارد. بنابراین داریم:



$$E_T = E'_1 + E'_2 = \frac{k|q'_1|}{r_{12}^2} + \frac{k|q'_2|}{r_{22}^2}$$

$$\Rightarrow E_T = \frac{9 \times 10^9 \times 48 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 32 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2}$$

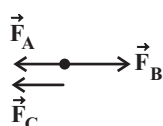
$$\Rightarrow E_T = \frac{9 \times 48 \times 10^5}{16} + \frac{9 \times 32 \times 10^5}{1} = 3 \times 15 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۶)

۴۷- گزینه «۲»

(مهمعلی راست‌پیمان)

اگر بار Q بخواهد در حال تعادل باشد، باید برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود و این شرط به علامت و مقدار بار Q وابسته نیست.



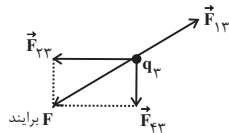
با فرض مثبت بودن بار Q داریم:



(میلار هسنی)

۴۹- گزینه «۴»

ابتدا نیروهای وارد بر بار q_3 را رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 25\sqrt{5} \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(10\sqrt{5} \times 10^{-2})^2} = 36\sqrt{5} \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(0/1)^2} = 36 \text{ N}$$

برایند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ باید نیروی $\vec{F}_{13}$ خنثی شود.

$$\sqrt{(F_{13})^2 + (F_{23})^2} = F_{13} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \sqrt{F_{13}^2 + 36^2} = 36\sqrt{5} \Rightarrow F_{13}^2 + 36^2 = (36\sqrt{5})^2$$

$$\Rightarrow F_{13}^2 = (72)^2 \Rightarrow F_{13} = 72 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} \Rightarrow 72 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times 8 \times 10^{-6}}{(0/2)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 40 \mu\text{C} \Rightarrow q_1 = +40 \mu\text{C}$$

دقت کنید که برای تعادل داشتن بار q_3 ، بار q_2 الزاماً بایست مثبت باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۰)

(شیرین میرزائیان)

۵۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \text{میدان ناشی از بار } q \text{ در محل بار } 2q$$

$$E' = k \frac{2|q|}{r^2} = 2 \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \text{میدان ناشی از بار } 2q \text{ در محل بار } q$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{k(2|q|)}{r^2}}{\frac{k(|q|)}{r^2}} = 2$$

بنابراین:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

از آنجایی که $F_A < F_B$ است، باید $\vec{F}_C$ هم‌جهت با $\vec{F}_A$ باشد تا بار Q در تعادل قرار گیرد با توجه به جهت $\vec{F}_C$ می‌توان گفت بار q_C بار مثبت Q را دفع کرده و بنابراین $q_C > 0$ است.

$$\frac{k|q_B|Q}{x_B^2} = \frac{k|q_A|Q}{x_A^2} + \frac{k|q_C|Q}{x_C^2} \Rightarrow \frac{|q_B|}{x_B^2} = \frac{|q_A|}{x_A^2} + \frac{|q_C|}{x_C^2}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{60^2} = \frac{2}{30^2} + \frac{q_C}{30^2} \Rightarrow \left(\frac{30}{60}\right)^2 \times 16 = 2 + q_C$$

$$\Rightarrow 4 = 2 + q_C \Rightarrow q_C = 2 \mu\text{C}$$

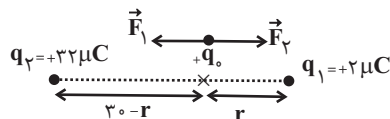
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۰)

(سینا عزیزی)

۴۸- گزینه «۳»

بر بار q_0 در دو نقطه می‌تواند نیروهایی هم‌اندازه وارد شود.

حالت (۱) نقطه مورد نظر روی خط واصل بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر. در این نقطه نیروها هم‌اندازه و خلاف جهت هستند.

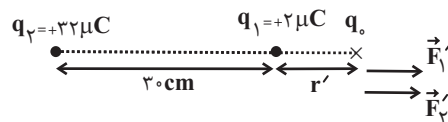


$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_1^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2}{r^2} = \frac{32}{(30-r)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{1}{r} = \frac{4}{30-r}$$

$$\Rightarrow 4r = 30 - r \Rightarrow 5r = 30 \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

حالت (۲) نقطه مورد نظر روی امتداد خط واصل بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر. در این نقطه نیروها هم‌اندازه و هم‌جهت هستند.



$$|\vec{F}_1'| = |\vec{F}_2'| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_1'^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_2'^2} \Rightarrow \frac{2}{r'^2} = \frac{32}{(30+r')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{1}{r'} = \frac{4}{30+r'}$$

$$\Rightarrow 4r' = 30 + r' \Rightarrow 3r' = 30 \Rightarrow r' = 10 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$r + r' = 6 + 10 = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۰)



۵۱- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

اگر اندازه میدان الکتریکی در نقطه A را با E_A نشان دهیم، با ذکر این مطلب که ۳۶ درصد از اندازه میدان کاهش یافته، پس مقدار باقی مانده، ۶۴ درصد از E_A است، بنابراین:

$$E_B = \frac{64}{100} E_A$$

از طرفی می دانیم که میدان الکتریکی در اطراف یک بار نقطه‌ای، با مربع فاصله از آن نسبت عکس دارد، بنابراین داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{|q|=\text{ثابت}} \frac{E_B}{E_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\frac{E_B = \frac{64}{100} E_A}{r_A = d, \quad r_B = d + 4(\text{cm})} \rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{d}{d+4}\right)^2$$

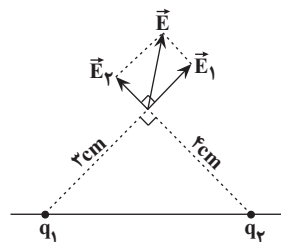
$$\xrightarrow{\text{جذر می گیریم.}} \frac{8}{10} = \frac{d}{d+4} \Rightarrow d = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۵۲- گزینه «۴»

(فرهاد بومنی)

نقطه مورد نظر در خارج خط واصل دو بار است:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E_1 = 6 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E_2 = 4.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

دو میدان $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ در نقطه مزبور بر هم عمودند (چون عددهای ۳، ۴ و ۵ که اضلاع یک مثلث می باشند عددهای فیثاغورثی هستند

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

بنابراین داریم:

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 = (6 \times 10^7)^2 + (4.5 \times 10^7)^2$$

$$\Rightarrow E = 7.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۳- گزینه «۳»

(سعید اردر)

ابتدا تغییر بار دو کره را پس از تماس محاسبه می کنیم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow \Delta q = 1/25 \times 10^{+13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

پس بار جابه جا شده $2 \mu\text{C}$ بوده است.

چون بار کره‌ها بعد از تماس با یکدیگر برابر می شود لذا به سادگی

معلوم می شود که بار آن‌ها $q_1 = 8 \mu\text{C}$ و $q_2 = 4 \mu\text{C}$ است:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{12}{2} = 6 \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 6 + 2 = 8 \mu\text{C} \\ q_2 = 6 - 2 = 4 \mu\text{C} \end{cases}$$

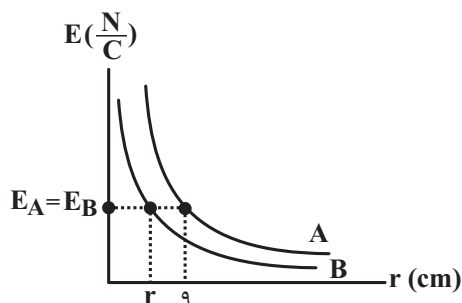
طبق رابطه اندازه میدان الکتریکی ناشی از یک ذره باردار داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = 2.88 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ و ۱۰ تا ۱۶)

۵۴- گزینه «۱»

(میلاد حسینی)



$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{k|q_A|}{r_A^2} = \frac{k|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{|q_A|}{r_A^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_A|}{(9)^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{25|q_B|}{(9)^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{25}{(9)^2} = \frac{1}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{9} = \frac{1}{r_B} \Rightarrow r_B = \frac{9}{5} = 1.8 \text{ cm}$$

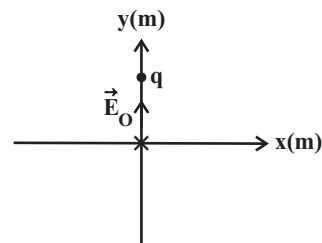
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



۵۵- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

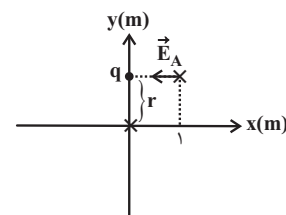
با توجه به صفحه مختصات، بار $q = -4\mu C$ باید در نقطه $(0, y)$ قرار گیرد تا میدان ناشی از آن در مبدأ $4 \times 10^{-5} \frac{N}{C} \hat{j}$ شود، پس داریم:



$$|\vec{E}_O| = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 4 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-5}} = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 0.3 \text{ m}$$

حالا کافیت فاصله دو نقطه $(0, 0.3)$ و $(1, 0.3)$ را به دست بیاوریم:



$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0.3 - 0.3)^2} = 1 \text{ m}$$

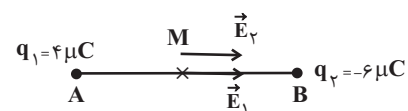
$$E_A = \frac{k|q|}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(1)^2} = 36 \times 10^{-2} = 3.6 \times 10^{-4} \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -3.6 \times 10^{-4} \hat{i} \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۶- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(4)^2} = 2.25 \times 10^{-2} \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(4)^2} = 3.375 \times 10^{-2} \frac{N}{C}$$

$$E_t = E_1 + E_2 = 5.625 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۷- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به نحوه قرار گرفتن بارها و میدان هر یک در نقطه O، بدیهی

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = E_1 \hat{i} \\ \vec{E}_2 = -E_2 \hat{j} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 < 0 \\ q_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} > 0$$

است که:

و در ادامه داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_2=4 \text{ cm}, r_1=2 \text{ cm}} \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\frac{E_1}{E_2} = \frac{E}{2E}} \frac{E}{2E} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times 4 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۸- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون اندازه نیروی برآیند را حساب

می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma = 4 \times 10^{-6} \times 2 / 5 \times 10^{-6} = 1.6 \text{ N}$$

بردار $\vec{F}_4$ باید به گونه‌ای باشد که اندازه برآیند چهار نیروی وارده برابر

$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4| = 1.6 \text{ N}$$

۱.۶ نیوتون باشد:

فرض می‌کنیم: بردار $\vec{F}_4 = \alpha \hat{i} + \beta \hat{j}$ به صورت زیر است:

$$\begin{cases} \vec{F}_1 = -4 \hat{i} + 6 \hat{j} \\ \vec{F}_2 = \hat{i} + \hat{j} \\ \vec{F}_3 = 6 \hat{i} - 3 \hat{j} \\ \vec{F}_4 = \alpha \hat{i} + \beta \hat{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = (3 + \alpha) \hat{i} + (4 + \beta) \hat{j}$$

تنها گزینه «۴» نادرست است که با جاگذاری $\alpha = 2, \beta = 1$

$$\vec{F}_{\text{net}} = (3 + 2) \hat{i} + (4 + 1) \hat{j} = 5 \hat{i} + 5 \hat{j}$$

$$F_{\text{net}} = 5\sqrt{2} \text{ N} \neq 1.6 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



۵۹- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

از آن جایی که در هر دو حالت، گلوله (۱) در حال تعادل است، نیروی الکتریکی وارد بر آن با وزن گلوله برابر است. بنابراین ابتدا فاصله گلوله‌ها از هم را در حالت دوم می‌یابیم:

$$mg = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad r_1 = 40 \text{ cm} \rightarrow mg = \frac{k|q_1||q_2|}{40^2} \quad (۱)$$

$$mg = \frac{k|q'_1||q'_2|}{r'^2} \quad q'_1 = \frac{1}{2}q_1, q'_2 = \frac{1}{2}q_2 \rightarrow mg = \frac{1}{4} \times \frac{k|q_1||q_2|}{r'^2} \quad (۲)$$

$$\frac{(۱)(۲)}{40^2} \rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{40^2} = \frac{1}{4} \frac{k|q_1||q_2|}{r'^2} \Rightarrow r' = 20 \text{ cm}$$

حال در حالت‌های اول و دوم، بزرگی میدان الکتریکی را در وسط فاصله بین دو گلوله می‌یابیم:

حالت اول:

$$E = |E_1 - E_2| = \left| \frac{k|q_1|}{r^2} - \frac{k|q_2|}{r^2} \right|$$

$\left. \begin{array}{c} \vec{E}_2 \\ \vec{E}_1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 20 \text{ cm} \\ 20 \text{ cm} \end{array}$
 $\xrightarrow{r=40 \text{ cm}}$
 $E = \frac{k}{40^2} ||q_1| - |q_2||$

حالت دوم:

$$E' = |E'_1 - E'_2| = \left| \frac{k|q'_1|}{r'^2} - \frac{k|q'_2|}{r'^2} \right|$$

$\left. \begin{array}{c} \vec{E}'_2 \\ \vec{E}'_1 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 10 \text{ cm} \\ 10 \text{ cm} \end{array}$
 $\xrightarrow{q'_1 = \frac{1}{2}q_1, r'_1 = 10 \text{ cm}; q'_2 = \frac{1}{2}q_2}$
 $E' = \frac{k}{10^2} \left| \frac{1}{2}|q_1| - \frac{1}{2}|q_2| \right|$

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{\frac{1}{10^2} k(|q_1| - |q_2|)}{\frac{1}{40^2} k(|q_1| - |q_2|)} \right) = 2$$

و در آخر داریم:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

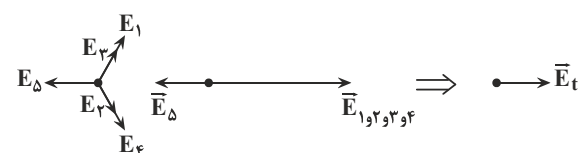
۶۰- گزینه «۲»

(مهری براتی)

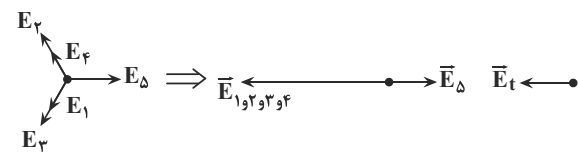
چون اندازه هر یک از بارهای q_1 تا q_4 و فاصله آن‌ها تا مرکز مربع یکسان است، اندازه میدان الکتریکی هر یک از این بارها در مرکز مربع یکسان و برابر با نصف اندازه میدان الکتریکی بار q_5 است.

$$(|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = |\vec{E}_3| = |\vec{E}_4| = \frac{|\vec{E}_5|}{2})$$

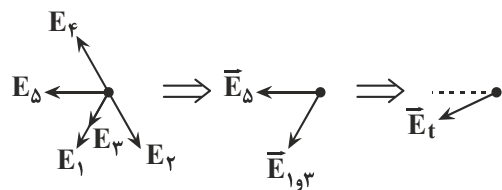
گزینه «۱»:



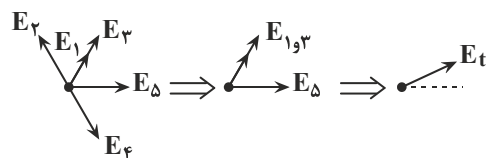
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



شیمی (۲)

۶۱- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

عنصر موردنظر در گروه ۱۴ و دوره ۴م قرار دارد و همان عنصر ژرمانیم (^{76}Ge) است.

ژرمانیم شبه‌فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد، رسانای گرما است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۹)

۶۲- گزینه «۱»

(مهمرب عظیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

آ) شبه‌فلزها همگی از دسته p می‌باشند (عناصر دسته‌های s ، d و f به جز H و He همگی فلزند).

ب) عنصر ژرمانیم ^{76}Ge یک شبه‌فلز می‌باشد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

پ) تفاوت عدد اتمی ^{14}Si و ^{50}Sn با عدد اتمی کریپتون (^{36}Kr) یکسان است.

ت) عنصرهای گوگرد (S) و فسفر (P) نافلز هستند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۶۳- گزینه «۲»

(مهمرب عظیمیان زواره)

سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند که در بین آن‌ها فقط کربن سطح صیقلی ندارد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه «۱»: نفت‌خام یکی از سوخت‌های فسیلی است. مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به‌صورت «فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی» است.

گزینه «۳»: شبه‌فلزها مرز بین فلزها و نافلزها هستند و خواص فیزیکی آن‌ها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

گزینه «۴»: به عنوان مثال در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۴، ۷ تا ۱۱)

۶۴- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: عناصر دسته s به جز هیدروژن و هلیوم رسانای جریان برق می‌باشند.

عبارت چهارم: دوره اول جدول تناوبی با عنصر هیدروژن آغاز می‌شود که در واکنش با نافلزها تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۴)



۶۵- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر X با D یعنی O با S می‌تواند ترکیب‌های دوتایی SO_2

و SO_3 تشکیل دهند که اولی قطبی و دومی ناقطبی است.

(ب) F همان برم (Br) است.

(پ) C و Z به ترتیب Si و Ge می‌باشند که هر دو شبه‌فلز هستند و

الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارند.

(ت) خصلت نافلزی (F)B از (N)A و (Cl)E بیشتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۶۶- گزینه ۱»

(مهمر عظیمیان/زواره)

خواص فلزی K_{19} از Mg_{12} بیشتر است، زیرا تمایل پتاسیم به از

دست دادن الکترون بیشتر است. در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین

خواص فلزی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

$K_{19} < Na_{11}$: واکنش‌پذیری

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه ۳: این سه عنصر فلزند و رفتار شیمیایی فلزها به توانایی اتم

آنها در از دست دادن الکترون وابسته است.

گزینه ۴: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد

واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت

شیمیایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۶۷- گزینه ۳»

(مهمر عظیمیان/زواره)

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست، در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش

می‌یابد.

(ب) درست، فلز واسطه > قلیایی خاکی: خواص فلزی

(پ) نادرست، در بیرونی‌ترین لایه هر کدام ۱ الکترون وجود دارد.

(ت) نادرست، تفاوت شعاع اتمی Al_{13} و Si_{14} از تفاوت شعاع اتمی Mg_{12}

و Al_{13} بیشتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۶۸- گزینه ۴»

(یاسر علیشانی)

الکترون‌های لایه بیرونی چون فاصله بیشتری از هسته دارند و تأثیر

نیروی جاذبه هسته بر آنها کمتر است؛ دارای انرژی بیشتر و سرعت

بیشتری هستند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



۶۹- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

با توجه به این که در یک دوره بیشترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی

گروه ۱ است، پس می توان گفت D فلز قلیایی گروه ۱ است.

عنصر	E	D	C	B	A
شعاع (pm)	۱۴۵	۱۹۰	۳۸	۴۲	۴۸

فلز فلز گاز نجیب نافلز نافلز

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۷۰- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست است. زیرا عنصر G مربوط به گروه ۱۷ است و

واکنش پذیری عناصر گروه هفدهم در نافلزات بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است.

گزینه «۲»: نادرست است. زیرا عنصر B مربوط به گروه دوم و عنصر A

مربوط به گروه اول است، هرچه در فلزات عنصر سمت چپ تر باشد دارای واکنش پذیری بیشتر است و راحت تر الکترون از دست می دهد.

گزینه «۳»: درست است. چون واکنش پذیری A بیشتر از C است.

گزینه «۴»: نادرست است. عنصر G مربوط به عنصر کلر است که در

دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

۷۱- گزینه «۱»

(هدی بهاری پور)

عنصر A همان ${}^{۲۶}\text{Fe}$ می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست است. واکنش پذیری کربن بیشتر از آهن است.

$${}^{۲۶}\text{Fe} = [{}_{18}\text{Ar}]3d^6 4s^2 \quad n+l=5 \quad \begin{cases} 5s & \otimes \\ 4p & \otimes \\ 3d \rightarrow 6e^- \end{cases} \quad \text{گزینه «۲»}$$

گزینه «۳»: نادرست است.

به آرایش گاز نجیب نمی رسد. ${}^{۲۶}\text{Fe}^{2+} : [{}_{18}\text{Ar}]3d^6 \rightarrow$

گزینه «۴»: نادرست است. آهن یون $+۲$ و یون $+۳$ تشکیل می دهد.

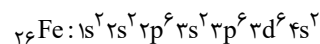
(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۲)

۷۲- گزینه «۱»

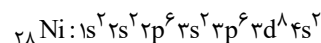
(رسول عابدینی زواره)

بررسی عبارت ها:

(آ) درست، عنصر ${}^{۲۶}\text{Fe}$ دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی است.



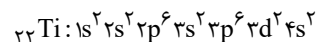
(ب) درست، با توجه به آرایش الکترونی عنصر ${}^{۲۸}\text{Ni}$



(پ) درست، در عناصر ${}^{۲۴}\text{Cr}$ و ${}^{۲۵}\text{Mn}$ زیرلایه d نیمه پر و در

عناصر ${}^{۲۹}\text{Cu}$ و ${}^{۳۰}\text{Zn}$ زیرلایه d پر است.

(ت) درست، دومین عنصر واسطه دوره چهارم ${}^{۲۲}\text{Ti}$ است.



۵ = شمار زیرلایه های ۲ الکترونی

$$۵ = \text{شمار زیرلایه های } ۶ \text{ الکترونی} \Rightarrow \frac{۵}{۲} = ۲/۵$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)



۷۳- گزینه «۲»

(مفهم عظیمیان/زواره)

عناصر واسطه دوره چهارم Sc_{21} الی Zn_{30} می باشند.

در سومین لایه الکترونی عنصرهای Cr_{24} و Mn_{25} ، ۱۳ الکترون وجود دارد.

بررسی گزینه های درست:

گزینه «۱»: از بین این ۱۰ عنصر تنها دو عنصر Cu_{29} و Zn_{30} دارای ۳ لایه الکترونی کاملاً پر هستند.

گزینه «۳»: عناصر Cr_{24} و Cu_{29} می توانند اکسیدهایی با فرمول CuO و CrO تشکیل دهند.

گزینه «۴»: در بین این عناصر، تنها نماد شیمیایی وانادیم (V) تک حرفی است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۷۴- گزینه «۱»

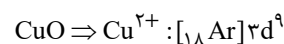
(مفهم عظیمیان/زواره)

نماد شیمیایی فلوئور (F) و ید (I) تک حرفی است. فلوئور حتی در دمای $200^{\circ}C$ به سرعت با گاز H_2 واکنش می دهد در حالی که ید در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ با گاز H_2 واکنش می دهد.

بررسی گزینه های درست:

گزینه «۲»: در این مواد کاتیون فلزهای واسطه (ترکیب فلزهای واسطه) وجود دارد.

گزینه «۳»: کاتیون Cu^{2+}_{29} دارای ۹ الکترون در زیر لایه d است.

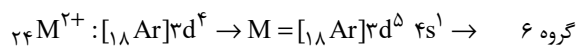


گزینه «۴»: از Sc_{21} (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می شود.

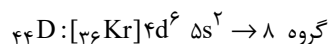
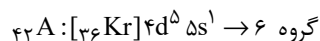
(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۷۵- گزینه «۲»

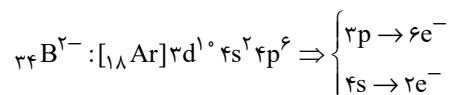
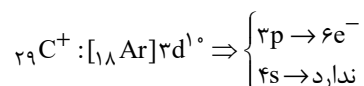
(هری بهاری پور)



$$n+1=4 \begin{cases} 3p \rightarrow n=3, l=1 \\ 4s \rightarrow n=4, l=0 \end{cases} \quad 24M^{2+} : [Ar] 3d^4 \begin{cases} 3p \rightarrow 6e^- \\ 4s \rightarrow \text{ندارد} \end{cases}$$



پس عنصر A با یون $24M^{2+}$ هم گروه است.



پس تعداد الکترون های با $n+1=4$ در یون $24M^{2+}$ با تعداد

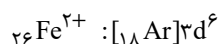
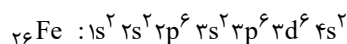
الکترون ها با این شرایط در یون C^{+}_{29} برابر است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۷۶- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

با توجه به ترکیب FeO ، آهن دارای بار $+2$ است. بنابراین:



(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)



۷۷- گزینه «۲»

(معمّر عظیمیان/زواره)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. عنصر قبل از کریپتون (${}^{36}\text{Kr}$) دارای عدد اتمی ۳۵ است و با X_{19} هم‌دوره است و شعاع اتمی در هر دوره از جدول از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی Br_{35} از K_{19} کوچکتر است.

(ب) درست. عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است. Br_{35} که در دوره چهارم قرار دارد و با Z_{22} و X_{32} هم‌دوره است. پس شعاع اتمی آن کوچکتر است.

(پ) درست. فقط دو عنصر Cu_{29} و Zn_{30} این ویژگی را دارند.

(ت) نادرست. M فلز اصلی و دارای ظرفیت ۱ می‌باشد. پس واکنش‌پذیری بالایی دارد و یکی از فلزات قلیایی است و مس که واکنش‌پذیری کمی دارد نمی‌تواند جایگزین فلز M شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۷۸- گزینه «۳»

(هدی بهاری‌پور)

برای استخراج فلزات، از سنگ معدن آن با یک فلز که فعالیت شیمیایی بیشتری دارد استفاده می‌شود.

با توجه به جدول صفحه ۲۰ کتاب درسی مقایسه فعالیت (واکنش‌پذیری) فلزات به این ترتیب است.

$\text{Au} < \text{Ag} < \text{Cu} < \text{Fe} < \text{Zn} < \text{Na} < \text{K}$: واکنش‌پذیری

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۷۹- گزینه «۲»

(هدی بهاری‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. زیرا واکنش‌پذیری Zn از Ag بیشتر است.

گزینه «۲»: درست. محلول مس (II) سولفات باید در ظرفی که واکنش‌پذیری کمتری دارد، قرار گیرد. چون واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است، پس نمی‌توان محلول مس (II) سولفات را در ظرف آهنی قرار دهیم.

گزینه «۳»: نادرست. زیرا هرچه واکنش‌پذیری فلز بیشتر باشد، تمایل به تبدیل به کاتیون بیشتر است. واکنش‌پذیری روی بیشتر از طلا است.

گزینه «۴»: نادرست. چون واکنش‌پذیری مس کمتر از آهن است؛ پس کاتیون مس تشکیل نمی‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۰- گزینه «۳»

(معمّر عظیمیان/زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. زیرا واکنش‌پذیری Na ، Mg و Ca از واکنش‌پذیری Fe بیشتر است.

(ب) نادرست. واکنش‌پذیری روی از بقیه بیشتر است.

(پ) نادرست. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از طلا و نقره بسیار بیشتر است و هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتری باشد، شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(ت) درست. در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود ۳ تن پسماند ایجاد می‌شود.

(ث) درست.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷ و ۱۹ تا ۲۱)

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی

