



سال یازدهم ریاضی

نقد و تصحیح سوال

۱۴۰۱ آبان

مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سوالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سوال

عنوان	نام درس	تعداد سوال	شماره سوال	شماره صفحه (دفترچه سوال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
حسابان (۱)	طراحی	۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰
هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۵
فیزیک (۲)	طراحی	۱۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۳۰
	آشنا	۱۰			
شیمی (۲)	طراحی	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)**جبر و معادله**

(مجموع جملات دنباله‌های

حسابی و هندسی، معادلات درجه

دو، معادلات گویا و گنگ و

قدرمطلق و ویژگی‌های آن)

صفحه‌های ۱ تا ۲۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس و 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 ۱اگر مجموع جملات دنباله $a_n = \frac{3^{n-1}}{4}$ را با هم جمع کنیم تا مجموع آنها از ۱۱ بیشتر باشد؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

اعداد طبیعی زوج را به شکل زیر به گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته با شماره آن برابر باشد. مجموع همه اعداد دسته دهم کدام است؟ (۲)، (۴، ۶)، (۸، ۱۰، ۱۲) ...

۱۰۱۰ (۴)

۱۲۱۰ (۳)

۹۶۵ (۲)

۹۰۹ (۱)

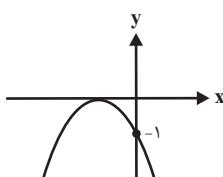
به ازای کدام مقدار m ، رابطه $x_1^2 + x_1 + x_2 = mx^2 + (2m-1)x = ۴$ بین ریشه‌های حقیقی معادله $x_1 + x_2 = ۴$ برقرار است؟ (x_1 و x_2 ریشه‌های معادله هستند).۴) هیچ مقدار m ۳) $-\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۱) $-\frac{۲}{۳}$ ۴) معادله $(k+1)x^3 + 4x + k - 2 = ۰$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز منفی است. مجموعه مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟{ $k | k > ۲$ }{ $k | -1 < k < ۲$ }{ $k | ۲ < k < ۳$ }{ $k | ۲ < k < ۳$ }۵) اگر α و β ریشه‌های معادله $x^3 - x - ۳ = ۰$ باشند، ریشه‌های کدامیک از معادله‌های زیر به صورت $-3\alpha^2 - 2\beta^3$ و $\alpha^3 - 2\beta^3$ است؟۲) $x^3 - 7x + 9 = ۰$ ۱) $x^3 + 7x + 9 = ۰$ ۴) $x^3 + 7x - 9 = ۰$ ۳) $x^3 - 7x - 9 = ۰$ ۶) شکل زیر، مربوط به سهمی $y = -9x^3 + bx + c$ کدام است؟

-۵ (۱)

-۷ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

۷) اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^3 - x - 4 = ۰$ باشند، آن‌گاه ریشه‌های کدام معادله زیر برابر $2\alpha^3$ و $2\beta^3$ هستند؟۴) $2x^3 - 25x + 16 = ۰$ ۳) $x^3 - \frac{25}{4}x - 16 = ۰$ ۲) $x^3 + \frac{25}{8}x - 32 = ۰$ ۱) $x^3 - \frac{25}{4}x - 32 = ۰$ ۸) اگر $x = ۱$ ریشه مشترک هر دو معادله $\frac{3x-2}{x} + \frac{2x+a}{x+3} = a$ و $\sqrt{2x-1} + 3ax + bx^3 = 2a + 2b$ باشد، آن‌گاه حاصل $a+b$ کدام است؟

۴ (۴)

۱ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۹) قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله $x^2 + \frac{36}{x^2 + 2x + 1} = \frac{12x}{x+1}$ کدام است؟

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۰) به ازای چند مقدار m معادله $\frac{m-3}{x} = \frac{x-4}{x^2 + 3x}$ فاقد جواب حقیقی است؟

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

 محل انجام محاسبات



۱۱- سرعت راه رفتن شخصی بر روی یک سطح افقی $\frac{m}{s}$ است. اگر این شخص بر روی تسمه‌ای افقی به طول ۹۰ متر که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند راه ببرود مدت زمان طی کردن طول تسمه در هنگام رفت ۶ ثانیه بیشتر از زمان برگشت، طول می‌کشد، سرعت حرکت تسمه کدام است؟

$$\frac{5}{2} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

۱۲- معادله $\sqrt{1+2x-x^2} - \sqrt{1-x^2} = 2$ دارای دو ریشه حقیقی است، مجموع مربعات این دو ریشه کدام است؟

$$1/5 \quad (2)$$

$$1/6 \quad (4)$$

$$1/05 \quad (1)$$

$$1/06 \quad (3)$$

۱۳- معادله $\sqrt{x^2 - x - 12} = 2 - x^2$ چند جواب دارد؟

$$2 \quad (2)$$

$$(4) \text{ بدون جواب}$$

$$1 \quad (1)$$

$$3 \quad (3)$$

۱۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $x\sqrt[3]{x^2} + 4 = 5\sqrt[3]{x^2}$ کدام است؟

$$32 \quad (2)$$

$$8 \quad (4)$$

$$64 \quad (1)$$

$$16 \quad (3)$$

۱۵- به ازای کدام مقدار k ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 - kx + (k-1) = 0$ به صورت $\cos \alpha$ و $\sin \alpha$ هستند؟

$$4 \quad (\text{فقط})$$

$$(4) \text{ مقداری برای } k \text{ وجود ندارد.}$$

$$1 \quad (\text{فقط صفر})$$

$$4 \quad (\text{صفر یا ۴})$$

۱۶- جواب نامعادله $|x-1| < 1$ با جواب کدام نامعادله زیر برابر است؟

$$|x-1| < 2 \quad (2)$$

$$0 < |x-1| < 2 \quad (4)$$

$$|x-1| < 1 \quad (1)$$

$$0 < |x-2| < 1 \quad (3)$$

۱۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، معادله $ax = |x-1| + |x-2|$ دارای دو جواب است؟ (کامل‌ترین جواب را در نظر بگیرید).

$$(\frac{1}{3}, 1) \quad (4)$$

$$(\frac{1}{2}, 1) \quad (3)$$

$$(\frac{1}{3}, 2) \quad (2)$$

$$(\frac{1}{2}, 2) \quad (1)$$

۱۸- مساحت محصور بین نمودار دو تابع $f(x) = x - |x| + 1$ و $g(x) = |x| - 1$ کدام است؟

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۹- خط $y = -x^2 - 4x + 4$ نمودار تابع $f(x) = 4(x+1)^2 - 4x$ را در دو نقطه M و N قطع می‌کند. اگر O مبدأ مختصات باشد، مساحت مثلث OMN کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

۲۰- حدود k چقدر باشد تا معادله $|6x - x^2| = k$ چهار جواب حقیقی داشته باشد؟

$$8 < k < 10 \quad (2)$$

$$k > 9 \quad (4)$$

$$0 < k < 9 \quad (1)$$

$$k \geq 9 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره
(مفهوم اولیه و زاویه‌ها در دایره - رابطه‌های طولی در دایره - رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره - حالات‌های دو دایره نسبت به هم)
صفحه‌های ۹ تا ۲۰

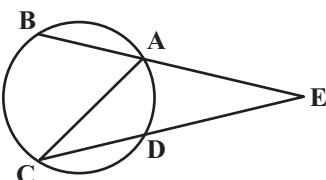
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

هندسه ۲

-۲۱- در شکل زیر، اگر $\hat{E} = 40^\circ$ و کمان‌های \widehat{AB} , \widehat{BC} و \widehat{CD} دارای اندازه‌های برابر هستند. اندازه زاویه \hat{ACD} چند درجه است؟



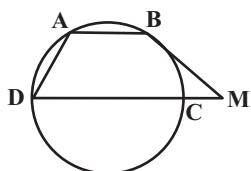
۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

-۲۲- در شکل زیر، اگر CD قطر دایره، $\hat{A} = 110^\circ$ و MB بر دایره مماس باشد، اندازه زاویه M چند درجه است؟



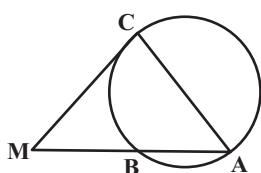
۵۵ (۲)

۵۰ (۱)

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

-۲۳- در شکل زیر، MC بر دایره مماس است. اگر $\hat{AB} = \hat{BC}$ و $\hat{M} = 60^\circ$ باشد، اندازه زاویه A چند درجه است؟



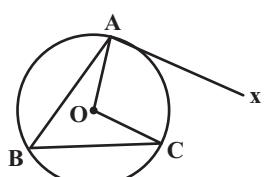
۵۰ (۲)

۶۰ (۱)

۴۰ (۴)

۴۵ (۳)

-۲۴- در شکل زیر، اگر AX مماس بر دایره، $\hat{BAX} = 120^\circ$ و $\hat{AOB} = 70^\circ$ باشد، اندازه زاویه $O\hat{C}B$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است).



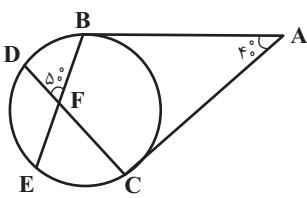
۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

-۲۵- در شکل زیر، اگر AB و AC بر دایره مماس باشند، اندازه کمان \widehat{DE} چند درجه است؟



۱۰۰ (۲)

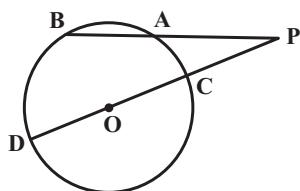
۸۰ (۱)

۱۴۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

 محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر، $PA - PC = 2$ ، شعاع دایره برابر ۱۰ و فاصله مرکز دایره (نقطه O) از وتر AB، برابر ۸ است. فاصله نقطه P از مرکز دایره کدام است؟



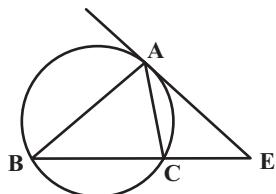
۱۷ (۳)

۱۶ (۱)

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۲۷- در شکل زیر، EA بر دایره مماس است و وترهای AB و BC برابر یکدیگرند. اگر $EA = 4$ و $EC = 2$ باشد، اندازه وتر AC کدام است؟



۲/۵ (۳)

۲ (۱)

۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲۸- در مثلث متساوی الساقین ABC (AB = AC)، دایره‌ای به شعاع $2\sqrt{5}$ در نقاط B و C بر ساق‌ها مماس شده است. اگر BC = 8 باشد، طول هر ساق مثلث کدام است؟

 $4\sqrt{5}$ (۴) $6\sqrt{5}$ (۳) $6\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۱)

۲۹- دو دایره C'(O', 8-x) و C(O, 2x+3) متقاطع هستند. اگر $OO' = 3x + 1$ باشد، محدوده مناسب برای x کدام است؟

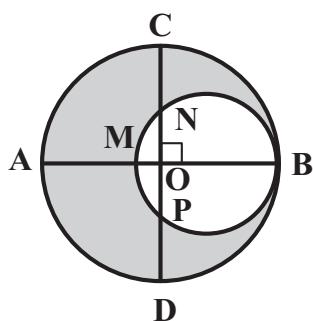
$$-\frac{1}{2} < x < 8 \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{3} < x < 5 \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} < x < 8 \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} < x < 5 \quad (۱)$$

۳۰- در شکل زیر، دو دایره در نقطه B بر هم مماس و دو قطر AB و CD از دایره بزرگ‌تر بر هم عمودند. اگر AM = 8 و CN = 6 باشد، مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟

 56π (۲) 54π (۱) 66π (۴) 64π (۳)

ناحیه سایه زده کدام است؟

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

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

آمار و احتمال**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سوال**

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- نقیض گزاره $(\exists x \in \mathbb{R}; x > 1) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq 0)$ کدام است؟

$$(\forall x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \vee (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < 0) \quad (۲)$$

$$(\forall x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < 0) \quad (۱)$$

$$(\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < 0) \quad (۴)$$

$$(\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < 0) \quad (۳)$$

۳۲- اگر A و B دو مجموعه غیرتنه و $A' \subseteq (B-A)$ باشد، آن‌گاه کدام رابطه همواره درست است؟

$$A \subseteq B' \quad (۴)$$

$$B' \subseteq A \quad (۳)$$

$$A' \cap B = \emptyset \quad (۲)$$

$$A \cap B = \emptyset \quad (۱)$$

۳۳- نقیض گزاره «اگر نقیض p درست باشد، آن‌گاه q نادرست است.» در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) p نادرست و q درست است.

(۲) p درست و q نادرست است.

(۳) p و q هر دو نادرست هستند.

(۴) p و q هر دو درست هستند.

۳۴- گزاره $(p \leftrightarrow q) \wedge (p \vee q)$ هم ارز منطقی با کدامیک از گزاره‌های زیر است؟

$$p \wedge q \quad (۴)$$

$$\sim p \wedge \sim q \quad (۳)$$

$$F \quad (۲)$$

$$T \quad (۱)$$

۳۵- کدام دو گزاره از میان گزاره‌های زیر نادرست هستند؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

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

$$\forall x \in \mathbb{N}; \frac{x}{x+1} < 1 \quad (الف)$$

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

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

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و ب

۳۶- اگر $\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\} = A$ باشد، کدامیک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

$$\forall x \in A, \exists y \in A; x^y > y^x \quad (۲)$$

$$\forall x \in A, \forall y \in A; x + y < 20 \quad (۱)$$

$$\forall x \in A, \exists y \in A; 2^x > y^2 \quad (۴)$$

$$\forall x \in A, \forall y \in A; x^2 + y^2 \geq 4 \quad (۳)$$

۳۷- مجموعه‌های $\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$ و $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مفروض‌اند. چند مجموعه غیر از A و B می‌توان به جای X قرار داد تا رابطه $(A \cap B) \subseteq X \subseteq (A \cup B)$ برقرار باشد؟

$$12 \quad (۴)$$

$$8 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۱)$$

۳۸- مجموعه $A = \{n \in \mathbb{N} \mid n^2 < 70\}$ چند زیرمجموعه دارد به‌طوری که بزرگترین عضو آن بزرگ‌تر از ۴ باشد؟

$$240 \quad (۴)$$

$$224 \quad (۳)$$

$$216 \quad (۲)$$

$$180 \quad (۱)$$

۳۹- اگر $\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\} = A$ باشد، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

$$\forall x \subseteq A; x \in A \quad (ب)$$

$$\forall x \in A; x \subseteq A \quad (الف)$$

$$\forall x, y \in A; x \subseteq y \vee y \subseteq x \quad (ت)$$

$$\forall x, y \in A; x \in y \vee y \in x \quad (پ)$$

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۴۰- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ را به چند طریق می‌توان به ۲ یا ۳ زیرمجموعه افزای که ۱ و ۲ در یک زیرمجموعه بوده ولی ۳ با آن‌ها در یک زیرمجموعه نباشد؟

$$10 \quad (۴)$$

$$9 \quad (۳)$$

$$8 \quad (۲)$$

$$6 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتروسیسته ساکن (بار الکتریکی، پاسنگی ... بر هم نهی میدان های الکتریکی، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی) صفحه های ۱ تا ۲۷

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس فیزیک (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؟

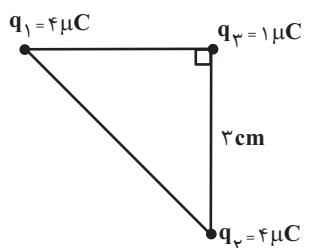
فیزیک ۲

۴۱- میله ای از جنس A را با یک پارچه از جنس B مالش می دهیم، سپس میله را نزدیک یک الکتروسکوپ خنثی می کنیم. بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ ... و بار ورقه های آن ... می شود.

انتهای مثبت
A
B
C
انتهای منفی

- (۱) منفی - منفی
(۲) منفی - مثبت
(۳) مثبت - مثبت
(۴) مثبت - منفی

۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین ثابت شده اند. اندازه نیروی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 ، چند نیوتون و در کدام جهت است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

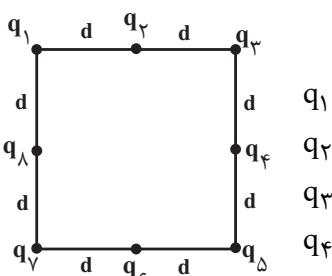
- ↗ ۴۰\sqrt{2} (۱)
↗ ۲۰\sqrt{2} (۲)
↖ ۲۰\sqrt{2} (۳)

۴۳- در شکل زیر، $q_1 = -2 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 16 \mu\text{C}$ ، $q_3 = 4 \mu\text{C}$ و فاصله آنها از مبدأ (O) به ترتیب 40cm و 20cm است، بار q_4 در فاصله 60 cm از مبدأ چند میکروکولن باشد تا بار q_4 در مبدأ در حال تعادل قرار گیرد؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

- ۱۸ (۱)
-۹ (۲)

۴۴- بار الکتریکی نقطه ای مطابق شکل زیر روی محیط یک مربع ثابت شده اند. اگر $d = 2\text{cm}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

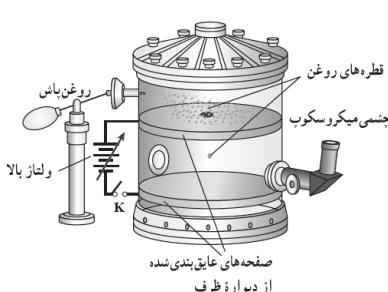
- ۱) صفر
۲) $2/25 \times 10^7$
۳) $4/5 \times 10^7$
۴) $6/75 \times 10^7$

۴۵- در شکل مقابل، وسیله ای را مشاهده می کنید که توسط رابرт میلیکان برای اثبات کوانتوسی

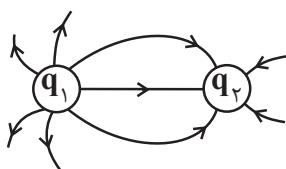
بودن بار استفاده شده است. در یک آزمایش، قطره روغنی به جرم $8 \times 10^{-15} \text{ kg}$ در معرض میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا که در فاصله 10cm از هم قرار دارند، به طور معلق نگه داشته می شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه 10kV باشد، تعداد الکترون هایی

$$\text{که این قطره در اثر مالش به دست آورده، کدام است? } (e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

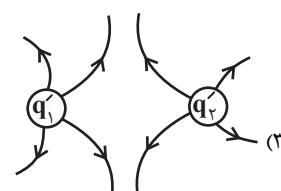
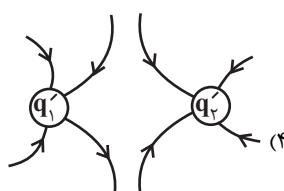
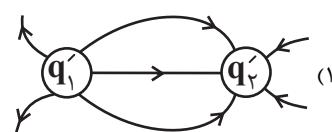
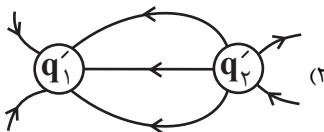
- ۱۶ (۲)
۱۰ (۴)



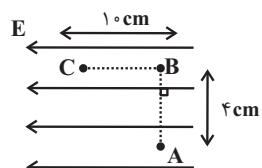
محل انجام محاسبات



-۴۶- در شکل زیر خطاهای میدان الکتریکی در اطراف دو کره رسانای کوچک مشابه رسم شده است. اگر دو کره را برای یک لحظه با هم تماس داده و دوباره در همان مکان‌های قبلی قرار دهیم، خطاهای میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها مطابق با کدام گزینه خواهد شد؟



-۴۷- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -5 \times 10^{-5} \frac{C}{m^2}$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A تا B و سپس از B تا C جابه‌جا می‌کنیم. بزرگی نیروی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در کل این مسیر، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



- (۱) -30° و 60°
 (۲) 30° و -30°
 (۳) $+30^\circ$ و 60°
 (۴) 30° و $+30^\circ$

-۴۸- در کدامیک از موارد زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می‌یابد؟

(الف) دو بار منفی به هم نزدیک شوند.

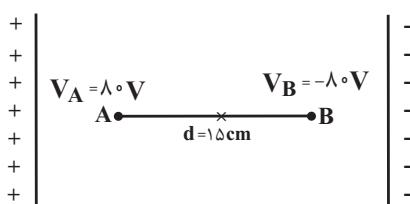
(ب) یک بار مثبت و یک بار منفی به هم نزدیک شوند.

(ج) بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند.

(د) بار الکتریکی منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند.

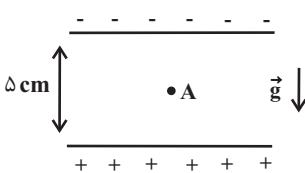
- (۱) الف و د
 (۲) الف و ج
 (۳) الف، ب و د
 (۴) ب و ج

-۴۹- در شکل زیر و در فضای بین دو صفحه باردار، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. در جابه‌جایی بار $20 \mu\text{C}$ میکروکولنی از نقطه A تا نقطه B، کار میدان الکتریکی چند میلیژول است؟



- (۱) $-3/2$
 (۲) $3/2$
 (۳) $-0/22$
 (۴) $0/22$

-۵۰- مطابق شکل زیر، ذرهای به جرم $g = 2 \times 10^{-8} \text{ N/C}^{20}$ و بار الکتریکی $V = 1/2 \times 10^{-5} \text{ N/C}$ از نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $g = 10 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون رها می‌شود و با تندی $\frac{m}{s}$ به صفحه بالایی می‌رسد. فاصله نقطه A تا صفحه بالایی چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۴
 (۲) ۲
 (۳) ۱
 (۴) ۳

محل انجام محاسبات



فیزیک ۲ - سوالات آشنا

۵۱- جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 5×10^{12} الکترون از آن بگیریم، بار الکتریکی آن $\frac{5}{4}$ بار اولیه می‌شود. بار اولیه جسم چند کولن

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

$$3/2 \times 10^{-7} \quad (4)$$

$$3/2 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$3 \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$6/4 \times 10^{-7} \quad (1)$$

۵۲- دو گلوله فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصله ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $C = 3 \times 10^{-6}$ خواهد شد. بار اولیه گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام

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

$$-4 \text{ و } +10 \quad (2)$$

$$-6 \text{ و } +12 \quad (1)$$

$$-2 \text{ و } +8 \quad (4)$$

$$-3 \text{ و } +9 \quad (3)$$

۵۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu C$ نیروی الکتریکی $\bar{F} = 10/8 N$ وارد می‌شود. بزرگی میدان

الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

$$18 \times 10^6 \quad (3)$$

$$36 \times 10^6 \quad (1)$$

$$4/5 \times 10^6 \quad (4)$$

$$9 \times 10^6 \quad (3)$$

۵۴- نمودار اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله در اطراف یک ذره باردار به صورت زیر نشان داده شده است. فاصله r در نمودار برابر چند

سانتی‌متر است؟

$$20 \quad (1)$$

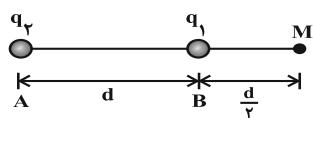
$$40 \quad (2)$$

$$\frac{40}{9} \quad (3)$$

$$\frac{160}{9} \quad (4)$$

۵۵- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطه M برابر \bar{E} است. اگر بار q_1 را خنثی کنیم،

میدان در همان نقطه $\frac{-\bar{E}}{3}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



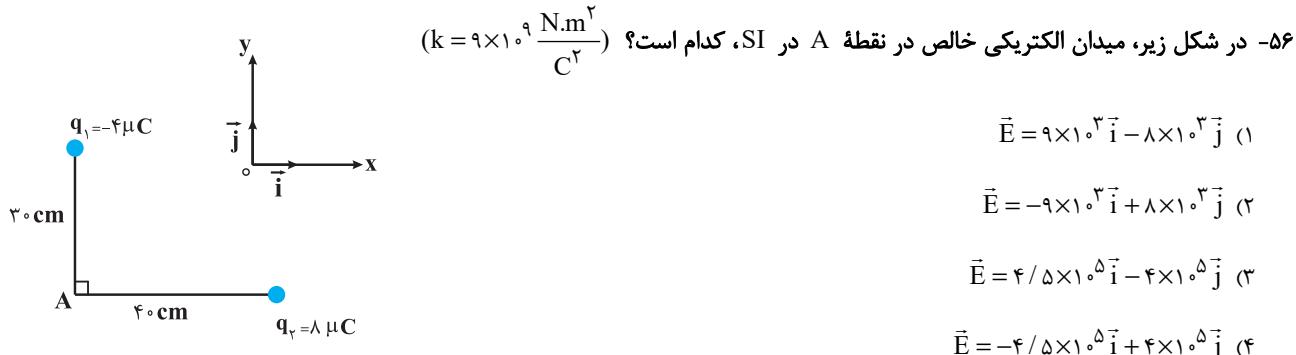
$$+\frac{9}{4} \quad (2)$$

$$+\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$-\frac{9}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{3}{2} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۵۷- ذرهای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، در خلاف جهت میدان و به موازات خطهای میدان به اندازه d جابه‌جا می‌کنیم در این صورت انرژی بار q به اندازه Eqd می‌یابد.

(۱) جنبشی - کاهش

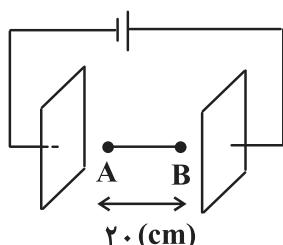
(۲) پتانسیل الکتریکی - کاهش

(۳) جنبشی - افزایش

(۴) پتانسیل الکتریکی - افزایش

۵۸- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = ۲ \times ۱۰^۵ \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، ذرهای به جرم $4 \mu\text{g}$ و بار $+8 \text{nC}$ ، از نقطه A در خلاف

جهت خطهای میدان الکتریکی پرتاپ شده و در نقطه B به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از نقطه A در یک لحظه متوقف می‌شود. تندی این ذره در نقطه A چند متر بر ثانیه بوده است؟ (از مقاومت هوا و وزن ذره صرف‌نظر کنید).



۹۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۴۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

۵۹- بردار میدان الکتریکی برایند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل زیر است. اگر بار q روی خط وصل دو بار از نقطه‌ای نزدیک بار q_1 تا نقطه‌ای نزدیک بار q_2 جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
 (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) پیوسته کاهش می‌یابد.
-

۶۰- در یک میدان الکتریکی، بار $C = -2 \mu\text{C}$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب

 4mJ و 6mJ باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

-۸۰ (۲)

+۸۰ (۱)

+۱۲۰ (۴)

-۱۲۰ (۳)

محل انجام محاسبات



۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدرت هدایای زمینی را
بدانیم (از ابتدای فصل تا
ابتدای نفت، هدایای
شگفت‌انگیز)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بتوانید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی ۲

۶۱- کدام گزینه در مورد عنصر X، نادرست است؟

(۱) نسبت به عنصر بالایی خود دارای رسانایی گرمایی بیشتری می‌باشد.

(۲) در لایه ظرفیت آن، نسبت تعداد الکترون‌های با $=1=1$ به $=1=1$ برابر یک است.

(۳) خواص فیزیکی آن مانند نافلزها و خواص شیمیایی آن مانند فلزها است.

(۴) دارای خاصیت فلزی بیشتری نسبت به اولین عنصر گروه ۱۴ است.

۶۲- در چند مورد از موارد زیر، ویژگی بیان شده با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه مطابقت دارد؟

- فاقد رسانایی الکتریکی می‌باشد. (۳p^۲)- خواص فیزیکی آن کاملاً مانند فلزات است. (۴p^۲)- دارای سطحی تیره است. (۲p^۳)- دارای رسانایی گرمایی می‌باشد. (۳p^۳)- چکش‌خوار می‌باشد. (۴p^۳)

۵ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

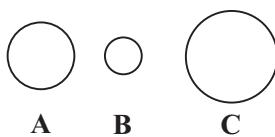
۶۳- چنانچه اتم‌های A، B و C نشان‌دهنده ۳ عنصر از فلزات قلیایی خاکی باشند، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

(۱) A نمی‌تواند فلز بریلیم باشد.

(۲) C می‌تواند منیزیم، کلسیم و یا استرانسیم باشد.

(۳) در بین این ۳ عنصر، B بیشترین تمایل را برای از دست دادن الکترون دارد.

(۴) تفاوت عدد اتمی عنصر C با عنصر پایینی خود، حداقل برابر ۸ می‌تواند باشد.



۶۴- کدامیک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

آ) گاز کلر در دمای -25°C به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

ب) با افزایش مجموع n ۱ الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی هر گروه، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

پ) هر چه عدد اتمی عنصری بیشتر باشد، خصلت نافلزی آن بیشتر است.

ت) تفاوت شعاع اتمی ^{11}Na و ^{12}Mg از تفاوت شعاع ^{15}P و ^{16}S بیشتر است.

ث) در عناصر دسته p دوره چهارم جدول دوره‌ای، با افزایش شمار زیرلایه‌ها شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در عناصرهای گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی نقطه جوش افزایش و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

ب) در دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، جاذبه هسته روی الکترون‌های آخرین لایه افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

پ) فلز طلا واکنش‌پذیری کمی دارد و فقط با برخی از گازهای موجود در هوا کره واکنش می‌دهد.

ت) رسوب حاصل از واکنش محلول آهن (II) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

ث) آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ جای دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۶۶- کدام یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- آ) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- ب) در بین عنصرهای $_{11}\text{Na}$, $_{35}\text{Br}$, $_{22}\text{Ge}$, $_{13}\text{Al}$, $_{31}\text{Ga}$ ، خصلت فلزی Al از بقیه کمتر است.
- پ) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها می‌باشد.
- ت) با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیت در عناصر دوره سوم، شعاع اتمی و خصلت نافلزی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ث) در بین فلزهای منیزیم، آهن، کلسیم، نقره و مس، در شرایط یکسان تمایل فلز منیزیم برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر است.

(۱) (آ)، (پ) و (ث) (۲) (ب)، (ت) و (ث) (۳) (آ)، (ب) و (ت) (۴) (آ)، (پ) و (ث)

۶۷- آرایش الکترونی یون‌های A^{3+} و B^{2+} ، به ترتیب به 3d^5 و 2d^9 ختم می‌شود. کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای A و B درست است؟

- (۱) اختلاف مجموع عددهای کوانتموی اصلی الکترون‌های ظرفیتی A و B برابر ۹ می‌باشد.
- (۲) عنصرهای A و B رسانای برق هستند و عنصر A در طبیعت اغلب به صورت سولفات یافت می‌شود.
- (۳) تعداد لایه‌های پر شده از الکترون در اتم عنصرهای A و B با هم برابرند.
- (۴) عنصرهای A و B هم دوره بوده و اختلاف شماره گروه آن‌ها در جدول دوره‌ای برابر ۳ می‌باشد.

۶۸- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- آ) اغلب عناصر دسته d دوره چهارم جدول دوره‌ای، در طبیعت به حالت آزاد نیستند و به شکل ترکیبات مولکولی مانند اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

ب) عناصر $_{21}\text{Sc}$, $_{29}\text{Cu}$ و $_{35}\text{Br}$ ، فلزاتی متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای هستند.

- پ) اتم عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $=1$ و ۷ الکترون با $=1$ می‌باشد. فرمول اکسید این عنصر می‌تواند X_2O باشد.
- ت) هالوژن دوره سوم جدول، در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۱) (آ) (۲) (ت) (۳) (ب) (۴) (پ)

۶۹- با توجه به ویژگی‌های سه عنصر A, B و C (عنصرهایی از دوره سوم جدول دوره‌ای)، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

A : هالوژنی که در دمای اتاق با هیدروژن به آرامی واکنش می‌دهد.

B : تعداد الکترون‌های دو زیرلایه آخر آن برابر است.

C : در آرایش الکترونی اتم آن، فقط یک الکترون با $=3$ n و $=1$ وجود دارد.

آ) مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر A برابر ۲۶ می‌باشد.

ب) خواص فیزیکی عنصر B، بیشتر شبیه عناصرهای سمت چپ خود در جدول است.

پ) عنصر C با N^7 هم‌گروه و با S^{16} هم‌دوره است.

ت) شعاع اتمی B، از شعاع اتمی A بزرگ‌تر و از شعاع اتمی C کوچک‌تر است.

(۱) (آ) (۲) (ت) (۳) (ب) (۴) (پ)

۷۰- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- آ) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3\text{d}^5\text{f}^1$ ختم شود، اغلب به صورت کاتیون با بار $(+2)$ یا (-3) در ترکیب‌های خودش شرکت می‌کند.

- ب) در میان عناصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، دو عنصر وجود دارد که در اتم عنصر آن‌ها شمار الکترون‌های با عدد کوانتموی $=1$ ، دو برابر شمار الکترون‌ها با عدد کوانتموی $=2$ است.

پ) واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.

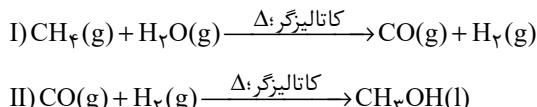
ت) نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان هستند.

(۱) (آ) (۲) (ت) (۳) (ب) (۴) (پ)

محل انجام محاسبات



-۶۰- هرگاه ۶۰ درصد گاز هیدروژن تولیدی از ۹۳۳ L متان ناچالص (در شرایط STP) در واکنش (I) برای تولید متانول در واکنش (II) با بازده ۸۰ درصد مصرف شود و مقدار ۷۶۸ گرم متانول تولید شود، درصد گاز متان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (ناچالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.)
 $(H = 1, C = 12, O = 16: g/mol^{-1})$
 (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



۹۵ (۴) ۸۰ (۳) ۹۰ (۲) ۷۵ (۱)

-۷۷- از واکنش تجزیه ۳۰۰ گرم گلوكز با خلوص ۹۰ درصد، در مجموع چند مول فراورده تولید می‌شود و حجم گاز تولید شده با چگالی $1 \times 10^{-3} \text{ g.mL}^{-1}$ چند لیتر است؟ (بازده درصدی واکنش را ۷۲ درصد در نظر بگیرید.)
 $(H = 1, C = 12, O = 16: g/mol^{-1})$
 (معادله موازنه شود و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱۲.۶ (۴) ۸۶/۴.۶ (۳) ۸۶/۴.۴/۳۲ (۲) ۱۲.۴/۳۲ (۱)

-۷۸- فرمول کلی زغال‌سنگ به صورت $\text{C}_{13.5}\text{H}_{9.6}\text{O}_{9.9}\text{NS}$ می‌باشد. اگر O_2 حاصل از سوختن ۸۰ مول زغال‌سنگ با $3/36$ کیلوگرم کلسیم اکسید به طور کامل واکنش دهد، بازده درصدی سوختن زغال‌سنگ کدام است؟
 $\text{SO}_2(g) + \text{CaO}(s) \rightarrow \text{CaSO}_4(s) \quad (O = 16, Ca = 40: g/mol^{-1})$

۹۲ (۴) ۸۰ (۳) ۷۵ (۲) ۶۸ (۱)

-۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

آ) تأمین شرایط نگهداری فلز روی از فلز کلسیم دشوارتر است.

ب) در واکنش محلول مس (II) سولفات‌ها با میخ آهنی، رنگ محلول دچار تغییر می‌شود.

پ) کاتیون‌های موجود در ترکیبات سطح یک میخ آهنی زنگ زده، عمدتاً یون Fe^{2+} هستند.

ت) غلظت گونه‌های فلزی در کف دریا نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

ث) فلزها برخلاف سوخت‌های فسیلی، منابع تجدیدپذیرند.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

-۸۰- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

ب) شمار الکترون‌ها در زیرلایه M^{2+} ، $29/16$ برابر آن در کاتیون A^{2+} می‌باشد.

پ) از واکنش $2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ، در صنعت برای جوشکاری استفاده می‌شود.

ت) در استخراج ۱ تن آهن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

ث) آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و در واکنش با هیدروکلریک اسید، ترکیبی محلول در آب تولید می‌نماید.

۳ (۲) ۴ (۴) ۱ (۱)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات



پدید آورندگان آزمون ۲۰ آبان سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد حمیدی، محمدابراهیم توزنده‌جانی، حمید علیزاده، پدرام نیکوکار، احسان غنی‌زاده، کیان کریمی خراسانی، امیرهوشنج انصاری، جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی، سروش موئینی، حید راحتی، لادن باقری	حسابان (۱)
محمدابراهیم توزنده‌جانی، محبوه بهادری، امیرحسین ابومحبوب، محمدمهدی ناصری، محمد صحت کار	هندسه (۲)
محبوبه بهادری، محمدمهدی ناصری، امیرحسین ابومحبوب، محمدابراهیم توزنده‌جانی، نیلوفر مهدوی، فرزانه خاکپاش	آمار و احتمال
معصومه افضلی، شیرین میرزایان محمدعلی راست‌پیمان، زهره آقامحمدی، سیدعلی میرنوری، پوریا علاقه‌مند	فیزیک (۲)
سیدامیرحسین مرتفعی، محمد عظیمیان زواره، عباس هنرجو، یاسر علیشاوی، هدی بهاری‌پور، رسول عابدینی‌زواره	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

مسئول درس مستندسازی	گروه ویراستاری	مسئول درس	گزینشگر	نام درس
سمیه اسکندری	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حسابان (۱)
سرژیقیازاریان تبریزی	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	هندسه (۲)
سرژیقیازاریان تبریزی	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	آمار و احتمال
محمد رضا اصفهانی	حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	معصومه افضلی	معصومه افضلی	فیزیک (۲)
الهه شهبازی	سینا رحمانی‌تبار، یاسر راش، مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	شیمی (۲)

گروه فنی و تولید

بابک اسلامی	مدیر گروه
لیلا نورانی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم	
مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
زینت‌ده فرهادزاده	حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی
حمید محمدی	ناظار چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



(ممدر محمدی)

۴- گزینه «۱»

برای آن که معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز منفی باشد

باید شرایط زیر را داشته باشد.

$$1) S < 0 \Rightarrow \frac{-4}{k+1} < 0 \Rightarrow k+1 > 0 \Rightarrow k > -1$$

$$2) P > 0 \Rightarrow \frac{k-2}{k+1} > 0 \Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < -1$$

$$3) \Delta > 0 \Rightarrow 16 - 4(k+1)(k-2) > 0$$

$$\frac{\times \frac{1}{4}}{4 - k^2 + k + 2 > 0} \Rightarrow k^2 - k - 6 < 0 \Rightarrow -2 < k < 3$$

حالا بین سه شرط بالا اشتراک می‌گیریم:

$$\frac{(1) \cap (2) \cap (3)}{} \rightarrow \{k | -2 < k < 3\}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(ممدر محمدی)

۵- گزینه «۲»

اگر α و β را در معادله اولیه جایگذاری کنیم آنگاه

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = -3 \quad \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 1$$

$$\begin{cases} \alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 3 = \alpha \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 - 3\alpha = \alpha^2 \\ \beta^2 - \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 3 = \beta \xrightarrow{\times \beta} \beta^3 - 3\beta = \beta^2 \\ S = (\alpha^2 - 3\alpha) + (\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ = 1 + 6 = 7 \end{cases}$$

$$P = (\alpha^2 - 3\alpha)(\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = 9$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \quad \frac{S=7}{P=9} \rightarrow x^2 - 7x + 9 = 0$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

حسابان (۱)

(ممدر محمدی)

۱- گزینه «۲»

جملات دنباله‌های هندسی داده شده به این صورت می‌باشند:

$$\frac{1}{12}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \dots \Rightarrow a_1 = \frac{1}{12}, q = 3$$

$$S_n > 11 \Rightarrow a_1 \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right) > 11 \Rightarrow \frac{1}{12} \times \frac{3^n - 1}{3 - 1} > 11$$

$$\Rightarrow 3^n - 1 > 264 \Rightarrow 3^n > 265 \Rightarrow n_{\min} = 6$$

(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

(ممدر محمدی)

۲- گزینه «۳»

ابتدا اولین عدد دسته دهم را حساب می‌کنیم. تا انتهای دسته نهم به

$$1+2+\dots+9 = \frac{9 \times 10}{2} = 45 \quad \text{اندازه مجموع اعداد ۱ تا ۹، عدد داریم:}$$

شروع دسته دهم با ۴۶ امین عدد زوج یعنی ۹۲ است.

حال برای مجموع اعداد دسته دهم داریم:

$$S = \frac{n(2a_1 + (n-1)d)}{2} = \frac{10(2 \times 92 + 9 \times 2)}{2} = 1010$$

(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

(ممدر ابراهیم تو زنده‌جانی)

۳- گزینه «۴»

معادله درجه دوم را مرتب می‌کنیم:

$$x_1x_2 + x_1 + x_2 = 4 \Rightarrow -\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = 4 \Rightarrow \frac{1-2m}{m} - \frac{5}{m} = 4$$

$$\xrightarrow{\times m} 1-2m-5 = 4m \Rightarrow 6m = -4 \Rightarrow m = -\frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله}} -\frac{2}{3}x^2 - \frac{7}{3}x - 5 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \quad \text{غیر قابل حل}$$

(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)



(امسان غنی زاده)

«۸- گزینه»

را در هر یک از معادلات قرار می دهیم:

$$\begin{aligned} (1) \quad x = 1 &\Rightarrow \sqrt{2x-1} + 3a \times 1 + b \times 1^2 = 2a + 2b \\ &\Rightarrow 1 + 3a + b = 2a + 2b \Rightarrow a - b = -1 \\ (2) \quad x = 1 &\Rightarrow \frac{2x-1-2}{1} + \frac{2 \times 1 + a}{1+3} = a \Rightarrow 1 + \frac{a+2}{4} = a \\ &\Rightarrow \frac{a+6}{4} = a \Rightarrow a+6=4a \Rightarrow 6=3a \Rightarrow a=2 \\ \frac{(1),(2)}{a=2} &\rightarrow a-b=-1 \Rightarrow 2-b=-1 \Rightarrow b=3 \\ &\Rightarrow a+b=2+3=5 \end{aligned}$$

(مسابان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۲۲)

(کیان کربمی فراسانی)

«۹- گزینه»

$$\begin{aligned} x^2 + \frac{6}{x^2 + 2x + 1} &= \frac{12x}{x+1} \Rightarrow x^2 + \left(\frac{6}{x+1}\right)^2 = 2 \times \frac{6}{x+1} \times x \\ &\Rightarrow x^2 + \left(\frac{6}{x+1}\right)^2 - 2 \times \frac{6}{x+1} \times x = 0 \Rightarrow \left(x - \frac{6}{x+1}\right)^2 = 0 \\ &\Rightarrow x = \frac{6}{x+1} \Rightarrow x^2 + x = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = 2, -3 \end{aligned}$$

قدرت مطلق تفاضل این دو ریشه برابر با ۵ است.

(مسابان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

(ممدر علیبردی)

«۱۰- گزینه»

$$\begin{aligned} \frac{m-3}{x} = \frac{x-4}{x(x+3)} &\xrightarrow{x \neq 0} m-3 = \frac{x-4}{x+3} \\ \text{طرفین وسطین} &\rightarrow (m-3)x + 3m - 9 = x - 4 \\ &\Rightarrow (m-4)x = 5 - 3m \Rightarrow x = \frac{5-3m}{m-4} \end{aligned}$$

(ممدر علیبردی)

«۶- گزینه»با توجه به شکل، عرض از مبدأ سهی ۱ - است، یعنی $c = -1$ است.
چون تابع بر محور x ها مماس است، پس $\Delta = 0$ است.

$$\begin{aligned} y = -x^2 + bx - 1 &\Rightarrow \Delta = b^2 - 4c = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 6 \\ b = -6 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} b = 6 \Rightarrow y = -x^2 + 6x - 1 = -(3x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \\ b = -6 \Rightarrow y = -x^2 - 6x - 1 = -(3x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \end{cases} \\ b = -6, c = -1 \Rightarrow b - c = -5 \end{aligned}$$

(مسابان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۲۲)

(پدر ام نیکولار)

«۷- گزینه»راه حل اول: در معادله درجه دوم $2x^2 - x - 4 = 0$ داریم:

$$S_1 = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad P_1 = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -2$$

مجموع و حاصل ضرب ریشه های معادله جدید را می باییم:

$$\begin{aligned} S_2 &= 2\alpha^3 + 2\beta^3 = 2(\alpha^3 + \beta^3) = 2(S_1^3 - 3S_1P_1) \\ &= 2\left(\frac{1}{8} + 3\right) = \frac{25}{4} \end{aligned}$$

$$P_2 = (2\alpha^3)(2\beta^3) = 4P_1^3 = 4(-8) = -32$$

$$\xrightarrow{\text{معادله موردنظر}} x^2 - S_2x + P_2 = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{25}{4}x - 32 = 0$$

راه حل دوم: با جایگزینی داری ریشه های α و β در

$$\text{معادله } 2x^2 - x - 4 = 0 \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} 2\alpha^3 = \alpha + 4 \xrightarrow{\times \alpha} 2\alpha^4 = \alpha^3 + 4\alpha = \left(\frac{\alpha}{2} + 2\right) + 4\alpha = \frac{9}{2}\alpha + 2 \\ 2\beta^3 = \beta + 4 \xrightarrow{\times \beta} 2\beta^4 = \beta^3 + 4\beta = \left(\frac{\beta}{2} + 2\right) + 4\beta = \frac{9}{2}\beta + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \frac{9}{2}(\alpha + \beta) + 4 = \frac{9}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right) + 4 = \frac{25}{4} \\ P' = \frac{81}{4}(\alpha\beta) + 9 \times (\alpha + \beta) + 4 = -\frac{81}{2} + \frac{9}{2} + 4 = -32 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله جدید}} x^2 - \frac{25}{4}x - 32 = 0$$

(مسابان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)



(امیر هوشتنگ انهازی)

«۱۲- گزینه ۳»

$$\sqrt{8+2x-x^2} = 2 + \sqrt{1-x^2}$$

$$\overbrace{8+2x-x^2}^{\text{توان ۲}} = 4+1-x^2 + 4\sqrt{1-x^2}$$

$$2x+3 = 4\sqrt{1-x^2} \quad \overbrace{4x^2+9+12x=16-16x^2}^{\text{توان ۲}}$$

$$\Rightarrow 20x^2 + 12x - 7 = 0 \quad (*)$$

اگر α و β ریشه‌های معادله آخر باشند، حاصل $\alpha^3 + \beta^3$ خواسته شده است.

$$\begin{cases} S = \frac{-b}{a} = -\frac{12}{2} = -\frac{3}{5} \\ P = \frac{c}{a} = -\frac{7}{20} \end{cases}$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 2P = \frac{9}{25} + \frac{14}{20} = \frac{36+70}{100} = \frac{106}{100} = 1.06$$

توجه کنید که در هنگام جایگذاری ریشه‌های معادله (*) در معادله اصلی، زیر هیچ یک از رادیکال‌ها منفی نمی‌شود و ریشه‌ها قابل قبول هستند.

(مسابان ا - صفحه‌های ۷ و ۹ تا ۲۰)

(پواد، زلکنه، قاسم‌آبادی)

«۱۳- گزینه ۴»

$$x^3 - x - 12 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 4 \\ x \leq -3 \end{cases} \quad (\text{A})$$

$$2 - x^3 \geq 0 \Rightarrow -\sqrt[3]{2} \leq x \leq \sqrt[3]{2} \quad (\text{B})$$

معادله جواب ندارد.

(مسابان ا - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

پس به ازای $m = 4$ معادله فاقد جواب است. همچنین اگر جواب

به دست آمده برابر ریشه‌های مخرج یعنی صفر و (-۳) شود غیرقابل قبول خواهد بود.

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = 0 \Rightarrow m = \frac{5}{3}$$

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = -3 \Rightarrow 5-3m = -3m+12 \Rightarrow 5 = 12 \times$$

پس معادله به ازای دو مقدار $m = 4$ و $m = \frac{5}{3}$ فاقد جواب است.

(مسابان ا - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

«۱۱- گزینه ۲»

سرعت حرکت تسممه

$$2 = \frac{m}{s} \quad \text{سرعت راه رفتن شخص}$$

$$2 = \frac{x}{t} \quad \begin{array}{l} \xleftarrow{\text{جهت راه رفتن شخص}} \\ \xrightarrow{\text{جهت حرکت تسممه}} \end{array}$$

$$2 = \frac{x}{t} \quad \begin{array}{l} \xleftarrow{\text{جهت حرکت تسممه}} \\ \xrightarrow{\text{جهت راه رفتن شخص}} \end{array}$$

$$x = vt \Rightarrow t = \frac{x}{v} \quad \begin{array}{l} \xleftarrow{\text{برگشت}} \\ \xrightarrow{\text{رفت}} \end{array} \quad \frac{x}{v} = \frac{60}{v} + 60 \quad \begin{array}{l} \xleftarrow{\text{برگشت}} \\ \xrightarrow{\text{رفت}} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{90}{2-x} = \frac{90}{2+x} + 60 \quad \begin{array}{l} \xleftarrow{\div 30} \\ \xrightarrow{\quad} \end{array} \quad \frac{3}{2-x} = \frac{3}{2+x} + 2 \frac{x(2-x)(2+x)}{v} \rightarrow$$

$$3(2+x) = 3(2-x) + 2(4-x^2) \Rightarrow 6+3x = 6-3x+8-2x^2$$

$$2x^2 + 6x - 8 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) = 0$$

$$\begin{cases} x = 1 \\ x = -4 \end{cases} \quad \text{غیرقیقی}$$

(مسابان ا - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)



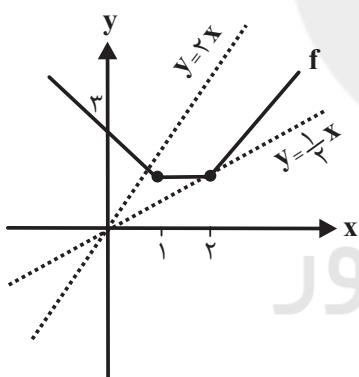
(محمد محمدی)

«۱۶ - گزینهٔ ۴»

$$\begin{aligned} |x - 1| < 1 &\Rightarrow -1 < x - 1 < 1 \\ \Rightarrow -1 < |x - 1| &- 1 < 1 \Rightarrow 0 < |x - 1| < 2 \end{aligned}$$

(مسابقات - صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

(کیان کربیمی‌فراسانی)

«۱۷ - گزینهٔ ۱»باید حدود a طوری باشد که نمودار توابع $|x - 1| + |x - 2|$ و $g(x) = ax$ دو نقطه برخورد داشته باشند. به ازای $a = \frac{1}{2}$ ، تابعاز نقطه $(1, 2)$ می‌گذرد و به ازای $a = 2$ تابع g موازی بازوی راست
تابع f می‌شود. در حد فاصل $2 < a < \frac{1}{2}$ دو تابع دو نقطه تلاقی دارند.

(مسابقات - صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

(محمد راهی)

«۱۸ - گزینهٔ ۴»ابتدا هر دو تابع f و g را دو ضابطه‌ای کرده و سپس نمودار آن‌ها را

رسم می‌کنیم:

(محمد ابراهیم تووزنرده‌جانی)

«۱۴ - گزینهٔ ۱»معادله را به صورت $\sqrt[4]{x} - 5(\sqrt[4]{x})^2 + 4 = 0$ می‌نویسیم و فرضمی‌کنیم $\sqrt[4]{x} = a$. در این صورت:

$$a^4 - 5a^2 + 4 = 0 \Rightarrow (a^2 - 1)(a^2 - 4) = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a^2 = 1 \Rightarrow (\sqrt[4]{x})^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ a^2 = 4 \Rightarrow (\sqrt[4]{x})^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = \pm 4 \end{array} \right.$$

$$(-1) \times (+1) \times (-4) \times (+4) = 16$$

(مسابقات - صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

(سروش موینی)

«۱۵ - گزینهٔ ۱»

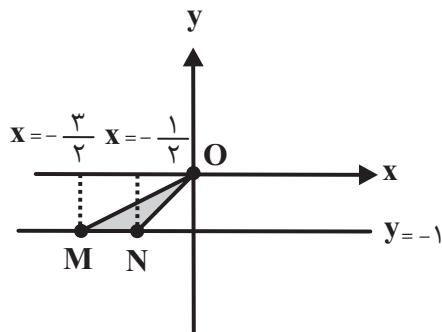
$$x_1^2 + x_2^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow S^2 - 2P = 1 \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{k}{4} \right)^2 - 2 \left(\frac{k-1}{2} \right) = 1 \Rightarrow \frac{k^2}{4} - k + 1 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{k^2}{4} - k = 0 \Rightarrow k = 0 \text{ یا } 4$$

به ازای $k = 4$ معادله $2x^2 - 4x + 3 = 0$ را داریم که ریشه حقیقیندارد. به ازای $k = 0$ معادله $2x^2 - 1 = 0$ را داریم کهریشه‌های $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ را دارد. پس فقط $k = 0$ درست است.

(مسابقات - صفحه‌های ۷ و ۸)

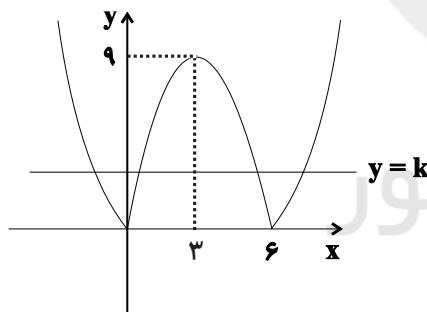


(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

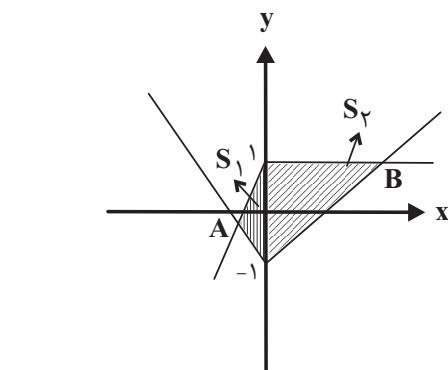
(لارن باقیری)

۲۰- گزینهٔ ۱ابتدا نمودار تابع $y = |6x - x^2|$ را رسم می‌کنیم.

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

با توجه به نمودار برای این که معادله $|6x - x^2| = k$ چهار جوابداشته باشد، باید $k < 9$ باشد.

(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)



$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 0 \\ -x-1, & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 2x+1, & x < 0 \end{cases}$$

برای بدست آوردن طول نقاط تلاقی دو تابع داریم:

$$\left. \begin{array}{l} x < 0; 2x+1 = -x-1 \Rightarrow x_A = -\frac{2}{3} \\ x \geq 0; x-1 = 1 \Rightarrow x_B = 2 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}, S_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

$$S_{\text{کل}} = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$$

(مسابقات ۱ - صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۱۹- گزینهٔ ۱

برای محاسبه محل برخورد دو تابع، آنها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$4(x+1)^2 - |4x+4| = -1 \Rightarrow 4|x+1|^2 - 4|x+1| + 1 = 0$$

$$\frac{|x+1|=A}{4A^2 - 4A + 1 = 0} \Rightarrow (2A-1)^2 = 0 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow |x+1| = \frac{1}{2} \Rightarrow x+1 = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$S_{\Delta OMN} = \frac{1}{2}(1)(1) = \frac{1}{2}$$



$$M\hat{C}A = \frac{\widehat{ABC}}{2} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{BC}}{2} = 2\alpha$$

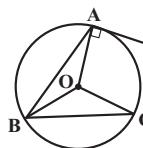
$$\begin{aligned} \Delta AMC : \hat{A} + \hat{M} + \hat{C}A &= 180^\circ \Rightarrow \alpha + 60^\circ + 2\alpha = 180^\circ \\ \Rightarrow 3\alpha &= 120^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ \end{aligned}$$

(۱۵ تا ۱۳ صفحه‌های ۲ - هندسه)

(مبوبه بخاری)

«۱» - گزینه ۲۴

می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است.



پس: $O\hat{A}x = 90^\circ$ و در نتیجه داریم:

$$O\hat{A}B = B\hat{A}x - O\hat{A}x = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$

$$\Delta OAB : OA = OB \Rightarrow O\hat{B}A = O\hat{A}B = 30^\circ$$

$$A\hat{B}C = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{70^\circ}{2} = 35^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\Rightarrow O\hat{B}C = 35^\circ - 30^\circ = 5^\circ$$

$$\Delta OBC : OB = OC \Rightarrow O\hat{C}B = O\hat{B}C = 5^\circ$$

(۱۵ تا ۱۳ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(امیرحسین ابومبوب)

«۳» - گزینه ۲۵

فرض کنید $\widehat{BC} = y$ و $\widehat{DE} = x$ باشد. با توجه به اندازه زاویه بین

وترهای متقاطع درون دایره داریم:

هندسه (۲)

(محمدابراهیم تووزنده‌جانی)

«۲۱» - گزینه ۲۱

فرض کنید $\widehat{AD} = y$ و $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = x$ باشد. در این

صورت داریم:

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} + \widehat{AD} = 360^\circ \Rightarrow 3x + y = 360^\circ$$

$$\hat{E} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 40^\circ = \frac{x - y}{2} \Rightarrow x - y = 80^\circ$$

$$\begin{cases} 3x + y = 360^\circ \\ x - y = 80^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 110^\circ \\ y = 30^\circ \end{cases}$$

زاویه $A\hat{C}D$ زاویه محاطی رو به رو به کمان \widehat{AD} است، پس داریم:

$$A\hat{C}D = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{30^\circ}{2} = 15^\circ$$

(۱۵ تا ۱۳ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(مبوبه بخاری)

«۱» - گزینه ۲۲

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{CD}}{2} \Rightarrow 110^\circ = \frac{\widehat{BC} + 180^\circ}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{BAD} = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BAD} - \widehat{BC}}{2} = \frac{140^\circ - 40^\circ}{2} = 50^\circ$$

(۱۵ تا ۱۳ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(مبوبه بخاری)

«۴» - گزینه ۲۳

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

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{BC} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{AB} = 2\alpha$$



بنابراین فاصله نقطه P از مرکز دایره برابر است با:

$$PO = PC + CO = 7 + 10 = 17$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(محمد ابراهیم توزنده‌جانی)

«۳» - گزینه ۲۷

طبق روابط طولی مماس و قاطع داریم:

$$EA^\circ = EC \times EB \Rightarrow 4^\circ = 2(2 + BC)$$

$$\Rightarrow 16 = 4 + 2BC \Rightarrow BC = 6 \Rightarrow AB = 6$$

$$\left. \begin{array}{l} E\hat{A}C = \hat{B} \\ (\text{زاویه ظلی}) \\ E\hat{A}C = \hat{B} \\ (\text{زاویه محاطی}) \end{array} \right\} \Rightarrow E\hat{A}C = \hat{B}$$

$$\left. \begin{array}{l} E\hat{A}C = \hat{B} \\ (\text{تساوی دو زاویه}) \\ E\hat{A}C \sim E\hat{B}A \Rightarrow \frac{EC}{EA} = \frac{AC}{BA} \\ E\hat{E} = \hat{E} \\ \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{AC}{6} \Rightarrow AC = 3 \end{array} \right\}$$

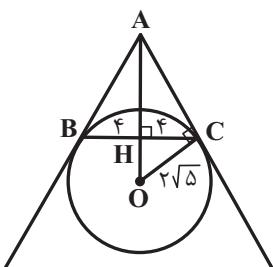
(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

(محمد مهری تاجیری)

«۴» - گزینه ۲۸

مرکز دایره از نقاط B و C به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف

پاره خط BC قرار دارد. مطابق شکل داریم:



$$50^\circ = \frac{\widehat{BD} + \widehat{EC}}{2} \Rightarrow \widehat{BD} + \widehat{EC} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow x + y = 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$$

از طرفی طبق رابطه زاویه بین دو مماس رسم شده بر دایره داریم:

$$\hat{A} = \frac{(\widehat{BD} + \widehat{DE} + \widehat{EC}) - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 40^\circ = \frac{100^\circ + x - y}{2}$$

$$\Rightarrow x - y = -20^\circ$$

$$\begin{cases} x + y = 260^\circ \\ x - y = -20^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 120^\circ \\ y = 140^\circ \end{cases}$$

بنابراین $\widehat{DE} = 120^\circ$ است.

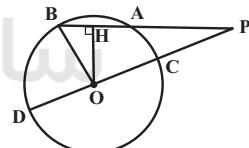
(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(محمد ابراهیم توزنده‌جانی)

«۲» - گزینه ۲۶

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر AB رسم می‌کنیم. طبق قضیه

فیثاغورس در مثلث OHB داریم:



$$OB^\circ = OH^\circ + BH^\circ \Rightarrow 10^\circ = 8^\circ + BH^\circ \Rightarrow BH^\circ = 36^\circ$$

$$\Rightarrow BH = 6 \Rightarrow AB = 2 \times 6 = 12$$

اگر فرض کنیم $PC = x$ باشد، آن‌گاه $PA = x + 2$ و طبق روابط

طولی برای وترهای متقاطع در خارج دایره داریم:

$$PA \times PB = PC \times PD \Rightarrow (x + 2)(x + 14) = x(x + 20)$$

$$\Rightarrow x^\circ + 16x + 28 = x^\circ + 20x \Rightarrow 4x = 28 \Rightarrow x = 7$$



روش دوم: با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	$p \vee q$	$p \Leftrightarrow q$	$(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q)$
د	د	د	د	د
د	ن	د	ن	ن
ن	د	د	ن	ن
ن	ن	ن	د	ن

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، ارزش این گزاره دقیقاً معادل

ارزش ترکیب عطفی $p \wedge q$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(مفهومه بواری)

«۳۵- گزینهٔ ۲»

گزاره «ب» نادرست است، چون مثلاً به ازای $x = 0$,

$$\frac{1-\cos^2 x}{\sin^2 x} \text{ تعريف شده نیست.}$$

گزاره «پ» نادرست است، چون به ازای $-2 = x$ ، عبارت $\frac{x^2 - 4}{x + 2}$

تعريف شده نیست.

گزاره «الف» درست است، چون به ازای هر عدد طبیعی x

$$x < x+1 \text{ و در نتیجه } x < x+1 \text{ است.}$$

گزاره «ت» درست است، چون حاصل ضرب سه عدد صحیح متولی

همواره مضرب ۶ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(امیرحسین ابومهیوب)

«۳۶- گزینهٔ ۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نامساوی $x > y$ به ازای $y = 10 = x$ برقرار نیست.

گزینهٔ ۲: به ازای $x = 1$ ، نامساوی $x^y > y^x$ به ازای هیچ مقدار y

برقرار نیست.

آمار و احتمال

(مفهومه بواری)

«۳۱- گزینهٔ ۱»

نقیض گزاره $p \vee q$, طبق قانون دمورگان به صورت $\sim p \wedge \sim q$ است.

از طرفی نقیض گزاره سوری « $\forall x; p(x)$ » به صورت

« $\exists x; \sim p(x)$ » و نقیض گزاره سوری « $\exists x; p(x)$ » به صورت

« $\forall x; \sim p(x)$ » است، پس نقیض گزاره صورت سؤال در گزینهٔ ۱»

به درستی بیان شده است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(محمدمردی ناصری)

«۳۲- گزینهٔ ۳»

می‌دانیم $B - A = B \cap A'$ است، بنابراین داریم:

$$A' \subseteq (B - A) \Rightarrow A' \subseteq (B \cap A')$$

از طرفی $B' \subseteq A$, $A' \subseteq B$ و در نتیجه $(B \cap A') \subseteq B$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(محمدمردی ناصری)

«۳۳- گزینهٔ ۱»

نقیض ترکیب شرطی $S \Rightarrow T$ به صورت $\sim S \wedge \sim T$ است. بنابراین نقیض

گزاره صورت سؤال به صورت «نقیض p درست است و q درست

است». درمی‌آید که معادل گزاره « p نادرست و q درست است».

می‌باشد.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

(امیرحسین ابومهیوب)

«۳۴- گزینهٔ ۴»

روش اول: می‌دانیم $(p \Rightarrow q) \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$, بنابراین طبق

قوانين گزاره‌ها داریم:

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

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

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

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



(فرزند ها کلپاش)

گزینه ۳۹

بررسی عبارات:

گزاره «الف» درست است، چون هر عضو A ، زیرمجموعه‌ای از A نیز هست.

گزاره «ب» نادرست است، زیرا $\{\} \subsetneq \{\} \cup \{\}$ زیرمجموعه‌ای از A است، ولی عضو A نیست.

گزاره «پ» نادرست است، چون اگر $x = \emptyset$ و $y = \emptyset$ باشد، آن‌گاه هیچ‌کدام از بین x و y ، عضو دیگری نیست.

گزاره «ت» نادرست است، چون اگر $x = \emptyset$ و $y = \emptyset$ باشد، آن‌گاه هیچ‌کدام از بین x و y ، زیرمجموعه دیگری نیست.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۹)

(امیرحسین ابومهبد)

گزینه ۴۰

افزاهای موردنظر عبارت‌اند از:

۱) $\{1, 2\}, \{3\}, \{4, 5\}$

۲) $\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5\}$

۳) $\{1, 2\}, \{3, 5\}, \{4\}$

۴) $\{1, 2, 4\}, \{3\}, \{5\}$

۵) $\{1, 2, 5\}, \{3\}, \{4\}$

۶) $\{1, 2, 4\}, \{3, 5\}$

۷) $\{1, 2, 5\}, \{3, 4\}$

۸) $\{1, 2\}, \{3, 4, 5\}$

۹) $\{1, 2, 4, 5\}, \{3\}$

(آمار و احتمال - صفحه ۲۱)

گزینه «۳»: نامساوی $4^x + y^2 \geq x^2 + y^2$ به ازای $x = y = 1$ برقرار نیست.

گزینه «۴»: به ازای $x = y = 1$ ، نامساوی $x^2 > y^2$ به ازای تمامی مقادیر x برقرار است، پس این گزاره سوری درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۵)

(محمد ابراهیم تووزنده‌جانی)

گزینه ۴۱ابتدا اجتماع و اشتراک دو مجموعه A و B را به دست می‌آوریم:

$$A \cap B = \{2, 3, 4\} = A$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = B$$

بنابراین مجموعه X باید عضوهای $2, 3, 4$ را حتماً داشته باشد، ولی هر یک از سه عضو $1, 5$ و 6 می‌توانند در X وجود داشته باشند و یا در X نباشند، پس طبق اصل ضرب تعداد زیرمجموعه‌ها برابر $2 \times 2 \times 2 = 8$ است. اما دو تا از این زیرمجموعه‌ها دقیقاً همان مجموعه‌های A و B هستند، پس تعداد مجموعه‌هایی که می‌توان به جای X قرار دارد، برابر با $= 8 - 2 = 6$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(نیلوفر مهدوی)

گزینه ۴۲

مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ دارای $2^8 = 256$ زیرمجموعه است. زیرمجموعه‌هایی که بزرگ‌ترین عضو آن‌ها از 4 بزرگ‌تر باشد، متمم زیرمجموعه‌هایی است که هیچ عضوی بزرگ‌تر از 4 ندارند که تعداد این دسته از زیرمجموعه‌ها برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ ، یعنی $= 16$ است. در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های موردنظر برابر است با: $256 - 16 = 240$

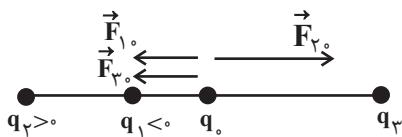
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)



(محمدعلی راست پیمان)

«۴۳- گزینه ۴»

باید نیروی خالصی که از طرف بارهای q_1 و q_2 بر بار q_0 وارد می‌شود، توسط نیرویی که از طرف بار q_3 بر بار q_0 وارد می‌شود خنثی شود.



$$F_{10} = k \frac{|q_1||q_0|}{r_{10}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2} = 1/\lambda N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{10} = -1/\lambda \vec{i}$$

$$F_{20} = k \frac{|q_2||q_0|}{r_{20}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} = 3/\lambda N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{20} = 3/\lambda \vec{i}$$

برایند نیروهای خالص وارد بر q_0 صفر است، لذا داریم:

$$\vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{10} - 1/\lambda \vec{i} + 3/\lambda \vec{i} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{30} = -1/\lambda \vec{i}$$

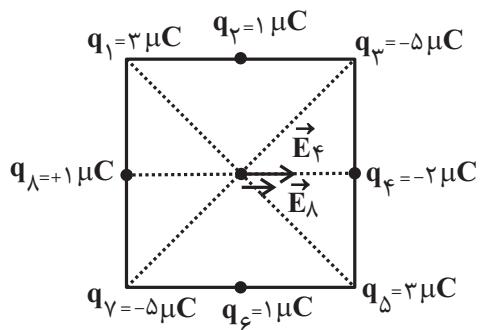
$$\Rightarrow k \frac{|q_3||q_0|}{r_{30}^2} = 1/\lambda \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q_3| \times 4 \times 10^{-6}}{(60 \times 10^{-2})^2} = 1/\lambda$$

$$\Rightarrow |q_3| = 1\lambda \mu C \Rightarrow q_3 = +1\lambda \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(زهره آقامحمدی)

«۴۴- گزینه ۴»



(فیزیک ۲)

(معصومه افضلی)

«۴۱- گزینه ۲»

طبق جدول سری الکتریسیتة مالشی، با مالش میله A با پارچه B، بار میله مثبت می‌شود و با نزدیک کردن میله به الکتروسکوپی خنثی، مطابق شکل زیر بار کلاهک آن منفی و بار ورقه‌ها مثبت خواهد شد.



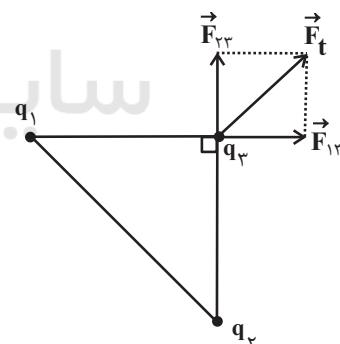
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(شیرین میرزا نیان)

«۴۲- گزینه ۱»

ابتدا با استفاده از رابطه قانون کولن، اندازه نیروهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} را محاسبه می‌کنیم:

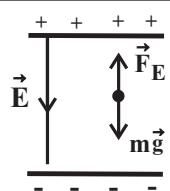
$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 40 N$$



برای اندازه برایند دو نیروی عمود بر هم \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} می‌توان نوشت:

$$F_t = \sqrt{40^2 + 40^2} = \sqrt{2 \times 40^2} = 40\sqrt{2} N$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



چون ذره معلق است، طبق قانون اول نیوتون، نیروی خالص وارد بر آن

صفر است:

$$\begin{aligned} F_E = mg &\Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow 10^5 \times |q| = 8 \times 10^{-15} \times 10 \\ &\Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-19} C \end{aligned}$$

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، داریم:

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{8 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(سیدعلی میرنوری)

«۴۶- گزینهٔ ۳»

با توجه به آرایش خط‌های میدان الکتریکی قبل از تماس کره‌ها، بدینهی

است که $|q_1| > 0$, $|q_2| < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ است. از طرفی با توجه به

مشابه بودن کره‌ها، بعد از تماس، بار الکتریکی هر دو یکسان خواهد شد

و از آن جا که بعد از تماس بار آن‌ها مثبت است ($q'_1 = q'_2 > 0$).

بنابراین گزینهٔ «۳» صحیح است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(پوریا علاقه‌مند)

«۴۷- گزینهٔ ۴»

ابتدا اندازه نیرو را حساب می‌کنیم:

$$F = |q|E = 50 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^5 = 30 N$$

$$\begin{aligned} q_1 = q_5 &= +3\mu C \\ q_2 = q_6 &= +1\mu C \\ q_3 = q_7 &= -5\mu C \\ q_4 = q_8 &= -2\mu C \end{aligned}$$

در مرکز مربع، اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_5 با هم،

بارهای q_2 و q_6 با هم و بارهای q_3 و q_7 با هم برابر و در خلاف

جهت یکدیگر می‌باشد، بنابراین این میدان‌ها دو به دو اثر همدیگر را

خنثی می‌کنند. بنابراین فقط کافی است اندازه میدان الکتریکی ناشی از

بارهای q_4 و q_8 را در مرکز مربع محاسبه کنیم و با توجه به جهت

آن‌ها، میدان خالص را در مرکز مربع حساب کنیم. داریم:

$$E_4 = k \frac{|q_4|}{r_4^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 4 / 5 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_8 = k \frac{|q_8|}{r_8^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 2 / 25 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_t = E_4 + E_8 = 6 / 75 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(زهره آقامحمدی)

«۴۵- گزینهٔ ۳»

با توجه به پایانه‌های باتری متوجه می‌شویم که صفحه بالایی دارای

پتانسیل مثبت و صفحه پایینی دارای پتانسیل منفی است و خط‌های

میدان الکتریکی از بالا به پایین برقرار است. برای محاسبه بزرگی

میدان بین دو صفحه داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{10 \times 10^3}{10 \times 10^{-2}} = 10^5 \frac{V}{m}$$



ج) جهت خطوط میدان الکتریکی همواره از بارهای مثبت به منفی است. پس وقتی بار مثبت در این جهت حرکت می‌کند از بارهای همانم خود دور و به بار ناهمنام نزدیک می‌شود یعنی در جهت نیروی الکتریکی وارد بر خود حرکت کرده و در نتیجه با کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه رویه را هستیم.

(د) اگر بار منفی در جهت خطوط میدان حرکت کند، یعنی از بار ناهمنام دور و به بار همانم خود نزدیک می‌شود و این خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن بوده و در نتیجه با افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه رویه را هستیم.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(محمدعلی راست پیمان)

«۴۹- گزینهٔ ۲»

کار میدان الکتریکی برابر است با:

$$\begin{aligned} W_E &= -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E = q\Delta V} \\ W_E &= -q\Delta V = -20 \times 10^{-6} \times (-80 - 80) = 3 / 2 \times 10^{-3} J \\ \Rightarrow W_E &= 3 / 2 mJ \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

(مصطفوی افضلی)

«۵۰- گزینهٔ ۱»

$$\begin{aligned} \Delta U_g + \Delta U_E &= -\Delta K \\ \Rightarrow mg\Delta h + (-E|q|d \cos \theta) &= -\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{d = \Delta h} \\ 2 \times 10^{-8} \times 10^{-3} \times 10 \times \Delta h - 1 / 2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-15} \times \Delta h \\ &= -\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-8} \times 10^{-3} \times (0 / 4^2 - 0) \\ \Rightarrow -0 / 4 \Delta h &= -1 / 6 \Rightarrow \Delta h = 0 / 0.4 m = 4 cm \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

با توجه به این‌که $\Delta U = -W_E$ است، بنابراین چون در مسیر A تا B،

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} = 0$$

است. در نتیجه فقط ΔU_{BC} را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$W_{BC} = E|q|d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_{BC} = 50 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^5 \times 10^{-1} \times (-1) = -3 J$$

$$\Delta U_{BC} = -W_{BC} = +3 J$$

$$\Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 0 + 3 = 3 J$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

(شیرین میرزاپیان)

«۴۸- گزینهٔ ۱»

هرگاه حرکت بارها در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن‌ها باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه کاهش و هرگاه در خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن‌ها باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می‌یابد. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

بررسی عبارت‌ها:

(الف) طبیعت بارهای همانم این است که از هم دور شوند، پس وقتی به هم نزدیک می‌شوند، در خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن‌ها است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می‌یابد.

(ب) طبیعت بارهای ناهمنام این است که به هم نزدیک شوند پس در این حالت کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی را داریم.



(کتاب آموزی)

«۵۳- گزینه ۳»

مطابق رابطه میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار q داریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{E} = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} (10/\lambda \vec{i} - 14/\lambda \vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{E} = 10^6 (5/\lambda \vec{i} - 7/\lambda \vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = 10^6 \times \sqrt{5^2 + 7^2}$$

$$= 10^6 \sqrt{(10 \times 10^6 / 3)^2 + (10 \times 10^6 / 4)^2} = 10 \times 10^6 \times 10^5 / 5$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^9 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۹ و ۲۰)

(کتاب آموزی)

«۵۴- گزینه ۴»

$$E = k \frac{|q|}{r^3} \xrightarrow{\text{ثابت } q} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \left(\frac{r}{r+10}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r}{r+10}$$

$$\Rightarrow 4r + 40 = 5r \Rightarrow r = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

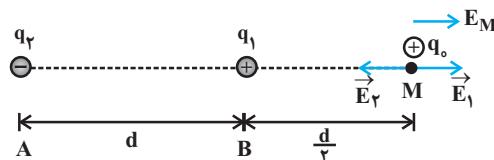
(کتاب آموزی)

«۵۵- گزینه ۱»

چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی از \vec{E} به $\frac{\vec{E}}{3}$ تبدیل شده

است، یعنی در حقیقت با حذف یکی از بارها میدان تغییر جهت داده است. بنابراین میدان های الکتریکی دو بار در نقطه M به طور قطع مختلف الجهت هستند.

حالات اول:



فیزیک (۲) - سوالات آشنا

(کتاب آموزی)

«۵۱- گزینه ۳»

جسم دارای بار الکتریکی مثبت است و چون الکترون از آن می گیریم:

بار مثبت آن افزایش می باید، بنابراین داریم:

$$\Delta q = |ne| = 5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} C$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{5}{4} q_1 - q_1 = \frac{1}{4} q_1$$

$$\frac{1}{4} q_1 = 8 \times 10^{-7} \Rightarrow q_1 = 32 \times 10^{-7} C = 3/2 \times 10^{-7} C$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۳ و ۴)

(کتاب آموزی)

«۵۲- گزینه ۴»

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^3} \Rightarrow 4 = 9 \times 10^9 \frac{|q_1||q_2|}{(3 \times 10^{-2})^3}$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} C^2$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \times 10^{12} = 40 (\mu C)^2$$

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله ها بار هر

یک از آن ها برابر $\frac{q_1 + q_2}{2}$ می شود:

$$\frac{q_1 + q_2}{2} = 3 \Rightarrow q_1 + q_2 = 6 \mu C$$

با توجه به این که نیروی بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آن ها

ناهمنام است:

$$\begin{cases} q_1 q_2 = -40 (\mu C)^2 \\ q_1 + q_2 = 6 \mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 10 \mu C \\ q_2 = -4 \mu C \end{cases}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ و ۶)

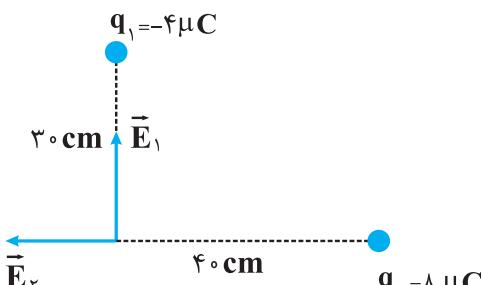


بنابراین:

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow |\vec{E}_M| = E_1 - E_2 = E$$

حالت دوم (q_1 حذف شده):

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_A = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$$



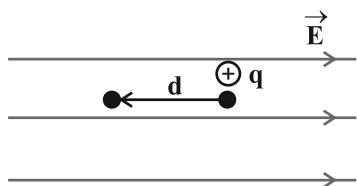
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(کتاب آمیز)

«۳» - گزینه -۵۷چون بار مثبت q در خلاف جهت میدان الکتریکی جایه‌جا شده است

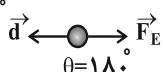
یک کار غیر خود به خود انجام داده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی

آن افزایش می‌یابد.



$$\Delta U_E = -|q| Ed \cos \theta = -q Ed \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = q Ed$$

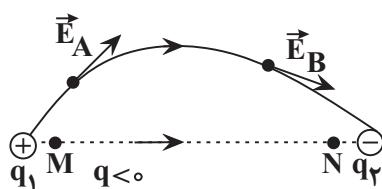




N (نزدیک بار q_2)، چون بار $\theta < q$ در جهت خطهای میدان

الکتریکی جابه‌جا می‌شود، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن پیوسته

افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

«۶۰- گزینهٔ ۲»

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{(U_E)_B - (U_E)_A}{q}$$

$$= \frac{+6 \times 10^{-3} - 0 / 4 \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100 \text{ V}$$

$$\Rightarrow V_B - 20 = -100 \Rightarrow V_B = -80 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

از طرفی چون سرعت بار q ثابت است، بنابراین انرژی جنبشی آن ثابت باقی می‌ماند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

«۵۸- گزینهٔ ۴»

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برایند نیروهای وارد بر ذره برابر

با تغییر در انرژی جنبشی می‌باشد. چون نیرو در خلاف جهت
جابه‌جایی به ذره وارد می‌شود، کار آن منفی است.

$$(\cos 180^\circ = -1)$$

$$\left. \begin{aligned} W_t = W_E &= \frac{1}{r} m(v^r - v_{\circ}^r) \\ W_E &= -F d = -E |q| d \end{aligned} \right\} \Rightarrow -E |q| d = \frac{1}{r} m(v^r - v_{\circ}^r)$$

$$\Rightarrow -(2 \times 10^{+5}) \times (8 \times 10^{-9}) \times (20 \times 10^{-2}) \\ = \frac{1}{2} \times (4 \times 10^{-9})(0 - v_{\circ}^r) \Rightarrow v_{\circ} = 400 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

«۵۹- گزینهٔ ۱»

با توجه به جهت میدان الکتریکی در نقاط A و B، $q_1 > 0$ و

$q_2 < 0$ است. با حرکت بار از نقطه M (نزدیک بار q_1) به نقطه



مورد چهارم: آرایش الکترونی $4p^2$ مربوط به ژرمانیم (Ge) می‌باشد که نوعی شبه‌فلز است که بیشتر خواص فیزیکی شبه‌فلزها شبیه فلزات است نه همه.

مورد پنجم: آرایش الکترونی $4p^2$ مربوط به ژرمانیم (Ge) است. شبه فلزات از جمله ژرمانیم شکننده بوده و چکش خوار نیستند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(سید امیرحسین مرتفعی)

«۶۳- گزینهٔ ۱»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بریلیم کمترین شاعع اتمی را در گروه دوم دارد؛ لذا A به هیچ وجه نمی‌تواند مربوط به بریلیم باشد.

گزینهٔ «۲»: در بین C، B، A، عنصر C بزرگ‌ترین شاعع اتمی را دارد اما منیزیم از لحاظ شاعع اتمی در گروه دوم، دومین رتبه را دارد پس نمی‌تواند C باشد.

گزینهٔ «۳»: در بین فلزات هر چه شاعع اتمی بیشتر باشد، خاصیت فلزی بیشتر است و در نتیجه تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر C پیشتر است و B است.

گزینهٔ «۴»: عنصر C در بهترین حالت (کمترین عدد اتمی ممکن) مربوط می‌شود به کلسیم (Ca) و اختلاف عدد اتمی Ca با عنصر پایینی خود ($_{38}^{Sr}$)، برابر ۱۸ می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

(محمد عظیمیان زواره)

«۶۴- گزینهٔ ۱»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) گاز کلر در دمای اتاق ($25^\circ C$) به آرامی با $_{2}H_2$ واکنش می‌دهد.

شیمی (۲)

(سید امیرحسین مرتفعی)

«۶۱- گزینهٔ ۳»

X همان سیلیسیم است که یک شبه‌فلز به حساب می‌آید. طبق متن کتاب درسی، خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر شبیه به فلزها بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سیلیسیم (شبه‌فلز) نسبت به عنصر کربن (نافلز)، رسانایی گرمایی بیشتری دارد.

گزینهٔ «۲»: ابتدا آرایش الکترونی فشرده X را رسم می‌کنیم.
 $[_{10}Ne]^{2s\ 2p^2}$

لایه ظرفیت آن دارای ۲ الکترون با $= 1$ و ۲ الکترون با $= 1$ است.

$$\frac{2}{2} = 1$$

گزینهٔ «۴»: در گروه ۱۴، هر چه از بالا به سمت پایین می‌رویم، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(سید امیرحسین مرتفعی)

«۶۲- گزینهٔ ۱»

موارد اول و دوم ستون سمت راست درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: آرایش الکترونی $2p^2$ مربوط به کربن (C) می‌باشد که دارای سطحی تیره است.

مورد دوم: آرایش الکترونی $3p^2$ مربوط به سیلیسیم می‌باشد که نوعی شبه‌فلز است و رسانایی الکتریکی کمی دارد و فاقد رسانایی الکتریکی نیست.

مورد سوم: آرایش الکترونی $3p^2$ مربوط به سیلیسیم است که شبه‌فلز است و شبه فلزات دارای رسانایی گرمایی می‌باشند.



(عباس هنریو)

«۶۷- گزینهٔ ۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱):

$$A^{3+} : [_{18}Ar]^{3d^5} \Rightarrow A : [_{18}Ar]^{3d^6 / 4s^1}$$

$$B^{3+} : [_{18}Ar]^{3d^9} \Rightarrow B : [_{18}Ar]^{3d^{10} / 4s^1}$$

$$A = (2 \times 4) + (2 \times 3) = 26 = \text{مجموع عددهای کواتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در}$$

$$B = (4 \times 1) + (10 \times 3) = 34 = \text{مجموع عددهای کواتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در}$$

$$B - A = 34 - 26 = 8 = \text{اختلاف مجموع عددهای کواتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی } B \text{ و } A$$

گزینهٔ ۲): عنصر A همان Fe است که در طبیعت اغلب به صورت اکسید یافت می‌شود.

گزینهٔ ۳):

$$26A : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$$

دولایه پر شده از الکترون دارد.

$$29B : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

سه لایه پر شده دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

(عباس هنریو)

«۶۸- گزینهٔ ۲»

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اکسید و کربنات فلزات، ترکیبات یونی هستند نه مولکولی.

عبارت (ب): Br_3 ، نافلز است.

عبارت (پ): عنصر X، Cu_2O می‌باشد که می‌تواند XO و X_2O تشکیل دهد.

عبارت (ت): هالوژن دوره سوم کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

پ) با افزایش عدد اتمی در هر گروه، خصلت نافلزی کاهش و در هر دوره افزایش می‌یابد.

ث) شمار زیرلایه‌ها در عناصر دسته P هر دوره ثابت است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

(عباس هنریو)

«۶۵- گزینهٔ ۳»

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) طلا با گازهای موجود در هوا کره واکنش نمی‌دهد.

ت) رسوب حاصل از واکنش آهن (II) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید می‌باشد که سبز رنگ است.

ث) آخرین عنصر واسطه هر دوره که عناصر واسطه دارند، در گروه ۱۲ جای دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷ و ۱۹)

(محمد عظیمیان زواره)

«۶۶- گزینهٔ ۴»

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) خصلت فلزی Br ۲۵ از بقیه این عناصر کمتر است.

 $11Na > 31Ga > 32Ge > 35Br$

ت) با افزایش عدد اتمی در دوره سوم جدول دوراهای، شمار الکترون‌های ظرفیت و خصلت نافلزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

ث) هر چه خصلت فلزی بیشتر باشد، تمایل اتم عنصر برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر است.

ج) خصلت فلزی $Ca > Mg > Fe > Cu > Ag$

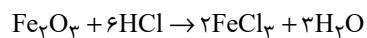
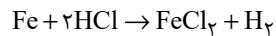
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳، ۷، ۱۳ و ۲۰)



۶ الکترون $^{3d^6}$: تعداد الکترون دارای ۲ = ۱

عبارت (پ): واکنش پذیری مس از آهن کمتر است.

عبارت (ت): نمک به دست آمده یکسان نیست.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

(مقدم عظیمیان زواره)

«۶۹- گزینهٔ ۴»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:



عبارت (آ): اتم A عنصر کلر است.

$n = 7 \times 3 = 21$ مجموع n همهٔ الکترون‌های ظرفیتی

$= 2(0) + 5(1) = 5$ مجموع ۱ همهٔ الکترون‌های ظرفیتی

$$\Rightarrow 21 + 5 = 26$$

عبارت (ب): B عنصر سیلیسیم است که در گروه ۱۴ جدول قرار دارد

یک شبه‌فلز است. عناصر سمت چپ آن فلز هستند.



عبارت (پ): عنصر C عنصر ^{13}Al می‌باشد. که در گروه ۱۳ و دوره سوم



قرار دارد و با نیتروژن هم‌گروه نیست.

اتمی کاهش می‌باید.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶، ۹، ۱۲ و ۱۴)

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(یاسر علیشاوی)

«۷۲- گزینهٔ ۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: فلز فعال سدیم می‌تواند به جای M (فلز واسطه) در ترکیب قرار گیرد.

گزینهٔ ۲: به طور کلی ترتیب واکنش‌پذیری فلزات جدول به صورت زیر است:

واسطه‌ها > Al > گروه (۲) > گروه (۱): واکنش‌پذیری

گزینهٔ ۳: نافلز X نمی‌تواند فلز فعال Na را از ترکیب پایدار آن خارج کند.

گزینهٔ ۴: واکنش فلزات با نافلزات گروه ۱۷ می‌تواند نمک (ترکیب یونی) تشکیل دهد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(عباس هنریو)

«۷۰- گزینهٔ ۲»

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم عنصر مریوطه Cr می‌باشد که غالب به صورت (۲+) و (۳+) یافت می‌شود.

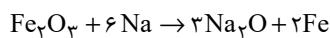
عبارت (ب): میان عناصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، فقط یک عنصر وجود دارد که این ویژگی را دارد و آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

$^{26}\text{Fe}: [_{18}\text{Ar}]^{3d^6} 4s^2 \Rightarrow I=1$: تعداد الکترون دارای ۱ = ۱۲ الکترون



(رسول عابدینی زواره)

«۷۵-گزینه ۲»



$$? \text{g Fe}_2\text{O}_3 = 7 / 525 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol}}{6 \times 10^{23}} \times \frac{\text{یون}}{\text{یون}} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{5 \text{ mol}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\frac{\text{حجم ماده خالص}}{\text{حجم ماده ناخالص}} = \frac{40 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$

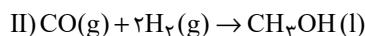
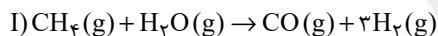
$$? \text{g Na}_2\text{O} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 46 / 5 \text{ g Na}_2\text{O}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

(محمد عظیمیان زواره)

«۷۶-گزینه ۳»



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{768}{100} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{768}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 96 \text{ g CH}_3\text{OH} = \text{مقدار نظری}$$

$$? \text{mol H}_2 = 96 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}$$

$$= 60 \text{ mol H}_2$$

$$? \text{LCH}_4 = 60 \text{ mol H}_2 \times \frac{100}{50} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{22}{4} \text{ LCH}_4$$

$$\approx 747 \text{ LCH}_4$$

$$\frac{\text{حجم خالص}}{\text{حجم کل}} = \frac{747}{933} \times 100 = 80 \text{ درصد متان}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

(هری بھاری پور)

«۷۳-گزینه ۲»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی نقره کمتر از آهن است.

عبارت (ب) درست:

$$? \text{g Fe} = 115 \text{ g Na} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ g Fe}$$

عبارت (پ) نادرست: گلوکز C₆H₁₂O₆ اتانول

$$\begin{aligned} & \left. \begin{aligned} & \frac{6(12)}{180} \times 100 = 40 \\ & \frac{2(12)}{46} \times 100 = 52 \end{aligned} \right\} \frac{40}{52} = 0 / 76 < 1 \end{aligned}$$

عبارت (ت) درست:

$$? \text{g CO}_2 = 180 \text{ g C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{50}{100} = 44 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۴)

(هری بھاری پور)

«۷۴-گزینه ۱»



$$80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times$$

$$\frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe} \Rightarrow x = 50$$

درصد خلوص در حالت جدید = 50 - 20 = 30

$$? \text{g Fe} = 160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{30}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 33 / 6 \text{ g Fe}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)



(عباس هنریو)

«۷۹- گزینه ۳»

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): واکنش پذیری فلز روی از کلسیم کمتر است. بنابراین شرایط

نگهداری فلز روی آسان‌تر است.

عبارت (پ): واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است.

عبارت (پ): در زنگ آهن، یون‌های Fe^{3+} وجود دارد نه Fe^{2+} .

عبارت (ت): متن کتاب درسی است.

عبارت (ث): هر دو منبع، تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۵۸)

(محمد عظیمیان‌زواره)

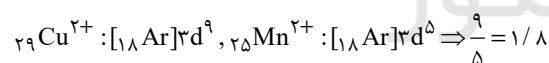
«۸۰- گزینه ۲»

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست؛ با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها،

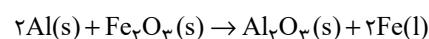
واکنش پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

عبارت (پ) نادرست؛



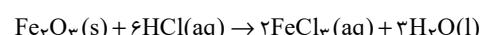
عبارت (پ) نادرست؛ از واکنش ترمیت برای این منظور استفاده می‌شود.

که به صورت زیر است:



عبارت (ت) درست؛

عبارت (ث) درست؛



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰، ۱۶، ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

(رسول عابدینی‌زواره)

«۷۷- گزینه ۲»



$$\text{فراورده} = 300 \text{ g} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 6 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{\text{بازدہ درصدی}}{100} \Rightarrow 72 = \frac{x}{6} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 4 / 32 \text{ mol}$$

$$\text{فراورده} = 300 \text{ g} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ mL CO}_2}{1 / 1 \times 10^{-3} \text{ g CO}_2}$$

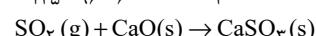
$$\times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} = 120 \text{ L CO}_2$$

$$\frac{\text{مقدار نظری} \times \text{بازدہ درصدی}}{100} = \frac{120 \times 72}{100} = 86 / 4 \text{ L CO}_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

(محمد عظیمیان‌زواره)

«۷۸- گزینه ۲»

از سوختن هر مول زغال‌سنگ، یک مول SO_2 تولید می‌شود:

$$\text{فراورده} = 3 / 26 \text{ kg CaO} \times \frac{1000 \text{ g CaO}}{1 \text{ kg CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol CaO}} = 60 \text{ mol SO}_2$$

$$\text{فراورده} = 60 \text{ mol SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol Zغال سنگ}} = 60 \text{ mol SO}_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{60}{80} \times 100 = \frac{60}{80} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)