



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۴ آذر ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی	
				(دفترچه سؤال)	(دقیقه)	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰	
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۲۱-۴۰	۵-۷	
		آشنا	۱۰			
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۴۱-۵۰	۸	۱۵
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۵۱-۷۰	۹-۱۲	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۳-۱۵	۲۰
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۳-۱۵	۱۲۰	



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

(قدرمطلق و ویژگی‌های آن،

آشنایی با هندسه تحلیلی)

صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶

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

۱- معادله $|x-4| = \frac{1}{x-4}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۲- نامعادله $\frac{1}{3} < \frac{x}{2} + 1$ را به صورت $A < 3x + 1 < B$ تبدیل می‌کنیم. در این صورت $A + B$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) -۱۰

۳- کم‌ترین مقدار $A = |2x - 4| + |2x + 6|$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲ (۳) ۲۴ (۴) ۵

۴- برد تابع $f(x) = |x| - |x-1|$ شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۵- مجموع جواب‌های معادله $|2x-1| + |x+2| = 3$ کدام است؟

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

۶- مساحت محصور بین نمودار تابع $f(x) = |x+|x+1||$ و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$

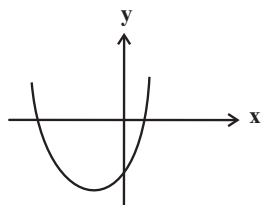
۷- نمودار زیر مربوط به سهمی با معادله $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. حاصل $\frac{|ac+c|}{|c|} - \frac{a|b+a+1|}{|-a|}$ کدام است؟

(۱) -a

(۲) -b

(۳) 2a+2

(۴) b



۸- نمودار توابع $y = |2x-1|$ و $y = |x^2-1|$ در سمت راست مبدأ مختصات در دو نقطه A و B متقاطعند. مجموع طول‌های دو نقطه A و B کدام است؟

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

۹- مجموعه جواب نامعادله‌های $|2x|+x \leq 3$ و $|x+a| \leq b$ برابر است. مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- مجموعه مقادیر k برای آن که معادله $\frac{3-x}{|x-4|} = k$ فقط یک ریشه داشته باشد، کدام است؟

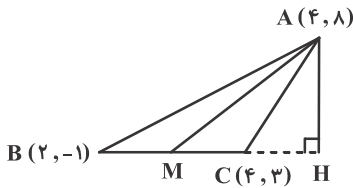
- (۱) $(1, +\infty)$ (۲) $[-1, 1)$ (۳) $(-\infty, -1)$ (۴) $[-1, 0]$

محل انجام محاسبات

۱۱- معادلات سه ضلع مثلثی به صورت $AB: x+2y=3$ و $AC: y=2x-1$ و $BC: x+y=4$ است. طول ارتفاع AH کدام است؟

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

۱۲- در شکل زیر، اگر M و H به ترتیب پای میانه AM و ارتفاع AH باشند، طول MH کدام است؟ (شکل فرضی است.)



- (۱) $\sqrt{5}$
 (۲) $2\sqrt{5}$
 (۳) $3\sqrt{5}$
 (۴) $4\sqrt{5}$

۱۳- خط $4x+3y=5$ بر دایره C به مرکز $O(a, 2)$ مماس است. اگر مساحت دایره $\frac{9\pi}{25}$ باشد، مقدار صحیح a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۴- سه نقطه $(-1, 2)$ و $(-2, 1)$ و $(2, -1)$ رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه هستند. فاصله وسط وتر این مثلث تا خط $x+2y-4=0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۱۵- نقاط $A'(3, 2)$ ، $B'(7, 5)$ و $C'(4, -5)$ وسط اضلاع مثلث ABC می‌باشند. مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $\frac{31}{2}$ (۲) ۶۲ (۳) ۱۲۴ (۴) ۶۰

۱۶- تعداد نقاطی که واقع بر خط $y-2\sqrt{2}x=0$ باشند و مجموع فواصل آن نقاط از مبدأ مختصات و نقطه $G(3, 6\sqrt{2})$ برابر ۹ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) بی‌شمار (۴) ۲

۱۷- نقاط $A(-a, 2a+1)$ و $B(2, 3)$ دو سر قطری از یک دایره هستند که مرکز آن روی نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم است. قرینه نقطه $(-2, 4)$

نسبت به مرکز این دایره روی کدام خط قرار دارد؟

- (۱) $y=x-2$ (۲) $x-12=0$ (۳) $y-10=0$ (۴) $x+y+2=0$

۱۸- طول نقاطی روی خط $y=2x+1$ که فاصله آن‌ها از مبدأ مختصات برابر $\sqrt{10}$ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱ و $-\frac{5}{9}$ (۲) $-\frac{5}{9}$ و -۱ (۳) $-\frac{9}{5}$ و -۱ (۴) ۱ و $-\frac{9}{5}$

۱۹- دو خط $AB: y=3x$ و $BC: 3y+x=10$ و محور x ها، معادلات اضلاع مثلث ABC هستند. معادله میانه وارد بر ضلع AC کدام است؟

- (۱) $y=\frac{3}{4}(x+5)$ (۲) $y=-\frac{3}{4}(x+5)$ (۳) $y=-\frac{3}{4}(x-5)$ (۴) $y=\frac{3}{4}(x-5)$

۲۰- طول وتری که خط $y=2x-6$ در دایره‌ای به مرکز $(2, 3)$ و شعاع ۳ ایجاد می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

هندسه ۲

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)
دایره

(رابطه‌های طولی در دایره - رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره - حالت‌های دو دایره نسبت به هم و مماس مشترک‌ها - چندضلعی‌های محاطی و محیطی تا ابتدای دایره‌های محیطی و محاطی مثلث) صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵

۲۱- یک چندضلعی محیطی است اگر و فقط اگر ...

(۱) عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس باشند.

(۳) هر دو زاویه مجاور آن، مکمل یکدیگر باشند.

(۲) نیمسازهای زوایای داخلی آن هم‌رس باشند.

(۴) اضلاع آن برابر یکدیگر باشند.

۲۲- دو دایره C و C' ، سه مماس مشترک دارند. اگر شعاع یکی از دایره‌ها ۴ برابر شعاع دایره دیگر باشد، طول مماس مشترک خارجی دو دایره چند برابر شعاع دایره بزرگتر است؟

(۱) ۱

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) $2\sqrt{2}$

۲۳- از نقطه M واقع در خارج دایره $C(O, R)$ ، دو مماس MA و MB بر این دایره رسم شده است. اگر $\widehat{AMB} = 60^\circ$ و $OM = 6$ باشد، فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟

(۱) $1/5$

(۲) ۲

(۳) $2/25$

(۴) ۳

۲۴- اگر طول مماس مشترک داخلی دو دایره $C(O, 3)$ و $C'(O', 5)$ ، برابر ۶ باشد، کمترین فاصله نقاط دو دایره از یکدیگر کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

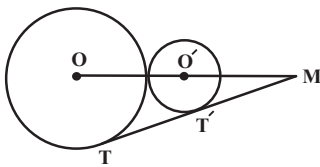
۲۵- در شکل مقابل، دو دایره $C(O, 9)$ و $C'(O', 4)$ مماس برون بوده و مماس مشترک خارجی TT' ،

امتداد OO' را در M قطع می‌کند. طول پاره‌خط MT کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) $21/6$

(۳) ۲۴

(۴) $28/8$ 

۲۶- در شکل مقابل وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر $AM = 2CM$ باشد، اختلاف

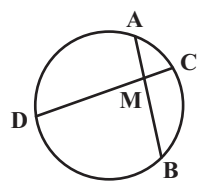
طول دو قطعه AM و BM چقدر است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۷



۲۷- در یک لوزی با زاویه حاده 30° ، شعاع دایره محاطی برابر $\sqrt{3}$ است. مساحت این لوزی کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

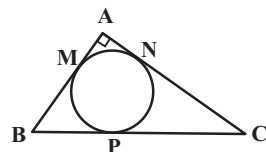
۲۸- در شکل زیر دایره بر اضلاع مثلث قائم‌الزاویه ABC در نقاط M ، N و P مماس است. اگر $BP = 6$ و $CP = 9$ باشد، طول ضلع AB کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰



محل انجام محاسبات

۲۹- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مماس داخل‌اند و دایره C' از نقطه O عبور می‌کند. از نقطه M واقع بر مماس مشترک خارجی این دو دایره، مماس MT را بر دایره C' رسم می‌کنیم. اگر $OM = 7$ و مساحت ناحیه بین دو دایره برابر 18π باشد، طول مماس MT کدام است؟ (T درون دایره C قرار دارد.)

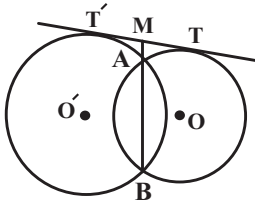
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳۰- در شکل زیر، فاصله مراکز دو دایره متقاطع برابر $OO' = 9$ است. وتر مشترک $AB = 5$ را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی TT' را در



نقطه M قطع کند. اگر $AM = 2$ باشد، اختلاف اندازه شعاع‌های دو دایره کدام است؟

۲ (۲) $2\sqrt{3}$

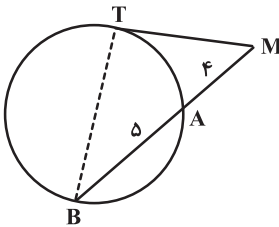
۳ (۱)

۴ (۴) $4\sqrt{2}$

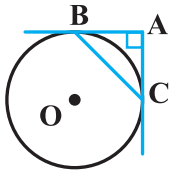
۵ (۳)

هندسه ۲ - سوالات آشنا

۳۱- مطابق شکل زیر، MT بر دایره مماس است. اگر BT قطر دایره باشد، مساحت مثلث BTM کدام است؟

۶ (۱) $6\sqrt{5}$ ۹ (۲) $9\sqrt{5}$ ۱۲ (۳) $12\sqrt{5}$ ۱۸ (۴) $18\sqrt{5}$

۳۲- مطابق شکل زیر، از نقطه A ، دو مماس عمود بر هم بر دایره $C(O, 3\sqrt{2})$ رسم شده است. اندازه وتر BC کدام است؟



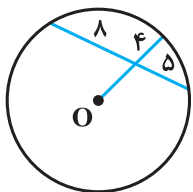
۵ (۱)

۴ (۲) $4\sqrt{2}$

۶ (۳)

۶ (۴) $6\sqrt{2}$

۳۳- در شکل زیر، O مرکز دایره است. اندازه شعاع دایره کدام است؟



۷ (۱)

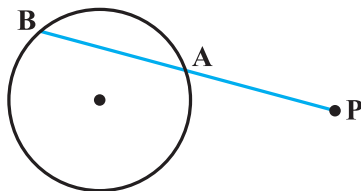
۷/۵ (۲)

۸ (۳)

۸/۵ (۴)

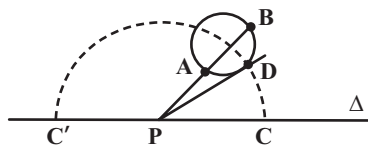
۳۴- فاصله نقطه P تا دورترین نقطه یک دایره سه برابر شعاع دایره است. از این نقطه قاطع PAB نسبت به دایره رسم شده است. اگر کمان AB برابر

60° درجه باشد، اندازه PA چند برابر شعاع دایره است؟

۱ (۱) $\frac{1}{2}(\sqrt{11}-1)$ ۲ (۲) $\frac{1}{2}(\sqrt{13}-1)$ ۳ (۳) $(\sqrt{11}-2)$ ۴ (۴) $(\sqrt{13}-2)$

محل انجام محاسبات

۳۵- نقطه P مرکز نیم‌دایره به قطر CC' است. شعاع PD در نقطه D بر دایره مفروض مماس شده است. دایره‌ای که بر دو نقطه A و B می‌گذرد و



مماس بر خط Δ است، در کدام نقطه بر خط Δ مماس می‌شود؟

- (۱) C یا C'
 (۲) بین دو نقطه C و C'
 (۳) خارج پاره خط $C'C$
 (۴) نشدنی

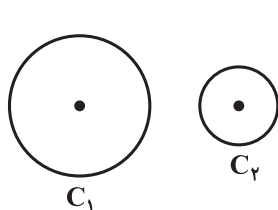
۳۶- دو دایره C_1 و C_2 با شعاع‌های $R_1 = 2$ و $R_2 = 6$ و طول خط‌المركزین $d = 10$ مفروض‌اند. شعاع دایره‌ای که مرکزش روی خط‌المركزین بوده و با

C_1 مماس داخل و با C_2 مماس خارج باشد، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۵ (۴) ۳

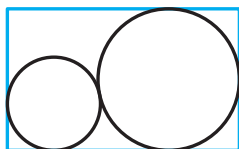
۳۷- دو دایره متخارج C_1 و C_2 و خط d خارج آن‌ها که بر خط‌المركزین عمود است، مفروض‌اند. حداکثر چند نقطه روی خط d می‌توان یافت که از آن

نقاط بتوان بر هر دو دایره مماس مشترک رسم کرد؟



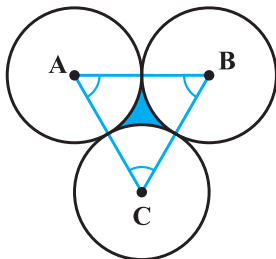
- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) بی‌شمار

۳۸- مطابق شکل زیر، دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۸ مماس برون هستند و بر اضلاع مستطیل نیز مماس‌اند. محیط مستطیل کدام است؟



- (۱) ۶۸
 (۲) ۷۲
 (۳) ۵۶
 (۴) ۶۴

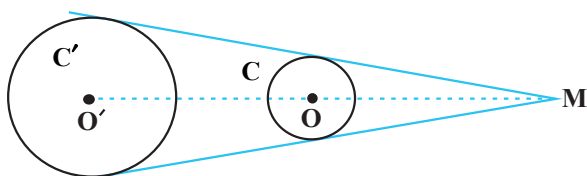
۳۹- در شکل زیر سه دایره به شعاع ۵ دایره دو به دو بر هم مماس‌اند. مساحت ناحیه محدود به سه دایره کدام است؟



- (۱) $25(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3})$
 (۲) $50(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2})$
 (۳) $25(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2})$
 (۴) $50(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3})$

۴۰- مطابق شکل M نقطه تقاطع مماس‌های مشترک خارجی است. دو دایره C و C' اگر طول مماس مشترک داخلی و خارجی این دو دایره ۶ و ۸ و

طول خط‌المركزین 10 باشد، اندازه OM کدام است؟



- (۱) $\frac{10}{7}$
 (۲) $\frac{10}{3}$
 (۳) $\frac{5}{7}$
 (۴) $\frac{5}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات
(مجموعه و زیرمجموعه - جبر
مجموعه‌ها تا ابتدای ضرب
دکارتی)
صفحه‌های ۱۹ تا ۳۵

آمار و احتمال

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

۴۱- اگر $A = \{\emptyset, 3, \{2\}\}$ ، $B = \{\emptyset, \{3, \{2\}\}\}$ ، $C = \{\{2\}, \{\emptyset\}\}$ و $D = \{\emptyset\}$ باشند، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) $C \subseteq A$	ب) $D \subseteq C$	پ) $(A - B) \in B$
(۱) صفر	(۲) ۱	(۳) ۲
(۴) ۳		

۴۲- برای سه مجموعه A ، B و C ، اگر $A \subseteq B$ و $C \subseteq B'$ باشد، حاصل $(A \cup B) - C$ همواره برابر کدام است؟

(۱) B	(۲) B'	(۳) C	(۴) C'
---------	----------	---------	----------

۴۳- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ را به چند حالت می‌توان به دو زیرمجموعه افراز کرد؟

(۱) ۳	(۲) ۴	(۳) ۶	(۴) ۷
-------	-------	-------	-------

۴۴- اگر A ، B و C سه مجموعه دلخواه باشند، حاصل $(A - B) \cup (A \cap C)$ همواره برابر کدام مجموعه است؟

(۱) $A - (B - C)$	(۲) $(A - B) - C$	(۳) $A \cap (B - C)$	(۴) $A \cup (B - C)$
-------------------	-------------------	----------------------	----------------------

۴۵- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، حاصل عبارت $(A' \cap B) \cup [(B \cap A) - B']$ همواره برابر کدام مجموعه است؟

(۱) A	(۲) A'	(۳) B	(۴) B'
---------	----------	---------	----------

۴۶- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 30\}$ چند زیرمجموعه دو عضوی دارد که حاصل ضرب اعضای هر زیرمجموعه بر ۷ بخش پذیر باشد؟

(۱) ۹۶	(۲) ۱۰۴	(۳) ۱۱۰	(۴) ۱۲۴
--------	---------	---------	---------

۴۷- اگر $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -n, 3^m \leq 2n\}$ باشد، آن‌گاه چند مجموعه مانند B وجود دارد به گونه‌ای که B زیرمجموعه A_3 بوده ولی

زیرمجموعه A_2 نباشد؟

(۱) ۱۶	(۲) ۳۲	(۳) ۶۴	(۴) ۹۶
--------	--------	--------	--------

۴۸- متمم مجموعه $(B - A) - (C - A)$ نسبت به مجموعه مرجع کدام است؟

(۱) $A \cup B' \cup C$	(۲) $(A \cup C) - B$	(۳) $A - (B \cup C)$	(۴) $(A \cap C) - B$
------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

۴۹- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ را به چند طریق می‌توان به دو بخش افراز کرد به طوری که دو عضو a و b در یک بخش قرار نگیرند؟

(۱) ۷	(۲) ۸	(۳) ۱۶	(۴) ۳۲
-------	-------	--------	--------

۵۰- اگر A ، B و C سه مجموعه باشند به گونه‌ای که $((A' - B') \cap C)' = B$ ، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

(۱) $B = \emptyset$	(۲) $A \subseteq C$	(۳) $A \cap C = \emptyset$	(۴) $C \subseteq A$
---------------------	---------------------	----------------------------	---------------------

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن
 (از ابتدای خطوط میدان
 الکتریکی تا ابتدای خازن)
 صفحه‌های ۱۷ تا ۳۲

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

۵۱- کدامیک از عبارات زیر دربارهٔ خط‌های میدان الکتریکی در الکتریسیته ساکن نادرست است؟

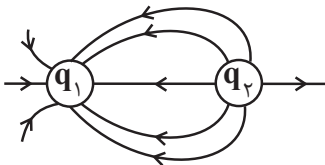
(۱) بردار میدان در هر نقطه، مماس بر خط‌های میدان الکتریکی در آن نقطه است.

(۲) هر جا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشند، بزرگی میدان الکتریکی بیش‌تر است.

(۳) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(۴) خطوط میدان الکتریکی با سطح رسانا موازی هستند.

۵۲- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی ناشی از دو بار q_1 و q_2 را نشان می‌دهد، دو بار ... و اندازهٔ بار ... کوچک‌تر است.



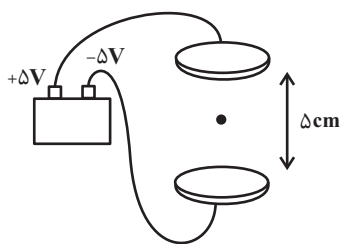
(۱) هم‌نام - q_1

(۲) هم‌نام - q_2

(۳) ناهم‌نام - q_2

(۴) ناهم‌نام - q_1

۵۳- در شکل زیر، قطرهٔ روغنی به جرم $4 \times 10^{-3} \text{ mg}$ در بین دو صفحهٔ رسانای افقی معلق است. بار الکتریکی این قطرهٔ روغن چند نانوکولن



است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) $0/4$

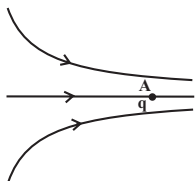
(۲) $-0/4$

(۳) $0/2$

(۴) $-0/2$

۵۴- مطابق شکل یک ذره با بار الکتریکی q در نقطهٔ A و در یک میدان الکتریکی غیریکنواخت، از حال سکون رها می‌شود و به حرکت درمی‌آید.

انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر نیروی گرانشی و اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



(۱) افزایش می‌یابد.

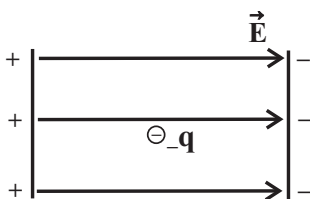
(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به نوع بار q ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

۵۵- در شکل زیر، بار الکتریکی $q < 0$ در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} قرار دارد. در چه تعداد از حالات زیر، کار نیروی میدان الکتریکی بر روی

بار q قطعاً مثبت خواهد بود؟ (اثر نیروی وزن را نادیده بگیرید).



(الف) بار q را در میدان رها کنیم.

(ب) بار q را در راستای میدان پرتاب کنیم.

(پ) بار q را به سمت صفحهٔ با پتانسیل بیشتر جابه‌جا کنیم.

(ت) بار q را با شتاب ثابت، عمود بر میدان جابه‌جا کنیم.

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

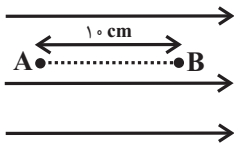
(۴) سه

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 20mg و بار الکتریکی $-2\mu\text{C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در جهت خط‌های

میدان از نقطه A با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. اگر از اثر نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف‌نظر کنیم، تندی ذره در لحظه عبور از نقطه B چند

متر بر ثانیه است؟



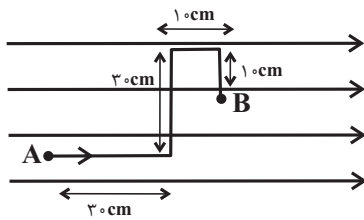
(۱) $2\sqrt{14}$

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) صفر

۵۷- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ از طریق مسیر نشان داده شده در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از نقطه A به



نقطه B منتقل می‌شود. $(V_B - V_A)$ چند کیلوولت است؟

(۱) $-0/4$

(۲) $0/4$

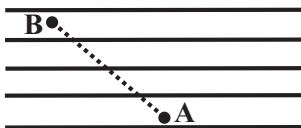
(۳) -400

(۴) 400

۵۸- ذره باداری با بار منفی مطابق شکل درون یک میدان الکتریکی یکنواخت تحت تأثیر نیروی خارجی \vec{F} از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود.

اگر انرژی جنبشی ذره در این جابه‌جایی 20 میلی‌ژول افزایش یافته و کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی 35 میلی‌ژول باشد، پتانسیل

الکتریکی کدام نقطه بیشتر بوده و اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟



(۱) $55 - A$

(۲) $15 - A$

(۳) $55 - B$

(۴) $15 - B$

۵۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با $V_B - V_A = 200\text{V}$ است. اگر بار الکتریکی $q = +20\text{nC}$ از نقطه B به نقطه A

برود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) 400 میکروژول افزایش می‌یابد.

(۲) 400 میکروژول کاهش می‌یابد.

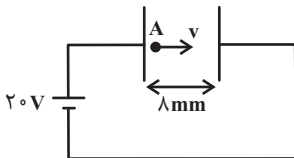
(۳) 4 میکروژول کاهش می‌یابد.

(۴) 4 میکروژول افزایش می‌یابد.

۶۰- مطابق شکل زیر، الکترونی در بین دو صفحه رسانای موازی و قائم، از نقطه A در مجاورت یکی از صفحه‌ها در راستای افقی به سمت صفحه

دیگر پرتاب می‌شود. بیشینه تندی پرتاب الکترون چند متر بر ثانیه باشد تا به صفحه مقابل برخورد نکند؟ ($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{kg}$)

$e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$ و از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.



(۱) $\frac{\lambda}{3} \times 10^7$

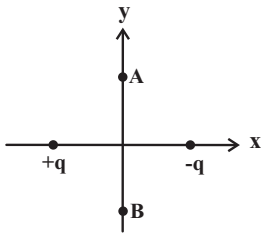
(۲) $\frac{\lambda}{3} \times 10^6$

(۳) $\lambda \times 10^6$

(۴) $\lambda \times 10^7$

محل انجام محاسبات

۶۱- مطابق شکل دو بار نقطه‌ای $-2\mu\text{C}$ و $+2\mu\text{C}$ در مکان‌های $+d$ و $-d$ روی محور x قرار دارند. یک بار مثبت آزمون را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی پتانسیل الکتریکی و کار نیروی میدان چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) پتانسیل الکتریکی و کار نیروی میدان ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

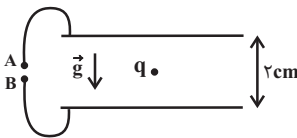
(۲) پتانسیل الکتریکی و کار نیروی میدان ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند و کار نیروی میدان صفر است.

(۴) پتانسیل الکتریکی ابتدا کاهش و سپس افزایش و کار نیروی میدان صفر است.

۶۲- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $8 \times 10^{-4} \text{C}$ و جرم 80 گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت میان صفحات افقی و رسانا معلق است. اگر

فاصله بین صفحات 2 cm باشد، اختلاف پتانسیل باتری ... ولت می‌باشد و پایانه A ، به قطب ... باتری متصل است. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

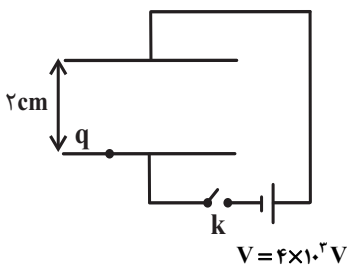


(۱) 200 ، منفی

(۲) 200 ، مثبت

(۳) 20 ، منفی

(۴) 20 ، مثبت



۶۳- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -5\mu\text{C}$ و جرم m در مجاورت صفحه پایینی قرار دارد. با بستن کلید k این ذره از حال سکون شروع به حرکت کرده و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صفحه بالایی می‌رسد. m تقریباً چند گرم است؟ (از اصطکاک و مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) 91

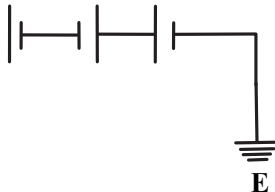
(۱) $9/1$

(۴) 51

(۳) $5/1$

۶۴- چند باتری که اختلاف پتانسیل هر کدام به ترتیب 12 V ، 4 V و 2 V است را مانند شکل به هم می‌بندیم. نسبت

باتری (۱) باتری (۲) باتری (۳)



پتانسیل صفحه منفی باتری (۲) به پتانسیل صفحه مثبت باتری (۳) کدام است؟

(۱) $+1/5$

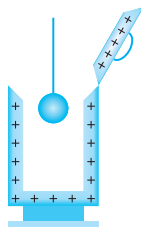
(۲) $-1/5$

(۳) $+0/8$

(۴) $-0/8$

۶۵- در شکل زیر مراحل انجام آزمایش چگونگی توزیع بارهای الکتریکی در اجسام رسانا به صورت نامرتب نشان داده شده است. در کدام گزینه

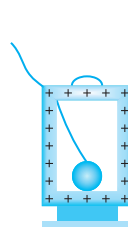
ترتیب این شکل‌ها از راست به چپ به درستی مشخص شده است؟



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

(۴) ج- الف- د- ب

(۳) ج- ب- د- الف

(۲) الف- ب- ج- د

(۱) د- ب- ج- الف

محل انجام محاسبات

۶۶- در هنگام هوای ابری و بارانی فردی در جنگل است و امکان دارد صاعقه بزرگی آن محل را تهدید کند، کدام مکان برای فرد خطری ندارد؟

(۱) سوار ماشینش شود.

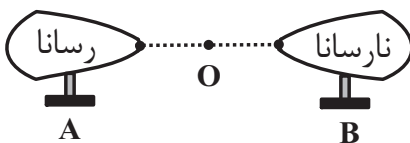
(۲) در کلبه چوبی بایستد.

(۳) در یک محیط سرباز بایستد.

(۴) در هر سه گزینه خطر فرد را تهدید می کند.

۶۷- مطابق شکل بار مثبت یکسانی را به نوک دو مخروط A و B می دهیم کدام گزینه در مورد میدان برابند دو مخروط در وسط خط واصل دو

مخروط (نقطه O) درست است؟ (مخروطها در ابتدا بدون بار هستند.)



(۱) صفر

(۲) میدان برابند به سمت چپ است.

(۳) میدان برابند به سمت راست است.

(۴) گزینه های «۲» و «۳» می تواند درست باشد.

۶۸- ۶۴ قطره هم اندازه جیوه که دارای بار الکتریکی برابرند، به هم چسبیده و قطره بزرگتری را می سازند. چگالی سطحی بار این قطره چند برابر

چگالی سطحی بار هر یک از قطره های اولیه می شود؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۶۹- حجم کره فلزی A برابر حجم کره فلزی B است. برای آن که چگالی سطحی بار کره A دو برابر چگالی سطحی بار کره B باشد. اندازه

بار توزیع شده روی کره A می بایست چند برابر اندازه بار توزیع شده روی کره B باشد؟ ($\pi = 3$)

۹۸ (۴)

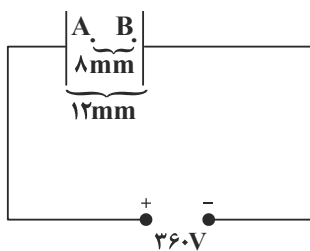
$\frac{49}{2}$ (۳)

۶۸۶ (۲)

۱۴ (۱)

۷۰- مطابق شکل زیر دو صفحه رسانای باردار به اختلاف پتانسیل ثابت $360V$ متصل شده است. فاصله بین دو صفحه را $3mm$ افزایش می دهیم،

اگر اختلاف پتانسیل نقاط A و B ($V_B - V_A$) در حالت اول V_{BA} و در حالت دوم V'_{BA} باشد، حاصل $V'_{BA} - V_{BA}$ چند ولت است؟



۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

-۴۸ (۴)

-۲۴ (۳)

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی ۲

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 بنویسید:

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

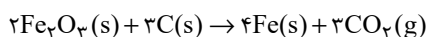
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیای واقعی واکنش‌ها
تا ابتدای آلمان‌ها،
هیدروکربن‌هایی با پیوندهای
یکانه)
صفحه‌های ۲۲ تا ۳۲

۷۱- در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، برای استخراج آهن از ۲۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آن استفاده می‌شود. اگر جرم آهن تولید شده برابر ۸۴ کیلوگرم و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، درصد خلوص سنگ معدن آهن کدام است؟ ($\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶; \text{g.mol}^{-1}$)



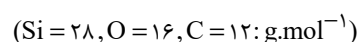
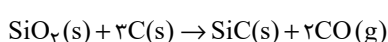
۸۰ (۴)

۸۵ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

۷۲- سیلیسیم کاربرد، در تهیه سنباده کاربرد دارد و مطابق واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش زیر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم $\text{SiO}_۲$ با مقدار کافی کربن، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $۱/۶ \text{g.L}^{-1}$ است، تولید می‌شود؟



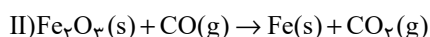
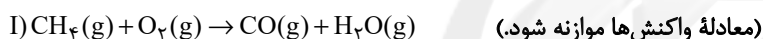
۵۶۰ (۴)

۷۲۵ (۳)

۸۹۶ (۲)

۱۱۲۰ (۱)

۷۳- گاز کربن مونوکسید تولید شده از سوختن ناقص X مول متان در واکنش با m گرم آهن (III) اکسید، مقدار ۱۷/۹۲ گرم آهن تولید نموده است، اگر بازده درصدی واکنش دوم برابر ۸۰ درصد باشد، مقدار X کدام است؟ ($\text{Fe} = ۵۶ \text{g.mol}^{-1}$)



۱/۹۲ (۴)

۰/۳۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۶ (۱)

۷۴- غلظت یون نیکل در یک نمونه گیاهی ۱۲۰۰ ppm است. از سوزاندن ۵ تن از این گیاه، چند گرم نیکل استخراج می‌شود؟ (بازده استخراج نیکل ۷۵٪ است.)

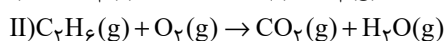
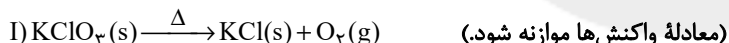
۹۰۰۰ (۴)

۴۵۰۰ (۳)

۵۴۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

۷۵- هر گاه در تجزیه m گرم پتاسیم کلرات ($\text{KClO}_۳$)، کاهش جرم مواد جامد درون ظرف برابر ۱۲/۸ گرم باشد، گاز اکسیژن تولید شده برای سوختن کامل چند لیتر گاز اتان کافی است؟ (حجم مولی گازها را ۲۸ لیتر در نظر بگیرید.) ($\text{O} = ۱۶ \text{g.mol}^{-1}$)



۵/۴ (۴)

۴/۸ (۳)

۳/۶ (۲)

۳/۲ (۱)

۷۶- ۱/۲۸ گرم از یک رسوب که درصد خلوص آن نسبت به کلسیم کربنات ($\text{CaCO}_۳$)، کلسیم اگزالات ($\text{CaC}_۲\text{O}_۴$) و سیلیس ($\text{SiO}_۲$) به ترتیب از راست به چپ ۵۰، ۲۵ و ۲۵ درصد می‌باشد را تا دمای ۹۰۰°C گرما می‌دهیم تا کلیه ترکیبات کلسیم‌دار به کلسیم اکسید (CaO) تبدیل شوند. جرم رسوب باقی‌مانده به تقریب چند گرم است؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲; \text{g.mol}^{-1}$) (سایر فرآورده‌های واکنش‌های انجام شده به صورت گاز از ظرف واکنش خارج می‌شوند.)

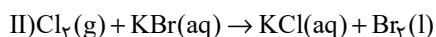
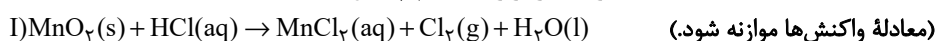
۰/۸۱۸۴ (۴)

۱/۳۲۳۴ (۳)

۰/۳۵۸۴ (۲)

۰/۱۴۶۶ (۱)

۷۷- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز (IV) اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول $\text{HCl}(aq)$ مصرف شده است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند، ($\text{Mn} = ۵۵, \text{O} = ۱۶; \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۲.۸۷ (۴)

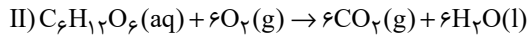
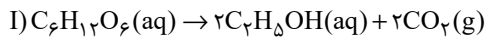
۲.۴۳/۵ (۳)

۱.۴۳/۵ (۲)

۱.۸۷ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۸- در دو محیط جداگانه، شاهد واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز و واکنش اکسایش آن هستیم. در پایان دو واکنش مشاهده می‌کنیم که مجموعاً $10/1/2$ گرم فرآورده گازی و $36/8$ گرم اتانول تولید شده است. مقدار اولیه گلوکزی که اکسایش یافته است، چند گرم بوده است؟ (بازده درصدی واکنش اکسایش گلوکز ۴۵ درصد است.) ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)



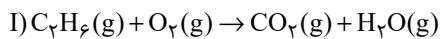
۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

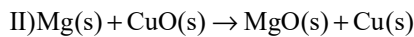
۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۷۹- به منظور تولید منیزیم کربنات، فرآورده‌های حاصل از دو واکنش زیر را به نسبت‌های استوکیومتری با یکدیگر وارد واکنش می‌کنیم. اگر بازده درصدی واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر ۷۵٪ و ۲۵٪ باشد، جرم مس (II) اکسید مصرف شده، چند برابر جرم گاز اتان مصرف شده در واکنش (I) خواهد بود؟ ($Cu = 64, Mg = 24, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



۳۲ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

۴ (۱)

۸۰- برای تهیه ۲۳۳ گرم باریوم سولفات با خلوص ۳۳٪، مطابق معادله زیر، به ترتیب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریوم کلرید واکنش دهد و در این واکنش، چند مول باریوم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و $O = 16, S = 32, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)



(معادله واکنش موازنه شود.)

۰/۵۲، ۰/۱۳ (۴)

۰/۴۴، ۰/۱۱ (۳)

۰/۳۹، ۰/۱۳ (۲)

۰/۳۳، ۰/۱۱ (۱)

۸۱- محلولی از نقره نیترات با حجم ۴ لیتر و غلظت ۰/۶ مولار، با چند لیتر محلول ۰/۸ مولار سدیم کلرید واکنش می‌دهد و طی این فرایند چند گرم رسوب با خلوص ۸۰٪ تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($Ag = 108, Cl = 35/5, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

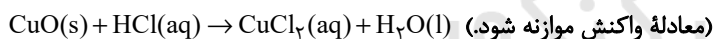
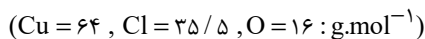
۴۳۰/۵ - ۶ (۴)

۳۴۴/۴ - ۶ (۳)

۳۴۴/۴ - ۳ (۲)

۴۳۰/۵ - ۳ (۱)

۸۲- ۱۲۰ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص را داخل محلول هیدروکلریک اسید قرار داده‌ایم تا واکنش به‌طور کامل انجام شود. اگر در طی این واکنش ۷۳ گرم هیدروکلریک اسید مصرف شود، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید تقریباً کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(معادله واکنش موازنه شود.)

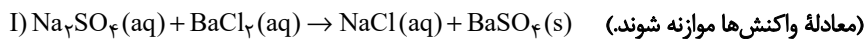
۳۳/۳، ۲۷۰ (۴)

۶۶/۶، ۱۳۵ (۳)

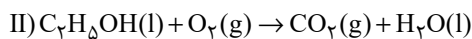
۶۶/۶، ۲۷۰ (۲)

۳۳/۳، ۱۳۵ (۱)

۸۳- با توجه به دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1, S = 32, C = 12 : g.mol^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



• در واکنش (II) از سوختن کامل یک مول اتانول، $44/8$ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

• در واکنش (I) نسبت شمار آنیون به کاتیون در واکنش دهنده‌ای که تعداد اتم‌های بیشتری دارد برابر با $\frac{1}{2}$ است.

• اگر از واکنش ۷۱۰ گرم Na_2SO_4 با باریوم کلرید کافی، $1/5$ مول رسوب سفید رنگ تشکیل شود، بازده واکنش (I) برابر با ۳۰٪ است.

• اگر در واکنش (II)، ۲ مول اتانول مصرف شود، ۲۷۰ گرم آب با خلوص ۴۰٪ به‌دست می‌آید.

۴ (۴)

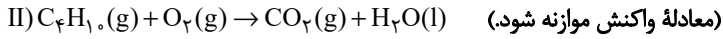
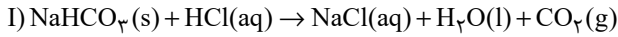
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۴- از واکنش ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) با خلوص ۶۰٪ مطابق واکنش زیر، ۲۴ لیتر گاز تولید شده است. چگالی گاز CO_2 در شرایط آزمایش چند g.L^{-1} است و برای تولید این مقدار گاز، چند لیتر گاز بوتان باید به طور کامل بسوزد؟ (حجم مولی گازها در واکنش (II) مشابه شرایط STP است؛ $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$) (بازده درصدی واکنش (II) ۸۰٪ فرض شود. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

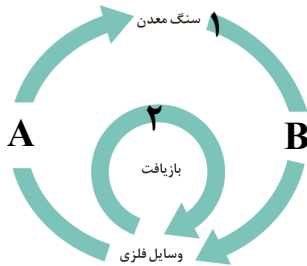


۱۶/۸، ۲/۶ (۴)

۱۶/۸، ۲/۲ (۳)

۸/۴، ۲/۶ (۲)

۸/۴، ۲/۲ (۱)



۸۵- با توجه به شکل مقابل کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) مسیر ۱، در جهت توسعه پایدار است.

(ب) سهم مسیر ۱، در گرمایش جهانی کمتر از مسیر ۲، می‌باشد.

(پ) مسیر ۲، باعث افزایش طول عمر منابع تجدیدناپذیر می‌شود.

(ت) در مسیر ۱، درصد کمی از سنگ معدن فلز به فلز تبدیل می‌شود.

(۱) (آ) و (ب)

(۲) (ب) و (ت)

(۳) فقط (پ)

(۴) (آ)، (ب) و (پ)

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

(۲) بازیافت فلزها سبب می‌شود گرمایش جهانی با سرعت کمتری پیشروی کند.

(۳) نفت به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا سبز متمایل به قهوه‌ای از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(۴) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌ها و دیگر مواد است.

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر، جمله را به درستی کامل می‌کنند؟

«در اواخر سده ۱۸ میلادی دانشمندان موفق به کشف ماده‌ای شدند که بعدها آن را نفت‌خام نامیدند، این ماده ...»

• رفتارش شبیه هیچ ماده شناخته شده تا آن زمان نبود.

• مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به آبی است.

• مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که فقط از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند.

• حدود نیمی از آن برای تامین سوخت وسایل نقلیه به کار می‌رود.

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۸۸- کدام موارد صحیح می‌باشند؟

(آ) از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ واتی را برای بیش از یک روز تامین کرد.

(ب) روزانه کمتر از ۸ میلیون بشکه نفت‌خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

(پ) ترکیب‌های شناخته شده از اتم نیتروژن نسبت به ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن کمتر است.

(ت) با این‌که خیلی از هیدروکربن‌ها ساختار متفاوتی دارند، اما رفتارهای یکسانی دارند.

(۱) (آ) و (ت)

(۲) (آ) و (پ)

(۳) (ب) و (پ)

(۴) (ب) و (ت)

۸۹- در ساختار کدام یک از ترکیب‌های زیر همه اتم‌ها در یک راستا و در امتداد یک خط قرار نمی‌گیرند؟

(۱) HCN

(۲) CO_2

(۳) C_2H_2

(۴) C_2H_4

۹۰- کدام ویژگی یا ویژگی‌های اتم کربن باعث می‌شود از آن بتوان ترکیبات مولکولی متنوع ایجاد کرد؟

(آ) اتم‌های کربن به یکدیگر با روش‌های مختلفی متصل می‌شوند و دگر شکل‌های مختلفی به وجود می‌آورند.

(ب) اتم‌های کربن می‌توانند الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک بگذارند.

(پ) اتم‌های کربن می‌توانند به روش‌های گوناگون با اتم‌های سایر عناصر، الکترون به اشتراک بگذارند.

(۱) (آ)، (ب) و (پ)

(۲) (آ) و (ب)

(۳) (ب) و (پ)

(۴) فقط (پ)

محل انجام محاسبات



پدید آورندگان آزمون ۴ آذر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد حمیدی، حمید علیزاده، مجتبی نادری، احسان غنی‌زاده، کیان کریمی خراسانی، اکبر کلاه‌ملکی، محمدابراهیم تونزنده‌جانی، سهند فرهنگی، یاسین سپهر، امیر هوشنگ خمسه، محمدرضا حسین‌زاده	حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب، فرزانه خاکپاش، محبوبه بهادری، احمدرضا فلاح، مهرداد ملوندی	هندسه (۲)
محبوبه بهادری، فرزانه خاکپاش، امیر حسین ابومحبوب، سیدوحید ذوالفقاری، محمدابراهیم تونزنده‌جانی، سیدمحمدرضا حسینی‌فرد	آمار و احتمال
معصومه افضلی، مسعود قره‌خانی، سیدعلی میرنوری، محسن قن‌دلچر، سینا عزیزی، میثم دشتیان، عبدالرضا امینی‌نسب، سعید شرق، شادمان ویسی، امید خالدی، مرتضی شعبانی، سعید اردم، امیرحسین برادران	فیزیک (۲)
عباس هنرجو، هادی مهدی‌زاده، محمد عظیمیان‌زواره، منصور سلیمانی‌ملکان، احمدرضا جعفری‌نژاد، پویا رستگاری، امیر حاتمیان	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زینده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

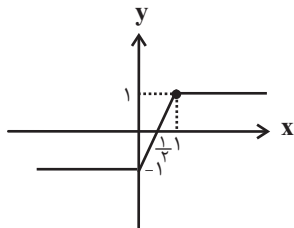


$$x < 0 \Rightarrow f(x) = -x + x - 1 = -1$$

$$0 \leq x \leq 1 \Rightarrow f(x) = x + x - 1 = 2x - 1$$

$$x > 1 \Rightarrow f(x) = x - (x - 1) = x - x + 1 = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -1 & ; x < 0 \\ 2x - 1 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & ; x > 1 \end{cases}$$



همان طور که ملاحظه می شود برد تابع $f(x)$ ، بازه $[-1, 1]$ می باشد که شامل دو عدد صحیح نامنفی $\{0, 1\}$ است.

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۵- گزینه «۲»

(مسئله غنی زاره)

برای حل معادله ابتدا باید با توجه به ریشه های داخل قدرمطلق تعیین محدوده کرده و سپس معادله را حل کنیم، پس داریم:

$$|2x - 1| + |x + 2| = 3$$

$$\begin{cases} x \leq -2 \Rightarrow -2x + 1 - x - 2 = 3 \Rightarrow x = -\frac{4}{3} \text{ غق ق} \\ -2 < x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -2x + 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow x = 0 \text{ ق ق} \\ x > \frac{1}{2} \Rightarrow 2x - 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \text{ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین معادله دارای دو ریشه $x = 0$ و $x = \frac{2}{3}$ بوده که مجموع آن ها

$$x = 0, x = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{مجموع} = \frac{2}{3} \text{ برابر است با:}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۶- گزینه «۲»

(میتبی نادر)

برای رسم نمودار تابع $f(x) = |x + |x + 1||$ ، ابتدا نمودار تابع $y = x + |x + 1|$ را رسم می کنیم و سپس آن قسمت از نمودار تابع که زیر محور x ها قرار دارد را نسبت به محور x ها قرینه می کنیم:

حسابان (۱)

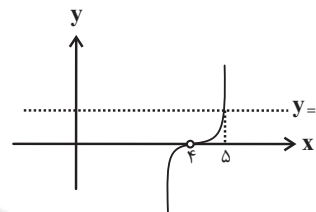
۱- گزینه «۱»

(ممر عمیری)

معادله در $x = 4$ تعریف نمی شود. طرفین وسطین

می کنیم: $1 = |x - 4|(x - 4)$ حالا توابع $y = |x - 4|(x - 4)$ و $y = 1$

$$y = |x - 4|(x - 4) = \begin{cases} (x - 4)^2 & ; x > 4 \\ -(x - 4)^2 & ; x < 4 \end{cases} \text{ را رسم می کنیم:}$$



بنابراین معادله فقط یک ریشه دارد. $(x = 5)$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۲- گزینه «۴»

(میر علیزاده)

$$\begin{aligned} \left| \frac{x}{2} + 1 \right| < \frac{1}{3} &\Rightarrow -\frac{1}{3} < \frac{x}{2} + 1 < \frac{1}{3} \xrightarrow{-1} -\frac{4}{3} < \frac{x}{2} < -\frac{2}{3} \\ \xrightarrow{\times 2} -\frac{8}{3} < x < -\frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{+1} -8 < 2x < -4 \Rightarrow -7 < x + 1 < -3 \Rightarrow A = -7, B = -3 \Rightarrow A + B = -10$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۳- گزینه «۱»

(میر علیزاده)

$$\begin{aligned} |a| + |b| &\geq |a + b| \\ |2x - 4| + |2x + 6| &= |4 - 2x| + |2x + 6| \geq |(4 - 2x) + (2x + 6)| \\ \Rightarrow |4 - 2x| + |2x + 6| &\geq 10 \Rightarrow \min(A) = 10 \end{aligned}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۴- گزینه «۳»

(میتبی نادر)

نمودار تابع $f(x)$ را با تعیین علامت عبارات داخل قدرمطلق رسم می کنیم:

x	0	1
x	$-$	$+$
$x - 1$	$-$	$+$



$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 - \sqrt{3} \\ x = -1 + \sqrt{3} \end{cases}$$

بنابراین دو تابع در چهار نقطه متقاطع هستند که طول دو نقطه A و B در سمت راست مبدأ مختصات $x = 2$ و $x = -1 + \sqrt{3}$ می باشد و مجموع طول این دو نقطه $\sqrt{3} + 1$ است.

(مسائل ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۹- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

نامعادله اول را در دو حالت $x \geq 0$ و $x < 0$ بررسی می کنیم:

$$|2x| + x \leq 3 \xrightarrow{x \geq 0} 3x \leq 3 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1$$

$$|2x| + x \leq 3 \xrightarrow{x < 0} -x \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x < 0$$

از اجتماع دو جواب، $-3 \leq x \leq 1$ مجموعه جواب نامعادله اول است.

$$-3 \leq x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq x+1 \leq 2 \Rightarrow |x+1| \leq 2 \Rightarrow a=1, b=2$$

(مسائل ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۱۰- گزینه «۲»

(اکبر کلاه مکی)

ریشه داخل قدرمطلق $x = 4$ است.

$$x > 4: \frac{3-x}{x-4} = k \Rightarrow 3-x = kx-4k$$

$$\Rightarrow (k+1)x = 4k+3 \Rightarrow x = \frac{4k+3}{k+1} \Rightarrow \frac{4k+3}{k+1} > 4$$

$$\Rightarrow \frac{4k+3}{k+1} - 4 > 0 \Rightarrow \frac{-1}{k+1} > 0 \Rightarrow k < -1$$

$$x < 4: \frac{3-x}{4-x} = k \Rightarrow 3-x = 4k-kx$$

$$\Rightarrow (k-1)x = 4k-3 \Rightarrow x = \frac{4k-3}{k-1} \Rightarrow \frac{4k-3}{k-1} < 4$$

$$\Rightarrow \frac{4k-3}{k-1} - 4 < 0 \Rightarrow \frac{1}{k-1} < 0 \Rightarrow k < 1$$

پس برای $k \geq 1$ معادله ریشه ندارد و برای $-1 \leq k < 1$ معادله یک ریشه و برای $k < -1$ معادله دارای ۲ ریشه است.

(مسائل ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

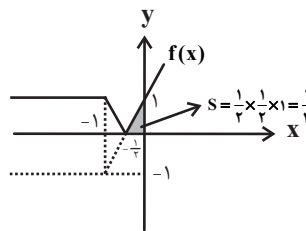
۱۱- گزینه «۲»

(مهمربراهیم توزنده یانی)

از تلاقی دادن معادلات دو ضلع AB و AC می توانیم مختصات رأس A را به دست آوریم:

$$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ y = 2x - 1 \end{cases} \Rightarrow x = 1, y = 1 \Rightarrow A(1,1)$$

$$y = x + |x+1| = \begin{cases} x+x+1; x \geq -1 \\ x-x-1; x < -1 \end{cases} = \begin{cases} 2x+1; x \geq -1 \\ -1; x < -1 \end{cases}$$



(مسائل ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۷- گزینه «۲»

(میتبی ناری)

ابتدا با توجه به نمودار سهمی، علامت ضرایب a, b, c را مشخص می کنیم. چون دهانه سهمی رو به بالا است، لذا سهمی \min دارد و $a > 0$ است و چون سهمی محور y ها را در قسمت منفی قطع می کند لذا عرض از مبدأ سهمی منفی است پس $c < 0$.

همچنین چون طول رأس سهمی منفی و $a > 0$ است، بنابراین $b > 0$ خواهد بود. بنابراین علامت ضرایب سهمی عبارتند از:

$$\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \\ c < 0 \end{cases}$$

$$\frac{|ac+c|}{|c|} - \frac{a|b+a+1|}{|-a|} = \frac{|(a+1)c|}{|c|} - \frac{a|a+b+1|}{|a|}$$

$$= \frac{|c| \times |a+1|}{|c|} - \frac{a|a+b+1|}{|a|} \xrightarrow{a > 0, b > 0} \frac{a+1-(a+b+1)}{c} < 0$$

$$\frac{-c(a+1)}{-c} - \frac{a(a+b+1)}{a} = a+1-(a+b+1)$$

$$= a+1-a-b-1 = -b$$

(مسائل ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۸- گزینه «۱»

(ممد علیزاده)

برای محاسبه محل برخورد دو تابع $y = |2x-1|$ و $y = |x^2-1|$ آن ها را مساوی هم قرار می دهیم.

$$|x^2-1| = |2x-1|$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$x^2-1 = -2x+1 \Rightarrow x^2+2x-2 = 0$$



(میتبی ناری)

۱۴- گزینه «۱»

ابتدا رأس قائم مثلث را پیدا می‌کنیم تا وتر آن مشخص شود، برای این

منظور داریم: $C(2, -1), B(-2, 1), A(-1, 2)$

$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{2-1}{-1-(-2)} = \frac{1}{1} = 1 \\ m_{BC} = \frac{1-(-1)}{-2-2} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2} \\ m_{AC} = \frac{2-(-1)}{-1-2} = \frac{3}{-3} = -1 \end{cases}$$

داریم $m_{AB} \times m_{AC} = -1$ ، این یعنی مثلث در رأس $A(-1, 2)$

قائم است و وتر آن پاره‌خط BC است.

حال کافی است فاصله نقطه وسط پاره‌خط BC تا

خط $x + 2y - 4 = 0$ را به دست آوریم:

$$\begin{cases} B(-2, 1) \\ C(2, -1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{(-2) + (2)}{2} = 0 \\ y_M = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{1 + (-1)}{2} = 0 \end{cases}$$

 \Rightarrow وسط وتر = $(0, 0)$ = وسط پاره‌خط BC

$$\Rightarrow d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|1 \times 0 + 2 \times 0 - 4|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

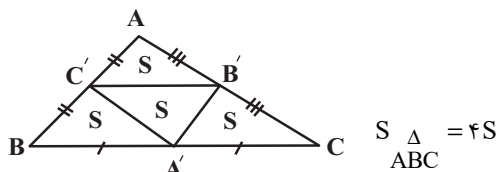
(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(مهمبر)

۱۵- گزینه «۲»

اگر اوساط اضلاع مثلث ABC را به هم وصل کنیم، مثلث جدید با

مثلث ABC متشابه است.

با داشتن مختصات نقاط $A'(3, 2)$ و $B'(7, 5)$ و $C'(4, -5)$ مساحت مثلث $A'B'C'$ قابل محاسبه است.روش اول آن است که معادله خط عبوری از دو نقطه B' و C' رابنویسیم و سپس فاصله نقطه A' از این خط (ارتفاع مثلث) را به دستآوریم. سپس نصف حاصل ضرب قاعده (فاصله B' و C') در ارتفاع را به

عنوان مساحت حساب کنیم. راه حل دوم استفاده از فرمول زیر است.

حال کافی است فاصله نقطه A را از ضلع BC به دست آوریم:

$$A(1, 1) \text{ و } x + y - 4 = 0 \Rightarrow AH = \frac{|1+1-4|}{\sqrt{1+1}} = \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\ = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

(سهند فرهنگ)

۱۲- گزینه «۳»

با توجه به شکل، M وسط دو نقطه C و B می‌باشد. پس:

$$M\left(\frac{4+2}{2}, \frac{3-1}{2}\right) = (3, 1)$$

$$AM = \sqrt{(4-3)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{5^0} \quad \text{پس:}$$

برای پیدا کردن طول ارتفاع (AH) ابتدا معادله خط گذرا از BC را

نوشته سپس فاصله نقطه A از خط BC را به دست آورده و AH را

$$m_{BC} = \frac{3-(-1)}{4-2} = \frac{4}{2} = 2 \quad \text{محاسبه می‌کنیم.}$$

$$y + 1 = 2(x - 2) \Rightarrow y - 2x + 5 = 0$$

$$AH = \frac{|1 - 2 + 5|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

طبق رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AHM، داریم:

$$(AM)^2 = (MH)^2 + (AH)^2 \Rightarrow 5^0 = (MH)^2 + 5$$

$$\Rightarrow (MH)^2 = 4 \Rightarrow MH = 2$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(یاسین سپهر)

۱۳- گزینه «۳»

فاصله مرکز دایره از خط مماس بر دایره، برابر شعاع دایره می‌باشد. از

طرفی چون مساحت دایره به شعاع r برابر πr^2 می‌باشد، پس:

$$\pi r^2 = \frac{9\pi}{25} \Rightarrow r^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow r = \frac{3}{5}$$

$$\text{فاصله مرکز تا خط مماس بر دایره: } \frac{|4a + 3(2) - 5|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{|4a + 1|}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow |4a + 1| = 3$$

$$\Rightarrow 4a + 1 = 3 \Rightarrow a = \frac{1}{2}, \quad 4a + 1 = -3 \Rightarrow a = -1$$

پس مقدار صحیح a برابر -۱ می‌باشد.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)



با توجه به گزینه‌ها مختصات نقطه $(10, -12)$ در معادله خط $x + y + 2 = 0$ صدق می‌کند.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

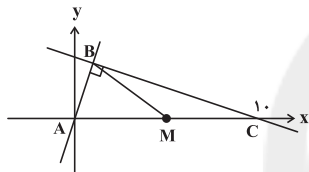
۱۸- گزینه «۴» (عمید علیزاده)

$$\begin{aligned} A(x, 2x+1) \Rightarrow d &= \sqrt{x^2 + y^2} \Rightarrow \sqrt{10} = \sqrt{x^2 + (2x+1)^2} \\ \Rightarrow 10 &= x^2 + (2x+1)^2 \Rightarrow 10 = x^2 + 4x^2 + 4x + 1 \\ \Rightarrow 5x^2 + 4x - 9 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow y=3 \\ x=-\frac{9}{5} \Rightarrow y=-\frac{13}{5} \end{cases} \end{aligned}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۹- گزینه «۳» (امیر هوشنگ فمسه)

ابتدا مثلث را رسم می‌کنیم؛ دقت کنید $AB \perp BC$ است. میانه BM پاره‌خطی است که از وسط ضلع AC یعنی $M(5, 0)$ می‌گذرد.



برای محاسبه مختصات B دو خط AB و BC را تالقی می‌دهیم:

$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ 3y + x = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y = 2x \\ 3(2x) + x = 10 \\ 6x + x = 10 \\ 7x = 10 \\ x = \frac{10}{7} \\ y = \frac{20}{7} \end{matrix} \Rightarrow B(\frac{10}{7}, \frac{20}{7})$$

$$\text{BM معادله: } y - 0 = \frac{3-0}{1-5}(x-5)$$

$$y = -\frac{3}{4}(x-5)$$

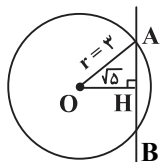
(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۲۰- گزینه «۴» (مهمربنا حسین‌زاده)

ابتدا باید فاصله نقطه $(2, 3)$ را از خط $y - 2x + 6 = 0$ به دست

$$OH = \frac{|3 - 2(2) + 6|}{\sqrt{4+1}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} \quad \text{آوریم:}$$

با توجه به شکل، عمود OH ، وتر AB را نصف می‌کند. اندازه AH را با استفاده از فیثاغورس به دست می‌آوریم:



$$AH^2 = OA^2 - OH^2$$

$$AH^2 = r^2 - (\sqrt{5})^2 = 4 \Rightarrow AH = 2$$

پس طول وتر مورد نظر برابر $AB = 2AH = 4$ است.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

$$S_{\Delta A'B'C'} = \frac{1}{2} |x_{A'}(y_{B'} - y_{C'}) + x_{B'}(y_{C'} - y_{A'})$$

$$+ x_{C'}(y_{A'} - y_{B'})| = \frac{1}{2} |2(5 - (-5)) + 7(-5 - 2) + 4(2 - 5)|$$

$$= \frac{1}{2} |30 - 49 - 12| = \frac{31}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 4S_{\Delta A'B'C'} = 4\left(\frac{31}{2}\right) = 62$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

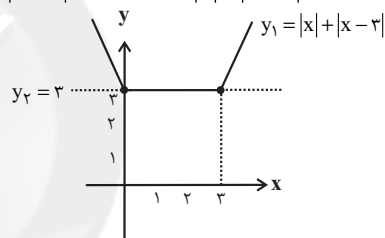
۱۶- گزینه «۳» (مهمربنا عمیری)

نقطه $A(x, 2\sqrt{2}x)$ را واقع بر خط $y = 2\sqrt{2}x$ فرض می‌کنیم. در این صورت، $OA + AG =$ مجموع فواصل A از مبدأ و نقطه G .

$$\sqrt{x^2 + (2\sqrt{2}x)^2} + \sqrt{(x-3)^2 + (2\sqrt{2}x - 6\sqrt{2})^2} = 9$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2} + \sqrt{9(x-3)^2} = 9$$

$$\Rightarrow 3|x| + 3|x-3| = 9 \xrightarrow{\div 3} |x| + |x-3| = 3$$



با توجه به نمودار، معادله بی‌شمار جواب دارد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

۱۷- گزینه «۴» (میثی نازری)

چون نقاط A و B دو سر قطر دایره هستند، بنابراین وسط پاره‌خط AB مرکز دایره است.

$$\begin{cases} A(-a, 2a+1) \\ B(2, 3) \end{cases} \Rightarrow \text{مرکز دایره } O\left(\frac{-a+2}{2}, \frac{2a+1+3}{2}\right)$$

$$= \left(\frac{-a+2}{2}, \frac{2a+4}{2}\right)$$

نقطه O روی نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار دارد، یعنی روی خط $y = -x$ واقع است. لذا داریم:

$$y = -x \Rightarrow \frac{2a+4}{2} = -\left(\frac{-a+2}{2}\right) \Rightarrow \frac{2a+4}{2} = \frac{a-2}{2}$$

$$\Rightarrow 2a+4 = a-2 \Rightarrow a = -6$$

لذا مختصات مرکز دایره عبارت است از:

$$O\left(\frac{-(-6)+2}{2}, \frac{2(-6)+4}{2}\right) = (4, -4)$$

قرینه نقطه $(-2, 4)$ نسبت به نقطه $O(4, -4)$ عبارت است

از: $(10, -12)$

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومصوب)

یک چندضلعی محیطی است اگر و فقط اگر همه نیمسازهای زاویه‌های آن در یک نقطه هم‌مرس باشند. این نقطه مرکز دایره محاطی چندضلعی است.

(هنر سه - ۲ صفحه ۲۵)

۲۲- گزینه «۱»

(فرزانه قالیباش)

فرض کنید R و R' شعاع‌های دو دایره ($R > R'$) و TT' مماس مشترک خارجی دو دایره باشد. چون دو دایره سه مماس مشترک دارند، پس قطعاً مماس خارج هستند و در نتیجه داریم:

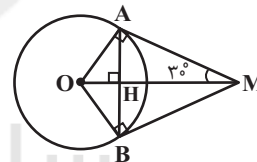
$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{R \times \frac{1}{4}R} = \sqrt{R^2} \Rightarrow TT' = R$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۲۳- گزینه «۱»

(فرزانه قالیباش)

پاره‌خط OM نیمساز زاویه بین دو مماس است، پس $\angle OMA = 30^\circ$. می‌دانیم در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه 30° ، طول ضلع روبرو به این زاویه، نصف طول وتر است، پس داریم:



$$\Delta OAM: OA = \frac{1}{2}OM = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه OAM داریم:

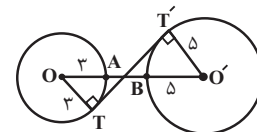
$$OA^2 = OH \times OM \Rightarrow 3^2 = OH \times 6 \Rightarrow OH = \frac{9}{6} = 1.5$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۴- گزینه «۲»

(مصوبه بهادری)

طبق رابطه طول مماس مشترک داخلی دو دایره داریم:



$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} \Rightarrow 6 = \sqrt{OO'^2 - (\Delta + 3)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 36 = OO'^2 - 6\Delta \Rightarrow OO'^2 = 100$$

$$\Rightarrow OO' = 10$$

$$\text{کم‌ترین فاصله دو دایره} = AB = OO' - (R + R')$$

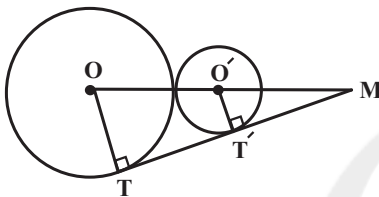
$$= 10 - (\Delta + 3) = 7$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵- گزینه «۲»

(مصوبه بهادری)

طول مماس مشترک خارجی این دو دایره مماس خارج برابر است با:



$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{9 \times 4} = 12$$

مطابق شکل دو پاره‌خط OT و $O'T'$ موازی یکدیگرند، پس طبقتعمیم قضیه تالس در مثلث MOT داریم:

$$O'T' \parallel OT \Rightarrow \frac{MT'}{MT} = \frac{O'T'}{OT} \Rightarrow \frac{MT - 12}{MT} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow 9MT - 108 = 4MT \Rightarrow 5MT = 108$$

$$\Rightarrow MT = \frac{108}{5} = 21.6$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۲۶- گزینه «۱»

(مصوبه بهادری)

مطابق شکل فرض کنید $DM = 7CM$ باشد، در این صورت طبق

روابط طولی برای دو وتر متقاطع درون دایره داریم:

$$AM \times BM = CM \times DM \Rightarrow 2CM \times BM = CM \times 7CM$$

$$\Rightarrow BM = \frac{7}{2}CM = \frac{7}{2} \times \frac{1}{2}AM = \frac{7}{4}AM$$

$$AB = 11 \Rightarrow AM + BM = 11 \Rightarrow AM + \frac{7}{4}AM = 11$$

$$\Rightarrow \frac{11}{4}AM = 11 \Rightarrow AM = 4 \Rightarrow BM = \frac{7}{4} \times 4 = 7$$

$$BM - AM = 7 - 4 = 3$$

(هنر سه - ۲ صفحه ۱۸)

۲۷- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)



می‌دانیم قطرهای لوزی همان نیمساز زوایای داخلی آن هستند، پس نیمسازهای زوایای لوزی هم‌رساند و لوزی یک چندضلعی محیطی است، مطابق شکل در مثلث قائم‌الزاویه AOB ، $\hat{AOB} = 15^\circ$ و $\hat{OAB} = 15^\circ$ (ارتفاع وارد بر وتر) همان شعاع دایره محاطی لوزی است. در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه حاده 15° ، طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، پس داریم:

$$OH = \frac{1}{4} AB \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{1}{4} AB \Rightarrow AB = 4\sqrt{3}$$

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} OH \times AB = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 6$$

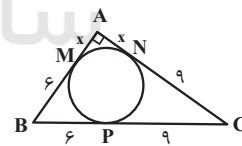
$$S_{ABCD} = 4S_{AOB} = 4 \times 6 = 24$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۲۸- گزینه «۳»

(امیررضا فلاح)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند. اگر فرض کنیم $AM = x$ باشد، آن‌گاه $AN = AM = x$ و $BM = BP = 6$ و $CP = CN = 9$ است و در نتیجه:



$$ABC: AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$\Rightarrow (x+6)^2 + (x+9)^2 = 15^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 12x + 36 + x^2 + 18x + 81 = 225$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 30x - 108 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 15x - 54 = 0$$

$$\Rightarrow (x+18)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -18 \text{ غ ق} \\ x = 3 \end{cases}$$

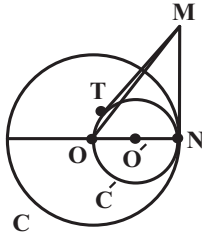
$$AB = AM + BM = 3 + 6 = 9$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۹- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

با توجه به شکل داریم:



$$2R' = R \Rightarrow R' = \frac{R}{2}$$

$$\text{مساحت ناحیه بین دو دایره} = \pi R^2 - \pi R'^2 = \pi R^2 - \frac{\pi R^2}{4} = \frac{3\pi R^2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{3\pi R^2}{4} = 18\pi \Rightarrow R^2 = 24$$

مطابق شکل اگر N نقطه تماس دو دایره باشد، آن‌گاه $ON \perp MN$ و در مثلث قائم‌الزاویه OMN داریم:

$$MN^2 = OM^2 - ON^2 = 49 - 24 = 25 \Rightarrow MN = 5$$

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده بر دایره از یک نقطه خارج آن برابر

یکدیگر است، پس برای دایره C' داریم:

$$MT = MN = 5$$

(مهردار ملونری)

۳۰- گزینه «۳»

نقطه M وسط مماس مشترک TT' قرار دارد، زیرا طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \\ MT'^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = MT' = \sqrt{14}$$

بنابراین طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر $2\sqrt{14}$ است و داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} \Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{9^2 - (R - R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} 56 = 81 - (R - R')^2$$

$$\Rightarrow (R - R')^2 = 81 - 56 = 25 \Rightarrow |R - R'| = 5$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

$$OE = OB = x + 4$$

حال بنا به رابطه طولی در دایره داریم:

$$DA \cdot DC = DB \cdot DE \Rightarrow 8 \times 5 = 4(2x + 4) \Rightarrow x = 3$$

و در نتیجه:

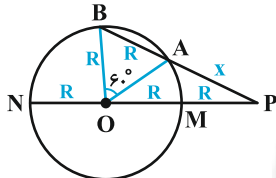
$$R = OE = x + 4 = 3 + 4 = 7$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۳۴ - گزینه ۲

اگر شعاع این دایره را با R نشان دهیم، طبق فرض $\angle AOB = 60^\circ$ ، هم‌چنین $OA = OB = R$ ، یعنی مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است. اگر P را به مرکز دایره وصل کنیم و امتداد دهیم، دورترین نقطه دایره نسبت به P به دست می‌آید که طبق فرض سؤال خواهیم داشت:



$$PN = 3R, MN = 2R \Rightarrow PM = R$$

برای نقطه P رابطه طولی را نسبت به دایره مفروض می‌نویسیم:

$$PM \cdot PN = PA \cdot PB \xrightarrow{PA=x} R \times 3R = x(x + R)$$

$$\Rightarrow x^2 + Rx - 3R^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{-R \pm \sqrt{R^2 + 12R^2}}{2}$$

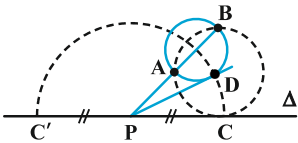
$$\xrightarrow{x > 0} x = \frac{-R + R\sqrt{13}}{2} = \frac{1}{2}R(\sqrt{13} - 1)$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۳۵ - گزینه ۱

با توجه به شکل و فرض سؤال، داریم:



$$PD^2 = PA \cdot PB \quad (1)$$

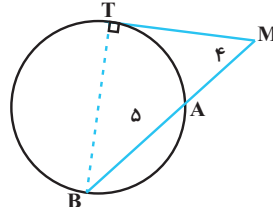
دایره مورد نظر سؤال از نقاط A و B می‌گذرد که با توجه به شکل، نقطه P قطعاً خارج دایره قرار دارد. فرض کنیم که این دایره در نقطه M بر خط Δ مماس است که در نتیجه:

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۳۱ - گزینه ۲

(کتاب آبی)

قطر BT در نقطه تماس بر خط مماس MT عمود است. طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$MT^2 = 4 \times 9 \Rightarrow MT = 6$$

طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$BT^2 + MT^2 = MB^2 \Rightarrow BT = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5}$$

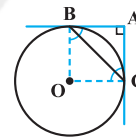
$$S_{BTM} = \frac{1}{2}BT \times MT = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 6 = 9\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۳۲ - گزینه ۳

از مرکز O به نقاط B و C وصل می‌کنیم. چهارضلعی $OBAC$ مربع است،



زیرا: $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 90^\circ$ و $OB = OC$

داریم: ΔABC قائم‌الزاویه $\Rightarrow BC^2 = AB^2 + AC^2$

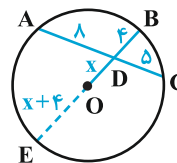
$$= (3\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2 = 36 \Rightarrow BC = 6$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(کتاب آبی)

۳۳ - گزینه ۱

فرض کنیم امتداد BO ، دایره را در نقطه E قطع می‌کند، با فرض $OD = x$ داریم:





$$EF = 2\sqrt{RR'}$$

$$AB = AE + EF + BF = 2 + 2\sqrt{2 \times 8} + 8$$

$$\Rightarrow AB = 2 + 8 + 8 = 18$$

$$BC = 8 + 8 = 16$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(18 + 16) = 2 \times 34 = 68$$

(هنر سه - ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۳۹- گزینه «۳»

با توجه به شکل، مساحت ناحیه مورد نظر برابر است با تفاضل مساحت سه قطاع با زاویه مرکزی 60° از مساحت یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع 10 . بنابراین داریم:

$$\Delta ABC \text{ مساحت مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^2 = 25\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت یک قطاع} = \frac{1}{2} \times 5^2 \times \frac{\pi}{3} = \frac{25\pi}{6}$$

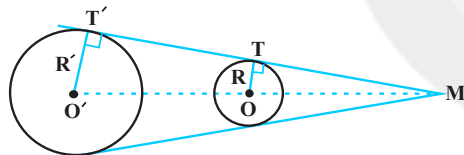
$$\text{مساحت ناحیه محدود به سه دایره} = 25\sqrt{3} - 3 \times \frac{25\pi}{6}$$

$$= 25\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2}\right)$$

(هنر سه - ۲ - صفحه ۲۰)

(کتاب آبی)

۴۰- گزینه «۴»



طبق روابط مماس مشترک داخلی و خارجی داریم:

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{100 - (R + R')^2} = 6$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{100 - (R - R')^2} = 8$$

$$\rightarrow \begin{cases} R' + R = 8 \\ R' - R = 6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} R' = 7 \\ R = 1 \end{cases}$$

OT و $O'T'$ موازی هستند، پس طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{OT}{O'T'} = \frac{OM}{OM + OO'} \Rightarrow \frac{1}{7} = \frac{OM}{OM + 10} \Rightarrow OM = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

(هنر سه - ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

$$PM^2 = PA \cdot PB \quad (2)$$

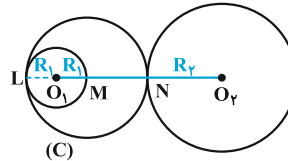
از مقایسه روابط (۱) و (۲) این نتیجه گرفته می‌شود که PM برابر شعاع نیم‌دایره است و لذا M یکی از نقاط C و C' روی خط Δ است.

(هنر سه - ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۳۶- گزینه «۴»

از آنجا که $O_1O_2 = d = 10 > R_1 + R_2 = 8$ دو دایره متخارج‌اند. مطابق شکل، دایره C دایره‌ای است که با C_1 مماس داخل و با C_2 مماس خارج است، اگر شعاع این دایره را R نشان دهیم، داریم:



$$2R_1 + MN = 2R$$

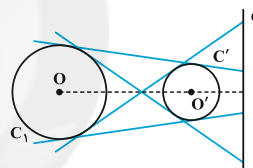
$$\Rightarrow 2R_1 + (d - R_1 - R_2) = 2R$$

$$\Rightarrow 2 \times 2 + (10 - 2 - 6) = 2R \Rightarrow R = 3$$

(هنر سه - ۲ - صفحه ۲۰)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۳»



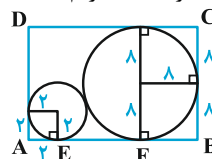
چون دو دایره متخارج‌اند پس دو مماس مشترک خارجی و دو مماس مشترک داخلی دارند. چون OO' بر d عمود است، در نتیجه هر چهار مماس مشترک خط d را قطع می‌کنند، زیرا حالت موازی بودن، امکان ندارد. لذا چهار نقطه بر خط d وجود دارد که می‌توان از آن‌ها مماس‌هایی بر هر دو دایره رسم کرد. البته توجه کنید که اگر نقطه تقاطع d با OO' یا امتداد OO' ، بر محل تقاطع مماس‌های مشترک داخلی یا خارجی دو دایره منطبق شوند، تعداد نقاط مورد نظر سؤال سه تا می‌شود، بنابراین پاسخ دقیق این است که بگوییم تعداد نقاط مورد نظر سؤال حداکثر چهار تا است.

(هنر سه - ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه «۱»

اگر $R = 2$ و $R' = 8$ شعاع‌های دو دایره باشند، آن‌گاه چون EF مماس مشترک خارجی دو دایره است، داریم:





آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۲»

(محبوبه بهارری)

گزاره «الف» نادرست است، چون $\{\emptyset\} \in C$ ولی $\{\emptyset\} \notin A$.گزاره «ب» نادرست است، چون $\emptyset \in D$ ولی $\emptyset \notin C$.گزاره «پ» درست است، چون $A - B = \{\{2\}, 3\}$ و $\{\{2\}, 3\} \in B$.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۹)

۴۲- گزینه «۱»

(محبوبه بهارری)

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B \quad (۱)$$

$$C \subseteq B' \Rightarrow B \subseteq C' \Rightarrow B \cap C' = B \quad (۲)$$

$$(A \cup B) - C \xrightarrow{(۱)} B - C = B \cap C' \xrightarrow{(۲)} B$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۴۳- گزینه «۴»

(غریزانه قاکپاش)

مجموعه A را به روش‌های زیر می‌توان به دو زیرمجموعه افراز کرد:

الف) یک زیرمجموعه ۳ عضوی و یک زیرمجموعه تک عضوی:

$$\{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}, \{\{1, 2, 4\}, \{3\}\}, \{\{1, 3, 4\}, \{2\}\}, \{\{2, 3, 4\}, \{1\}\}$$

ب) دو زیرمجموعه ۲ عضوی:

$$\{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}, \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}, \{\{1, 4\}, \{2, 3\}\}$$

بنابراین به ۷ حالت می‌توان مجموعه A را به دو زیرمجموعه افراز کرد.

(آمار و احتمال - صفحه ۲۱)

۴۴- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومصوب)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} (A - B) \cup (A \cap C) &= (A \cap B') \cup (A \cap C) \\ &= A \cap (B' \cup C) \\ &= A \cap (B \cap C)' \\ &= A \cap (B - C)' \\ &= A - (B - C) \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۴۵- گزینه «۳»

(سیدرومیر زوالفقاری)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} (A' \cap B) \cup [(B \cap A) - B'] &= (A' \cap B) \cup \underbrace{[(B \cap A) \cap B]}_{(B \cap A) \subseteq B} \\ &= (B \cap A') \cup (B \cap A) = B \cap (A' \cup A) \\ &= B \cap U = B \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۴۶- گزینه «۳»

(ممدابراهیم توزنده‌بانی)

برای این که حاصل ضرب اعضای هر زیرمجموعه انتخابی بر ۷ بخش پذیر

باشد، لازم است حداقل یکی از دو عضو زیرمجموعه حتماً مضرب ۷

باشد.

حالت اول: هر دو عضو متعلق به مجموعه $\{7, 14, 21, 28\}$ باشد. دراین صورت تعداد زیرمجموعه‌ها برابر با $\binom{4}{2} = 6$ است.



(امیرحسین ابومصوب)

۴۸- گزینه ۱»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} [(B-A)-(C-A)]' &= [(B \cap A') \cap (C \cap A)']' \\ &= (B \cap A')' \cup (C \cap A) = (B' \cup A) \cup (C \cap A) \\ &= B' \cup [A \cup (C \cap A)] = B' \cup [(A \cup C) \cap \underbrace{(A \cup A')}_{U}] \\ &= B' \cup (A \cup C) = A \cup B' \cup C \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(سیرمهدرضا حسینی فرد)

۴۹- گزینه ۳»

هر کدام از اعضای a و b را در یک مجموعه قرار می‌دهیم $\{a\}$ یا $\{b\}$.
برای هر کدام از a و b عضو دیگر ۲ انتخاب وجود دارد. هر کدام از آن‌ها می‌تواند در مجموعه $\{a\}$ یا $\{b\}$ باشد، پس تعداد حالت‌های افزاینده برابر با $2^4 = 16$ است.

(آمار و احتمال - صفحه ۲۱)

(امیرحسین ابومصوب)

۵۰- گزینه ۴»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} ((A' - B') \cap C)' = B &\Rightarrow ((A' \cap B) \cap C)' = B \\ \Rightarrow (A' \cap B)' \cup C' = B &\Rightarrow (A \cup B') \cup C' = B \\ \Rightarrow B' \cup (A \cup C)' = B \end{aligned}$$

با توجه به این که B و B' دو مجموعه جدا از هم هستند، رابطه فوق تنها در صورتی درست است که $B' = \emptyset$ باشد. در این صورت $B = U$ است و داریم:

$$\begin{aligned} \emptyset \cup (A \cup C)' = U &\Rightarrow A \cup C' = U \\ \Rightarrow (A \cup C)' = U' &\Rightarrow A' \cap C = \emptyset \Rightarrow C - A = \emptyset \\ \Rightarrow C \subseteq A \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

حالت دوم: یک عضو متعلق به مجموعه $\{7, 14, 21, 28\}$ و عضو دیگراز ۲۶ عضو باقی‌مانده مجموعه A باشد. در این صورت تعداد

$$\text{زیرمجموعه‌ها برابر با } 104 = \binom{26}{1} \binom{4}{1} \text{ است.}$$

تعداد کل زیرمجموعه‌ها با شرایط موردنظر برابر است با: $6 + 104 = 110$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(فرزانه قالیباش)

۴۷- گزینه ۲»

طبق تعریف مجموعه A_n داریم:

$$A_2 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -2, 2^m \leq 2 \times 2\} = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

$$A_3 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -3, 2^m \leq 2 \times 2\} = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$$

برای محاسبه تعداد زیرمجموعه‌هایی مانند B که زیرمجموعه A_3 بوده ولی زیرمجموعه A_2 نباشند، با توجه به این که $A_2 \subseteq A_3$ ،

کافی است تفاضل تعداد زیرمجموعه‌های این دو مجموعه را به دست

آوریم:

$$A_3 \text{ تعداد زیرمجموعه‌های } = 2^6 = 64$$

$$A_2 \text{ تعداد زیرمجموعه‌های } = 2^5 = 32$$

$$B \text{ تعداد زیرمجموعه‌های } = 64 - 32 = 32$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)



فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۴»

(معمومه افضلی)

با توجه به متن کتاب درسی، در الکتریسیته ساکن خطوط میدان الکتریکی همواره بر سطح رسانا عمود هستند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

۵۲- گزینه «۳»

(معمومه افضلی)

با توجه به شکل خطوط میدان الکتریکی، دو بار ناهم‌نام هستند. خطوط میدان از بار q_2 خارج و به بار q_1 وارد می‌شوند، یعنی بار q_2 مثبت و بار q_1 منفی است.

با توجه به تراکم خطوط میدان، چون تراکم خطوط اطراف بار q_1 بیشتر است، بنابراین اندازه بار q_1 بزرگتر از اندازه بار q_2 است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

۵۳- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

با توجه به شکل مشخص است که صفحه بالایی بار مثبت دارد. برای آن که قطره روغن به سمت بالا جذب شود حتماً باید بار آن منفی باشد. پس گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. حال نیروهای وارد بر ذره را رسم می‌کنیم.

$$\vec{F}_E = \vec{E}q$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{5 - (-5)}{5 \times 10^{-2}} = \frac{10}{5 \times 10^{-2}} = 200 \frac{V}{m}$$

$$\text{برای حفظ تعادل: } mg = E|q|$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \times 10}{200} = 0.2 \times 10^{-9} C$$

$$\Rightarrow q = -0.2 nC$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

۵۴- گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)

اگر یک ذره باردار در یک میدان الکتریکی رها شده و خودبه‌خود شروع به حرکت کند، الزاماً انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۵۵- گزینه «۳»

(ممس قندچلر)

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) اگر بار $q < 0$ را در میدان الکتریکی رها کنیم، به سمت صفحه با بار مثبت حرکت خواهد کرد که این جابه‌جایی هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار q خواهد بود و در نتیجه کار نیروی میدان الکتریکی مثبت خواهد بود.

(ب) در قسمت (ب) اشاره نشده که پرتاب در جهت خط‌های میدان یا در خلاف جهت خط‌های میدان باشد. اگر بار منفی q را در جهت خط‌های میدان پرتاب کنیم، جابه‌جایی برخلاف نیروی الکتریکی وارد شده بر بار خواهد بود و در این حالت کار میدان الکتریکی منفی است.

(پ) همانند قسمت (الف) می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی مثبت خواهد بود.

(ت) هنگامی که جابه‌جایی عمود بر راستای خط‌های میدان باشد، کار نیروی میدان الکتریکی صفر است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۵۶- گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)

با توجه به این‌که نیروی وارد بر بار الکتریکی منفی در یک میدان الکتریکی، در خلاف جهت خط‌های میدان است، کار نیروی میدان الکتریکی بر روی ذره در پرتاب ذره و جابه‌جایی از A تا B، منفی است و انرژی جنبشی ذره کاهش می‌یابد، (طبق قضیه کار - انرژی جنبشی). بنابراین داریم:



۵۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه بار الکتریکی از نقطه B به نقطه A برود، اختلاف پتانسیل برابر

$$V_A - V_B = -200 \text{ V} \quad \text{است با:}$$

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow (U_A - U_B) = q(V_A - V_B) \quad \text{آنگاه داریم:}$$

$$\Rightarrow U_A - U_B = 20 \times 10^{-9} \times (-200) = -4 \times 10^{-6} \text{ J} = -4 \mu\text{J}$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش انرژی پتانسیل است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۶۰- گزینه «۲»

(سعید شرق)

چون الکترون در جهت خط‌های میدان الکتریکی پرتاب می‌شود، پس رفته رفته به صفحه منفی نزدیک خواهد شد و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش خواهد یافت. طبق قانون پایستگی انرژی، به همان میزان نیز انرژی جنبشی اولیه خود را از دست می‌دهد و داریم:

(دقت کنید برای آن که الکترون به صفحه دیگر برخورد نکند باید در

آستانه برخورد به آن متوقف شود. $K_f = 0$)

$$\Delta U = -\Delta K$$

$$\Rightarrow q\Delta V = -(K_f - K_i) \Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times (-20) = 0 - K_i$$

$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 20 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{1/6 \times 10^{-19} \times 20 \times 2}{9 \times 10^{-31}}} = \frac{8}{3} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۶۱- گزینه «۳»

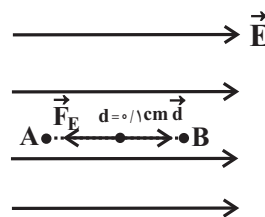
(سعید شرق)

با توجه به شکل زیر، نیروی میدان الکتریکی برآیند در کل مسیر حرکت عمود بر محور y ها (عمود بر مسیر حرکت) خواهد بود. با توجه

به رابطه $W_{FE} = Fd \cos 90^\circ$ ، کار نیروی میدان صفر خواهد بود.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_{FE}}{q} = 0$$

پس:



$$W_E = \Delta K \Rightarrow E|q|d \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 10^3 \times 2 \times 10^{-6} \times 10^{-1} \times (-1) = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times (v_B^2 - 36)$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 36 - 20 \Rightarrow v_B^2 = 16 \Rightarrow v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۵۷- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

اگر در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی یکنواخت حرکت کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی نقاط میدان تغییری نمی‌کند. بنابراین فقط جابه‌جایی افقی را در نظر می‌گیریم و چون جابه‌جایی افقی در راستای خطوط میدان است، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. داریم:

$$\Delta V = V_B - V_A = -Ed$$

$$\Rightarrow \Delta V = -10^3 \times 40 \times 10^{-2} = -40 \times 10^3 \text{ V} = -40 \text{ kV}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۵۸- گزینه «۲»

(میثم شتیان)

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_E = \Delta K \Rightarrow 35 + W_E = 20 \Rightarrow W_E = -15 \text{ mJ}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -W_E = +15 \text{ mJ}$$

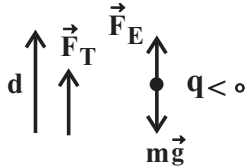
اکنون طبق رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، می‌توان گفت چون علامت ΔU

مثبت و علامت q منفی است، پس علامت ΔV منفی می‌شود:

$$V_B - V_A < 0 \Rightarrow V_B < V_A$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

طبق رابطه $F_E = |q|E$ به بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می شود.



$$F_E = |q|E = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 = 1 \text{ N}$$

$$F_T = F_E - mg = |q|E - mg = 1 - 10 = m$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_T = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \times 0.4 = 0.2 m \quad (1)$$

$$W_T = F_T d \cos \theta = (1 - 10m) \times 2 \times 10^{-2} = 0.2 - 0.2m \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 0.2m = 0.2 - 0.2m$$

$$0.2m = 0.2$$

$$m = \frac{1}{11} \text{ kg} = 91 \text{ g}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۷)

۶۴- گزینه «۳»

(سینا عزیزی)

می دانیم ولتاژ زمین صفر است و ولتاژ دو صفحه رسانا که با یک سیم به هم وصل شده اند، با هم برابر است. از سمت زمین شروع می کنیم و صفحه به صفحه پتانسیل را تعیین می کنیم.

$$\Delta V_1 = 12V \Rightarrow V_{1+} - V_{1-} = 12V \xrightarrow{V_{1-}=0}$$

$$V_{1+} - 0 = 12 \Rightarrow V_{1+} = 12V$$

$$\Delta V_2 = 4V \Rightarrow V_{2+} - V_{2-} = 4 \xrightarrow{V_{1+}=V_{2+}=12V}$$

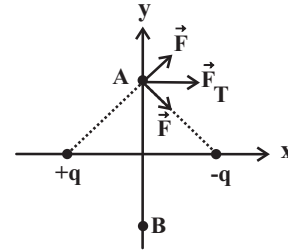
$$12 - V_{2-} = 4 \Rightarrow V_{2-} = 8V$$

$$\Delta V_3 = 2V \Rightarrow V_{3+} - V_{3-} = 2V \xrightarrow{V_{2-}=V_{3-}=8V}$$

$$V_{3+} - 8 = 2 \Rightarrow V_{3+} = 10V$$

$$\frac{V_{2-}}{V_{3+}} = \frac{8}{10} = 0.8$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۳ تا ۲۷)



(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۶۲- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

چون ذره ای باردار درون میدان الکتریکی یکنواختی معلق و نیروی وزن ذره به سمت پایین است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره به سمت بالا خواهد بود و داریم:

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

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{80 \times 10^{-3} \times 10}{8 \times 10^{-4}} = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

چون بار ذره مثبت است و نیروی الکتریکی به سمت بالاست، در نتیجه جهت میدان الکتریکی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ به سمت بالاست و بنابراین صفحه پایینی مثبت و صفحه بالایی منفی می باشد، یعنی پایانه A قطب منفی باتری است. برای محاسبه اختلاف پتانسیل باتری داریم:

$$\Delta V = E \times d = 1000 \times \frac{2}{100} = 20V$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۶۳- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

با بستن کلید میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحه ها ایجاد می شود و بار q را به سمت بالا سوق می دهد.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{4 \times 10^3}{2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$



۶۵- گزینه «۳»

(امیر قلاری)

ظرف رسانایی با درپوش فلزی را در نظر بگیرید که روی پایه نارسنایی قرار دارد و روی درپوش آن دسته‌ای عایق نصب شده است. ابتدا ظرف بدون بار و یک گوی فلزی را که از نخ عایقی آویزان است، باردار و سپس وارد ظرف می‌کنیم (شکل (ج)). اکنون گوی را با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی را می‌بندیم (شکل (ب)). آن‌گاه درپوش فلزی را با دسته عایقش برمی‌داریم (شکل (د)) و گوی فلزی را از ظرف خارج نموده و آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود عقربه الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد (شکل (الف)). این نشان می‌دهد گوی فلزی بار ندارد و تمام بار آن به ظرف رسانا منتقل شده است، در این حالت اگر ظرف را به الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود ورق‌های الکتروسکوپ تکان می‌خورند. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۶۶- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

می‌دانیم بار داده شده به یک جسم رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌گردد و در داخل سطح بسته هیچ باری قرار نمی‌گیرد و اتاق ماشین یک سطح بسته است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

۶۷- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

با توجه به توزیع بار در اجسام می‌دانیم:
بار داده شده به جسم نارسنا در محل داده شده به جسم باقی می‌ماند.
و بار داده شده به جسم رسانا روی سطح خارجی جسم توزیع می‌شود.
پس بار در نوک B بیشتر از نوک A است و چون فاصله هر دو از O یکسان است؛ قطعاً میدان B از A همواره بیشتر است $E_B > E_A$ و میدان بر ایند با جهت میدان B برابر است.

بار داده شده به مخروطها مثبت باشد، جهت میدان الکتریکی از بار مثبت رو به سمت خارج است پس E_T رو به سمت چپ است. (گزینه «۲»)

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

۶۸- گزینه «۲»

(مرتضی شعبانی)

پس از بهم پیوستن ۶۴ قطره بهم داریم:

$$q_2 = 64q_1 \text{ قطره بزرگ}$$

$$V_{\text{قطره کوچک}} = 64V \text{ قطره بزرگ}$$

$$\frac{4}{3}\pi r_2^3 = 64 \frac{4}{3}\pi r_1^3 \Rightarrow r_2 = 4r_1$$



(امیر حسین برادران)

۷۰- گزینه «۲»

با توجه به این که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند،

پس از جابه جایی دو صفحه اختلاف پتانسیل صفحات تغییر نمی کند. با

توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت

$$|V_{BA}| = E_1 d_{BA} \quad \text{داریم:}$$

$$\frac{E_1 = \frac{V}{d_1}, d_1 = 12 \text{ mm}}{d_{BA} = 8 \text{ mm}, V = 360 \text{ V}} \rightarrow |V_{BA}| = \frac{360}{12} \times 8 = 240 \text{ V}$$

چون جهت میدان الکتریکی از نقطه A به سمت نقطه B است.

$$V_B < V_A \quad \text{بنابراین:}$$

$$V_{BA} = -240 \text{ V} \quad (1)$$

اکنون اختلاف پتانسیل نقاط A و B را در حالت جدید محاسبه

$$|V'_{BA}| = E_2 d_{BA} \quad \text{می کنیم:}$$

$$\frac{E_2 = \frac{V}{d_2}, d_2 = 12 + 3 = 15 \text{ mm}}{V = 360 \text{ V}, d_{BA} = 8 \text{ mm}} \rightarrow |V'_{BA}| = \frac{360}{15} \times 8 = 192 \text{ V}$$

با افزایش فاصله صفحات جهت میدان الکتریکی تغییری نمی کند.

$$V'_{BA} = -192 \text{ V} \quad (2) \quad \text{بنابراین:}$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow V'_{BA} - V_{AB} = -192 - (-240) = 48 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

طبق رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی می توان نوشت:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{q}{A} \\ \frac{\sigma_2}{\sigma_1} &= \frac{q_2}{q_1} \times \frac{A_1}{A_2} \\ \frac{\sigma_2}{\sigma_1} &= 64 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \\ \frac{\sigma_2}{\sigma_1} &= 64 \times \frac{1}{16} = 4 \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۷ تا ۳۱)

۶۹- گزینه «۴»

(سعید اردر)

می دانیم چگالی سطحی بار الکتریکی نسبت بار به مساحت جسم است $\frac{q}{A}$.

با توجه به رابطه حجمی بین دو کره داریم:

$$\frac{4}{3} \pi r_A^3 = 343 \times \frac{4}{3} \pi r_B^3 \Rightarrow r_A = 7r_B$$

با توجه به رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی داریم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = 4\pi r^2}$$

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \quad \text{مساحت کره: } A = 4\pi r^2 \text{ . داریم:}$$

$$2 = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{1}{7}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = 98$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۷ تا ۳۱)



شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

ابتدا با توجه به مقدار آهن تولید شده و بازده درصدی واکنش، مقدار نظری آهن به دست می آید.

$$\text{مقدار نظری} \times ۱۰۰ = \frac{۸۴}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری Fe} = ۱۰۵ \text{ kg}$$

حال باید ببینیم به ازای تولید ۱۰۵ کیلوگرم آهن، چند کیلوگرم Fe_2O_3 خالص مصرف می شود.

$$? \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 = ۱۰۵ \text{ kg Fe} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۲ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{۴ \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{۱۶۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۱۵۰ \text{ kg Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{جرم سنگ معدن}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{۱۵۰}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۷۵\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۲- گزینه ۴»

(هاری مهری زاره)

ابتدا مقدار نظری CO را محاسبه می کنیم:

روش اول:

$$? \text{ LCO} = ۱/۲ \text{ kg SiO}_2 \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g SiO}_2}{۱ \text{ kg SiO}_2} \times \frac{۱ \text{ mol SiO}_2}{۶۰ \text{ g SiO}_2}$$

$$\times \frac{۲ \text{ mol CO}}{۱ \text{ mol SiO}_2} \times \frac{۲۸ \text{ g CO}}{۱ \text{ mol CO}} \times \frac{۱ \text{ LCO}}{۱/۶ \text{ g CO}} = ۷۰۰ \text{ LCO}$$

$$\text{مقدار عملی} \times ۱۰۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی CO} = ۵۶۰ \text{ L}$$

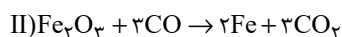
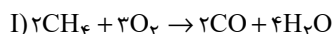
$$\text{روش دوم (تناسب):} \Rightarrow \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{R}}{۱۰۰ \times \text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{۱۲۰۰ \times \frac{۸۰}{۱۰۰}}{۶۰ \times ۱} = \frac{x \times ۱/۶}{۲۸ \times ۲} \Rightarrow x = ۵۶۰ \text{ LCO}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳- گزینه ۱»

(ممد عظیمیان زواره)



$$\text{مقدار نظری} \times ۱۰۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۱۷/۹۲}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری Fe} = ۲۲/۴ \text{ g Fe}$$

$$? \text{ mol CO} = ۲۲/۴ \text{ g Fe} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۳ \text{ mol CO}}{۲ \text{ mol Fe}}$$

$$= ۰/۶ \text{ mol CO}$$

$$? \text{ mol CH}_4 = ۰/۶ \text{ mol CO} \times \frac{۲ \text{ mol CH}_4}{۲ \text{ mol CO}} = ۰/۶ \text{ mol CH}_4$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۴- گزینه ۳»

(عباس هنریو)

$$\text{ppm} = \frac{\text{مقدار فلز Ni}}{\text{مقدار کل وزن گیاه}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۲۰۰ = \frac{x}{۵ \times ۱۰^۶} \times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow x = ۶۰۰۰ \text{ g}$$



$$? \text{ g CaO} = 1/28 \text{ g CaC}_2\text{O}_4 \times \frac{25}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaC}_2\text{O}_4}{128 \text{ g CaC}_2\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaC}_2\text{O}_4} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 0/14 \text{ g CaO}$$

$$\Rightarrow m_2 = 0/14$$

$$\text{جرم رسوب باقی مانده} = 1/28 \times \frac{25}{100} + \frac{0/3584}{m_1} + \frac{0/14}{m_2}$$

جرم سیلیس

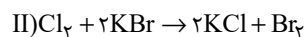
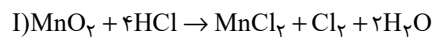
$$= 0/8184 \text{ g رسوب}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(هاری مهری زاره)

۷۷- گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\text{مولار (M)} = \frac{\text{مول (n)}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 1 = \frac{x}{0/5} \Rightarrow x = 0/5 \text{ mol KBr}$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = 0/5 \text{ mol KBr} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol KBr}} = 0/25 \text{ mol Cl}_2$$

$$? \text{ g MnO}_2 = 0/25 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2}$$

$$= 21/75 \text{ g MnO}_2$$

$$\text{MnO}_2 \text{ خلوص} = \frac{\text{جرم MnO}_2 \text{ خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{21/75}{50} \times 100 = 43/5\%$$

در صورتی که بازده فرایند استخراج صددرصد باشد مقدار نیکل

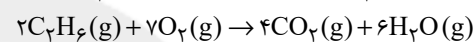
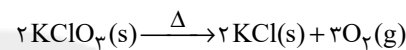
گرم خواهد بود. در صورتی که بازده ۷۵٪ باشد داریم:

$$6000 \times \frac{75}{100} = 4500 \text{ g Ni}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۵- گزینه «۱»

(معمد عظیمیان زواره)



کاهش جرم، به جرم اکسیژن تولید شده مربوط است.

$$? \text{ L C}_2\text{H}_6 = 12/8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{7 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{28 \text{ L C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 3/2 \text{ L C}_2\text{H}_6$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۶- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

جرم CaO تولیدی در واکنش اول را m_1 و در واکنش دوم را m_2 در

نظر می‌گیریم:

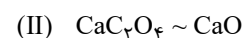


$$? \text{ g CaO} = 1/28 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{50}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 0/3584 \text{ g CaO}$$

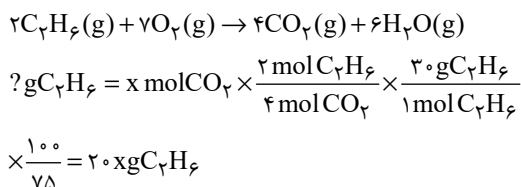
$$\Rightarrow m_1 = 0/3584$$



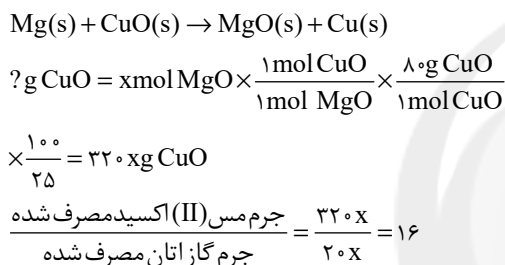


واکنش موردنظر اگر به X مول کربن دی‌اکسید نیاز داشته باشیم، مقدار منیزیم اکسید مورد نیاز نیز برابر X مول می‌باشد.

معادله موازنه شده واکنش (I) به صورت زیر است:



معادله موازنه شده تولید منیزیم اکسید نیز به صورت زیر می‌باشد:

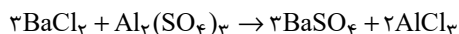


(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

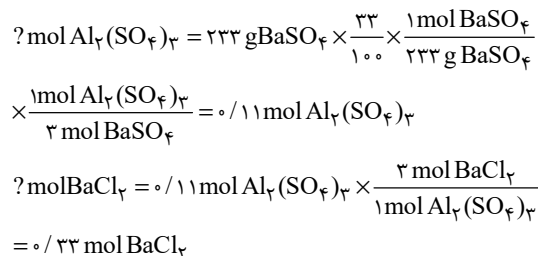
(هاری مهری زاره)

۸۰- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



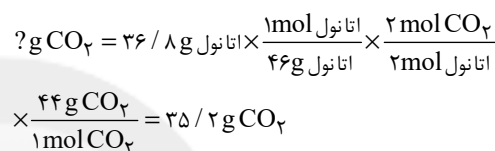
روش اول:



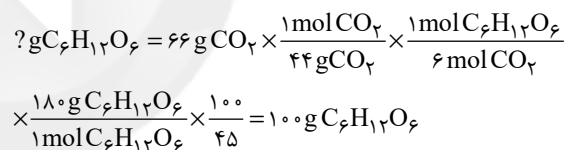
با توجه به معادله موازنه شده واکنش (I)، ضریب HCl، ۴ برابر ضریب Cl_۲ است، پس به ازای تولید ۲۵٪ مول Cl_۲، ۱ مول HCl مصرف می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۸- گزینه «۱»



از ۱۰۱/۲ گرم فرآورده گازی (CO_۲)، ۳۵/۲ گرم برای واکنش تخمیر بی‌هوازی و ۶۶ گرم برای واکنش اکسایش بوده است.

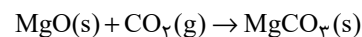


(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۹- گزینه «۲»

(پویا ستاری)

معادله واکنش گاز CO_۲ با منیزیم اکسید که منجر به تولید منیزیم کربنات می‌شود به صورت زیر است:



با توجه به معادله واکنش بالا مقدار مول‌های کربن دی‌اکسید موردنیاز برابر با مقدار منیزیم اکسید موردنیاز است. بر این اساس می‌توان گفت در



روش دوم (تناسب):

$$\frac{\frac{P}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{233 \times \frac{33}{100}}{233 \times 3} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.11 \text{ mol}$$

توجه: با توجه به این که ضریب BaCl_2 ، سه برابر $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

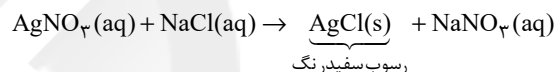
می باشد، پس مقدار مول آن نیز سه برابر است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۱- گزینه «۱»

(پویا، ستاری)

نقره نیترات طی معادله زیر با محلول سدیم کلرید وارد واکنش می شود:



حجم محلول سدیم کلرید مصرف شده طی این واکنش:

محلول نقره نیترات = ۴L محلول سدیم کلرید ? L

$$\begin{aligned} & \times \frac{0.6 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L محلول نقره نیترات}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \\ & \times \frac{1 \text{ L محلول سدیم کلرید}}{0.8 \text{ mol NaCl}} = 3 \text{ L محلول سدیم کلرید} \end{aligned}$$

جرم رسوب تولید شده طی این فرایند:

$$? \text{ g AgCl} = 4 \text{ L محلول نقره نیترات} \times \frac{0.6 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L محلول نقره نیترات}}$$

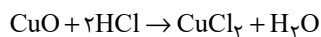
$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143.5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{100}{80} = 43.0 \text{ g AgCl}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۲- گزینه «۱»

(هاری مهری زاره)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



برای قسمت اول سؤال داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CuCl}_2 &= 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \\ & \times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 135 \text{ g CuCl}_2 \end{aligned}$$

برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CuO} &= 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}} \\ & \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 80 \text{ g CuO} \end{aligned}$$

جرم ناخالصی = ۱۲۰ - ۸۰ = ۴۰g

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 \approx 33.3\%$$

روش دوم (تناسب): برای قسمت اول سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} &= \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \\ \Rightarrow \frac{73}{36.5 \times 2} &= \frac{x}{1 \times 135} \Rightarrow x = 135 \text{ g CuCl}_2 \end{aligned}$$

برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$\frac{\frac{P}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{120 \times \frac{P}{100}}{80 \times 1} = \frac{73}{36.5 \times 2}$$

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - 66.7 \approx 33.3\%$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

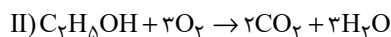
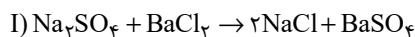


۸۳- گزینه «۴»

(هاری معری زاره)

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$? \text{L CO}_2 = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 44/8 \text{ L CO}_2$$

عبارت دوم: Na_2SO_4 نسبت به BaCl_2 ، اتم‌های بیشتری دارد کهنسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر $\frac{1}{2}$ است.

عبارت سوم:

$$1/5 \text{ mol BaSO}_4 = 71.0 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{R}{100} \Rightarrow R = 30\%$$

عبارت چهارم:

$$2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{100}{P} = 270 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow P = 40\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۴- گزینه «۱»

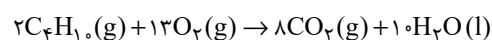
(هاری معری زاره)

$$? \text{g CO}_2 = 168 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 52/8 \text{ g CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \text{ چگالی} = \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{حجم CO}_2} = \frac{52/8}{24} = 2/2 \text{ g.L}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



$$\text{مقدار نظری} \times 100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{52/8 \text{ g}}{X} \times 100$$

$$\Rightarrow X = 66 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{L C}_4\text{H}_{10} = 66 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L C}_4\text{H}_{10}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} = 8/4 \text{ L C}_4\text{H}_{10}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۵- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) مسیر ۱، مربوط به استخراج فلز از سنگ معدن آن است ولی مسیر ۲،

بازیافت را نشان می‌دهد؛ بنابراین مسیر ۲، در جهت توسعه پایدار است.

(ب) سهم مسیر ۲، در گرمایش جهانی کمتر از مسیر ۱، می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۸۶- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

نفت به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۸۷- گزینه ۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارت‌های نادرست:

- مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است.

- مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را ترکیباتی تشکیل می‌دهند که فقط از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۸۸- گزینه ۲»

(پویا ستاری)

عبارت‌های (آ) و (پ) صحیح می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

عبارت (ت): با توجه به ساختار متفاوت هیدروکربن‌ها، انتظار می‌رود رفتار متفاوتی نیز داشته باشند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

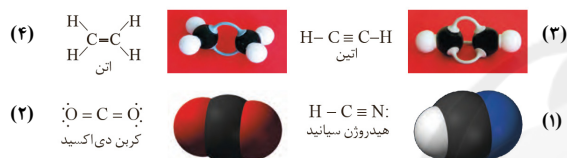
۸۹- گزینه ۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

با توجه به شکل‌های کتاب درسی که در زیر آمده است و مدل‌های

مولکولی رسم شده برای آن‌ها، در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» همه اتم‌ها

در یک راستا و در امتداد هم قرار دارند به جز گزینه «۴»



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۰- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت (آ) مربوط به تنوع ساختاری در بین اتم‌های کربن در عنصر کربن

(و ایجاد آلوتروپ) می‌باشد نه ترکیب آن.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)