



سال یازدهم ریاضی

۲۷ مرداد ۱۴۰۲

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۰ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰	
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵	
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۷-۹	۲۵	
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰-۱۳	۲۰
		آشنا	۱۰	۶۱-۷۰		
	مجموع	۷۰	۱-۷۰	۳-۱۳	۹۰	
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۴-۱۵	۱۵	
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۵	
	فیزیک (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۱۹	۱۵	
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۳	۲۰
		آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
	مجموع	۵۰	۷۱-۱۲۰	۱۴-۲۳	۶۵	
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۵۵	

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

ریاضی (۱)
معادله‌ها و نامعادله‌ها
تابع (مفهوم تابع و بازنمایی‌های
آن - دامنه و برد توابع)

صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **ریاضی (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

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

 ۱- طول اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر $1, 2x+1, 2x-1$ و x است. طول ضلع متوسط کدام است؟ ($x > 1$)

۱۵ (۴)

۱۷ (۳)

۱۳ (۲)

۱۹ (۱)

 ۲- در حل معادله درجه دوم $0 = 10 - 8x + 2x^2$ به روش مشابه مربع کامل به عبارت $0 = -2(x+k)^2 + h$ می‌رسیم. اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم باشند، حاصل $\frac{x_1 + x_2}{h+k}$ کدام است؟

 $\frac{2}{3}$ (۴)

 $-\frac{1}{9}$ (۳)

 $-\frac{1}{5}$ (۲)

 $\frac{1}{4}$ (۱)

 ۳- معادله درجه دوم $a = x(2x-5)$ به ازای یک مقدار a ریشه مضاعف دارد. مقدار ریشه مضاعف کدام است؟

 $\frac{5}{4}$ (۴)

 $-\frac{5}{4}$ (۳)

 $-\frac{5}{2}$ (۲)

 $\frac{5}{2}$ (۱)

 ۴- به ازای چند عدد صحیح x ، مقدار تابع $y = x^2 - 6x + 1$ ، بین ۱ تا ۱۷ است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

 ۵- برد سهمی $y = ax^2 + 4x + a + 1$ بازه $[1, +\infty)$ است. a کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

 ۶- اگر تابع $y = mx^2 + (m+3)x + m$ دارای ماکزیمی برابر $-\frac{3}{4}$ باشد، آنگاه m کدام است؟

۳ (۴)

 $\sqrt{3}$ (۳)

 $-\sqrt{3}$ (۲)

-۳ (۱)

 ۷- در تابع $y = ax^2 + bx + c$ خط $x = 3$ محور تقارن و اختلاف صفرهای تابع برابر ۴ می‌باشد. اگر عرض از مبدأ تابع برابر ۱۰ باشد، b کدام است؟

-۱۲ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

-۸ (۱)

 ۸- اگر نقطه $(1, 2)$ را از نمودار سهمی $g = f(x)$ حذف کنیم، یک عضو از برد آن کاسته می‌شود. این سهمی خط $y = 11$ را در نقطه‌هایی به طول ۲ و ۴ قطع می‌کند. عرض از مبدأ سهمی کدام است؟

۲/۵ (۴)

۳ (۳)

۳/۵ (۲)

۴ (۱)

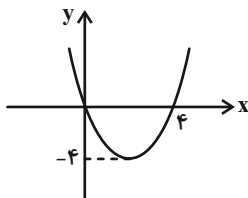
 ۹- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. حاصل $f(3)$ کدام است؟

-۳ (۱)

-۴ (۲)

-۲ (۳)

-۱ (۴)


 ۱۰- بازه $(-2, 1)$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx - 2$ پایین‌تر از نیمساز ناحیه دوم و چهارم واقع است.

بزرگ‌ترین بازه‌ای که این تابع پایین‌تر از نیمساز ناحیه اول و سوم قرار می‌گیرد، کدام است؟

 $(-1, 2)$ (۲)

 $(0, 2)$ (۱)

 $(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ (۴)

 $(1, 3)$ (۳)

۱۱- اگر خط $y = k$ منحنی تابع $y = x^2 - 4x + 3$ را در دو نقطه به طول‌های a و b قطع کند، به طوری که $b - a = 6$ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{1}{3x-1} \leq \frac{2}{x+1}$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -\frac{1}{3}) \cup [\frac{2}{5}, +\infty)$ (۲) $(-\frac{1}{3}, 1)$ (۳) $(-\frac{1}{3}, +\infty) - \{1\}$ (۴) $(-\infty, -1) \cup (\frac{1}{3}, \frac{3}{5})$

۱۳- اگر مجموعه مقادیری از x که به‌ازای آن‌ها نمودار تابع $f(x) = x^2$ بالای نمودار خط $g(x) = x + 1$ واقع می‌شود را به صورت $|x - a| > b$ نمایش دهیم، حاصل $a + 2b^2$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{11}{2}$ (۴) ۴

۱۴- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{x}{2-x} + \frac{2-x}{x} \geq 2$ بازه (a, b) است. مقدار $a^2 + b^2$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۵- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{(9-x^2)(5-x)}{\sqrt{x}-3} < 0$ شامل چند عدد صحیح می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۶- جدول تعیین علامت زیر مربوط به عبارت $P(x) = \frac{(a+1)x^2 + (b-a)x + 3}{x^2 - x + 1}$ است. حاصل $a + 3b$ کدام است؟

x	-2		
$P(x)$	$-$	ϕ	$+$

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

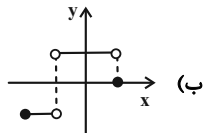
۱۷- نقاط متمایز $(1, 2)$ ، $(a, 2a + 1)$ و $(2a - 1, 5a - 2)$ روی نمودار یک تابع خطی قرار دارند. مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

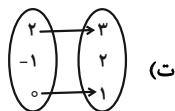
۱۸- چه تعداد از نقاط تابع $f = \{(0, 1), (3, a^2 - 2a), (0, a^2), (-5, -1), (3, 3)\}$ زیر نیمساز ناحیه اول و سوم واقع است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹- چه تعداد از موارد زیر تابع است؟



(الف) $\{(0, 2), (\sqrt[3]{64}, 2), (1, 3), (4, 4)\}$



x	$\sqrt[3]{27}$	۲	-۱	۳	۰
$f(x)$	۲	۰	۰	$\sqrt{4}$	۲

(پ)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- اگر f تابعی خطی با شیب مثبت باشد به طوری که دامنه و برد آن به ترتیب بازه‌های $[-1, 3]$ و $[-2, 2]$ باشند، حاصل $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)
قضیه تالس، تشابه و
کاربردهای آن

(کاربردهایی از قضیه تالس و

تشابه مثلث‌ها)

چندضلعی‌ها

(چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از

آن‌ها)

صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (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

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

 ۲۱- در کدام n ضلعی محدب، تعداد قطر‌ها چهار برابر تعداد اضلاع است؟

(۲) ۱۰ ضلعی

(۱) ۹ ضلعی

(۴) ۱۲ ضلعی

(۳) ۱۱ ضلعی

 ۲۲- نسبت محیط‌های دو پنج ضلعی منتظم برابر $\frac{2}{5}$ است. اگر مساحت یکی از این دو پنج ضلعی منتظم برابر ۱۰۰ باشد، مساحت پنج ضلعی منتظم دیگر

کدام است؟

(۲) ۴۰ یا ۲۵۰

(۱) ۱۶ یا ۶۲۵

(۴) ۲۵۰ یا ۶۲۵

(۳) ۱۶ یا ۴۰

۲۳- در یک مثلث قائم‌الزاویه یکی از زوایای حاده ۲۵ درجه است. زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر چند درجه است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

(۴) ۵۰

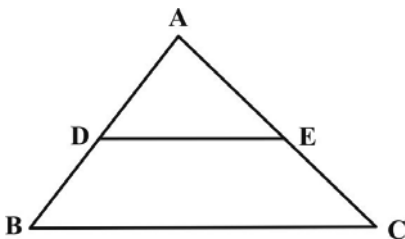
(۳) ۴۵

 ۲۴- در شکل زیر، اگر مساحت مثلث ABC ، برابر مساحت دوزنقه $DECB$ باشد، نسبت $\frac{AD}{AB}$ کدام است؟

 (۲) $\frac{\sqrt{10}}{5}$

 (۱) $\frac{1}{2}$

 (۴) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

 (۳) $\frac{2}{5}$


۲۵- عکس کدام یک از قضایای زیر، لزوماً صحیح نیست؟

(۱) اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آنگاه قطرهای آن منصف یکدیگر هستند.

(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آنگاه قطرهای آن عمود منصف یکدیگر هستند.

(۳) اگر یک چهارضلعی مربع باشد، آنگاه اندازه دو قطر آن مساوی و عمود بر هم هستند.

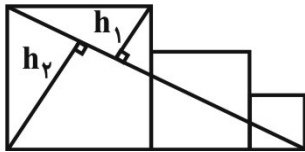
(۴) اگر دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین باشد، آنگاه اندازه دو قطر آن مساوی است.

۲۶- طول های دو قطر چهارضلعی محدب ABCD باهم مساوی اند. نقاط وسط اضلاع این چهارضلعی را به طور متوالی به هم وصل می کنیم.

چهارضلعی حاصل الزاماً کدام است؟

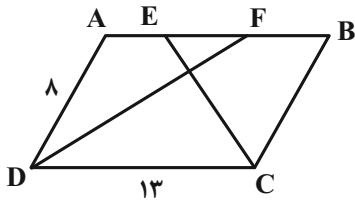
- (۱) مستطیل
(۲) لوزی
(۳) مربع
(۴) ذوزنقه متساوی الساقین

۲۷- در شکل زیر، سه مربع به اضلاع ۳، ۴ و ۵ در کنار یکدیگر قرار گرفته اند. مقدار $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{3}{6}$
(۴) $\frac{1}{8}$

۲۸- در متوازی الاضلاع شکل زیر، اگر CE و DF نیمسازهای زوایای C و D باشند، اندازه EF کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۲۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، اگر $\hat{B} = 30^\circ$ باشد، آن گاه حاصل $\left(\frac{a}{h_a}\right)^2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{3}$
(۲) $\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{9}{4}$
(۴) ۳

۳۰- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{C} = 90^\circ, \hat{A} = 90^\circ$)، از نقطه H پای ارتفاع وارد بر وتر، دو عمود HD و HE به ترتیب بر اضلاع AC و AB

رسم شده است. نسبت مساحت چهارضلعی ADHE به مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{8}$
(۳) $\frac{1}{12}$
(۴) $\frac{1}{16}$

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)

کار، انرژی و توان

فصل ۳

صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (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

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

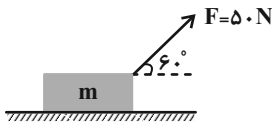
۳۱- اگر تندی جسمی $\sqrt{5}$ برابر شود، تغییر انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی اولیه جسم می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) $1/25$ (۴) ۲۵

۳۲- اگر جرم جسمی ۶۰ درصد کاهش و تندی آن ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. (۳) ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۳۳- در شکل زیر جسم توسط نیروی \vec{F} در راستای افق ۱۰۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} چند ژول است؟



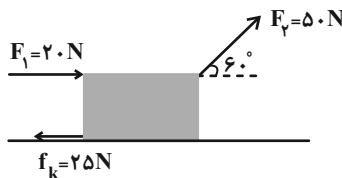
(۱) ۲۵۰

(۲) $2500\sqrt{3}$

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۳۴- در شکل زیر، اگر جسم ۱۵ متر به سمت راست حرکت کند، نسبت کار کل به کار نیروی اصطکاک کدام است؟



(۱) $-0/6$

(۲) $-0/7$

(۳) $-0/8$

(۴) $-0/9$

۳۵- تندی حرکت دو جسم A و B به جرم‌های $m_A = 4m$ و $m_B = 2m$ برابر v است. اگر تندی حرکت هر دو جسم را به ۲v برسانیم، کار

خالصی که بر روی جسم A انجام می‌گیرد چند برابر کار خالصی است که بر روی جسم B انجام می‌گیرد؟

- (۱) ۲ (۲) $1/4$ (۳) $1/2$ (۴) ۴

۳۶- شخصی گلوله‌ای برفی به جرم ۱۵۰g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع ۱۸۰cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $12 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند.

کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برفی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $13/5$ (۲) $-13/5$ (۳) $8/1$ (۴) $-8/1$

۳۷- جسمی به جرم ۲kg با تندی $40 \frac{m}{s}$ به تنه درختی به ضخامت ۲۰cm برخورد می‌کند و با تندی $20 \frac{m}{s}$ خارج می‌شود. اندازه نیروی

متوسطی که از طرف درخت به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (راستای حرکت جسم را افقی در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۳۸- مطابق شکل شخصی با نیروی ثابت $F = 150N$ جعبه‌ای ۱۰ کیلوگرمی را از حالت سکون در امتداد قائم تا ارتفاع ۱/۵ متری جابه‌جا می‌کند.

اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا ۲۰ درصد کار شخص باشد، تندی جعبه در ارتفاع ۱/۵ متری چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) $\sqrt{6}$

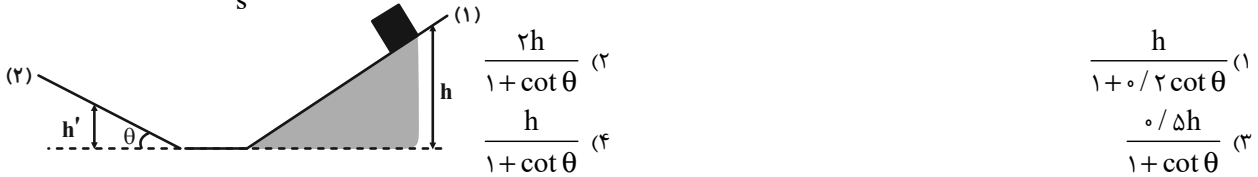
(۲) ۶

(۳) $3\sqrt{5}$

(۴) $3\sqrt{6}$

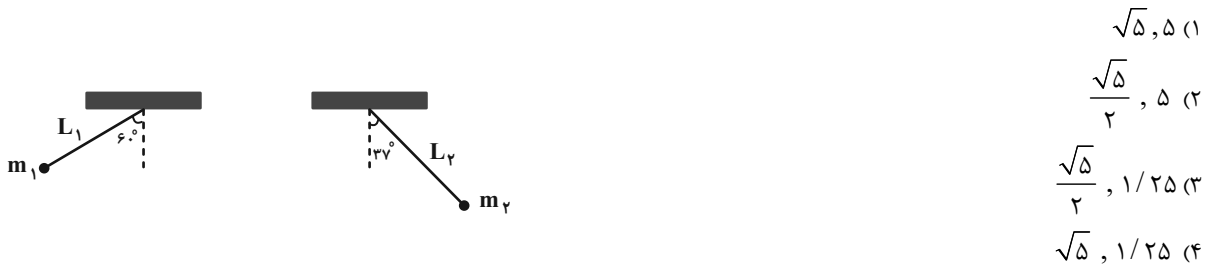
۳۹- جسمی به جرم m از ارتفاع h روی سطح شیبدار (۱) رها می‌شود. اگر فقط سطح شیبدار (۲) دارای اصطکاک باشد و اندازه نیروی اصطکاک

در این سطح برابر با $f_k = \gamma m \cos \theta$ باشد، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی روی سطح شیبدار (۲) بالا می‌رود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴۰- مطابق شکل دو گلوله به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{m_1}{4}$ از نخ‌هایی به طول‌های L_1 و $L_2 = 2L_1$ آویزان هستند. دو گوی را از وضعیت نشان داده

شده رها می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ نسبت کار نیروی وزن گلوله (۱) به کار نیروی وزن گلوله (۲)، هنگامی که به بیشترین تندی خود می‌رسند، برابر ... و تندی بیشینه گلوله (۱)، ... برابر تندی بیشینه گلوله (۲) است. (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و $\sin 37^\circ = 0.6$)



۴۱- گلوله‌ای با تندی v از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی آن در ارتفاع 20 متری زمین برابر $\frac{v_0}{4}$ باشد،

مسافتی طی شده توسط گلوله، از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که تندی آن در مسیر برگشت برابر با $\frac{v_0}{4}$ می‌شود، چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۴۲- گلوله‌ای به جرم 2kg در شرایط خلأ با سرعت اولیه در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نمودار انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی

گلوله بر حسب ارتفاع از سطح زمین مطابق شکل زیر باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی و جنبشی با هم برابر می‌شوند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴۳- متحرکی مطابق شکل زیر، در مسیر بدون اصطکاک از نقطه A بدون تندی شروع به حرکت می‌کند. در نقطه B تندی آن چند متر بر



۴۴- جسمی به جرم ۱kg از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر در ارتفاع $\frac{h}{۳}$ از سطح زمین، اندازه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی جسم به ترتیب برابر با ۵۶۰J و ۴۸۰J باشد، به ترتیب از راست به چپ ارتفاع h چند متر و کار نیروی مقاومت هوا روی جسم

$$\text{برابر با چند ژول است؟ } (g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۲۰ و -۱۰۴۰ (۲) ۲۰ و -۸۰ (۳) ۴۰ و -۱۰۴۰ (۴) ۴۰ و -۸۰

۴۵- جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن برابر با ۳۷۳kg است. اگر این بالابر طی مدت ۲۰s از حال سکون و از سطح زمین به ارتفاع $۹/۸$ متری از سطح زمین برسد و در این لحظه تندی حرکت آن برابر با $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، توان متوسط موتور این بالابر چند اسب بخار است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

$$\text{و } (۱\text{hp} = ۷۴۶\text{W})$$

- (۱) ۵ (۲) $۲/۵$ (۳) $۲/۴۵$ (۴) $۴/۹$

۴۶- تلمبه‌ای در مدت زمان ۲ دقیقه با تندی ثابت، ۴۸۰ لیتر نفت را از ۲۰ متری زیر زمین به ۸۰ متر بالاتر از سطح زمین می‌رساند. توان متوسط

$$\text{این تلمبه چند وات است؟ } (\rho_{\text{نفت}} = ۸۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}, g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۱۷۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۴۷- نیروی لازم برای کشیدن یک جسم به صورت افقی در شاره‌ای با سرعت ثابت، با تندی آن متناسب است. اگر جسم را با سرعت $۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بکشیم،

توان نیروی وارد شده به جسم ۶۰۰۰W است. اگر بخواهیم همین جسم با سرعت $۱۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کشیده شود، توان نیروی وارد شده به جسم چند

وات است؟

- (۱) ۱۸۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۵۴۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰

۴۸- برای اینکه تندی وزنه‌ای از ۷ به ۲۷ برسد باید کار خالص W_{t1} روی آن انجام شود و برای اینکه تندی وزنه از ۲۷ به ۳۷ برسد، باید کار

$$\text{خالص } W_{t2} \text{ روی آن انجام شود. نسبت } \frac{W_{t2}}{W_{t1}} \text{ کدام است؟}$$

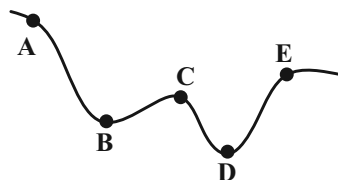
- (۱) $\frac{۵}{۳}$ (۲) $\frac{۳}{۵}$ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۹- جسمی به جرم ۲kg را از ارتفاع ۵ متری سطح زمین به ارتفاع $۳/۵$ متری سطح زمین می‌بریم. کار نیروی وزن طی این جابه‌جایی چند ژول

$$\text{است؟ } (g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) -۳۰ (۲) -۱۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۰

۵۰- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم ۵۰g از نقطه A و بدون تندی اولیه شروع به حرکت می‌کند. کدام گزینه مقایسه‌ی درستی بین تندی‌های این گلوله در نقاط مختلف مسیر است؟ (مسیر بدون اصطکاک است.)



$$v_D > v_B > v_C > v_E \quad (۲)$$

$$v_E > v_C > v_B > v_D \quad (۱)$$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

$$v_C > v_D > v_E > v_B \quad (۳)$$

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)
ردپای گازها در زندگی
(از ابتدای فصل تا انتهای اثر
گلخانه‌ای)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (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

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) انرژی گرمایی مولکول‌های گازهای موجود در اتمسفر زمین، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- (۲) با افزایش ارتفاع در هواکره و کم شدن غلظت گازهای هواکره، احتمال دیده شدن یون‌های گازی بیشتر می‌شود.
- (۳) به‌طور میانگین، تغییر دما به ازای هر یک کیلومتر تغییر ارتفاع، در لایه اول هواکره، بیشتر از لایه دوم آن است.
- (۴) فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن در رتبه سوم قرار دارد.

۵۲- کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

- (ا) جاذبه بین مولکول‌های گاز سازنده هواکره، آن‌ها را پیرامون زمین نگه می‌دارد و مانع خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.
- (ب) فشار گاز ناشی از برخورد مولکول‌های گاز به یکدیگر می‌باشد.

(پ) تا ارتفاع حدود ۸۰ کیلومتری از سطح زمین در سه ناحیه از هواکره دما به -۵°C می‌رسد.

(ت) با دور شدن از سطح زمین تنوع گونه‌های شیمیایی سازنده هواکره بیشتر ولی مقدار آن‌ها کمتر می‌شود.

(۲) پ و ت

(۱) ب و ت

(۴) آ و ب

(۳) آ، ب و پ

۵۳- چند مورد از مطالب، با توجه به مولکول‌های داده شده درست است؟

- | | | |
|------------------|--------------------------|-------------------|
| a) SO_2 | b) CO | c) PCl_3 |
| d) HCN | e) CH_4O | f) CS_2 |

• در ساختار لوویس بیش از 8° درصد این مولکول‌ها، پیوندهای دو یا سه گانه وجود دارد.

• در هر دو ساختار به فرم AB_2 ، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

• در مولکولی با بیشترین تعداد جفت الکترون ناپیوندی، اتم مرکزی فاقد آرایش هشت‌تایی است.

• مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول‌های b و d ، کمتر از مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن‌ها است.

(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

(۳) سه

۵۴- کدام مقایسه برای نسبت درصد حجمی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک درست است؟

(۲) زنون > کریپتون > هلیم > نئون > آرگون

(۱) زنون > کریپتون > نئون > آرگون > هلیم

(۴) هلیم > زنون > کریپتون > نئون > آرگون

(۳) زنون > کریپتون > آرگون > نئون > هلیم

۵۵- چند مورد از مطالب زیر درباره تهیه گازهای هواکره از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع در صنعت درست

است؟ ($\text{He} = 4, \text{Ar} = 40, \text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$)

(ا) اساس جداسازی اجزای هوای مایع، میزان قطبیت آن‌هاست.

(ب) در تهیه هوای مایع با کاهش دمای هوا تا -۷۸°C ، کربن دی‌اکسید موجود در هوا به حالت جامد درمی‌آید.

(پ) در هوای مایع که در دمای 20°C تهیه شده است، دو گاز نجیب آرگون و هلیم یافت می‌شود.

(ت) نخستین جزئی که از ستون تقطیر خارج می‌شود، کمترین جرم مولی را در بین اجزای هوای مایع دارد.

(ث) اگر دمای هوای مایع را به 19°C برسانیم، تنها دو جزء در هوای مایع به حالت مایع وجود خواهد داشت.

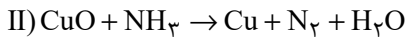
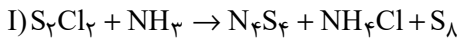
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۱

۵۶- کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر درست است؟



- (۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری عنصر(ها) موجود در واکنش‌های (I) و (II) برابر ۲۴ است.
 (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات دارای عنصر هیدروژن در واکنش (I)، ۵ برابر این مقدار در واکنش (II) است.
 (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات مولکولی واکنش (II)، چهار برابر ضریب استوکیومتری گوگرد در واکنش (I) است.
 (۴) ضریب استوکیومتری آمونیاک در واکنش (I)، ۸ برابر این مقدار در فرایند تولید آن از گازهای نیتروژن و هیدروژن است.

۵۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(آ) در سال‌های اخیر، غلظت CO_2 هواکره به‌طور پیوسته افزایش یافته است.

(ب) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

(پ) آمارها نشان می‌دهد که سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود.

(ت) نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در معادله موازنه شده واکنش زیر، برابر ۱/۲۵ است.



(۲) پ، ت

(۱) ب، ت

(۴) آ، ب

(۳) آ، پ

۵۸- چند مورد از عبارتهای داده شده درست می‌باشد؟

- هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده شده و در اعماق کره زمین، طی واکنش‌هایی که از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند تولید می‌شود.
- اکسیدی از کربن که میل ترکیبی آن با هموگلوبین ۲۰۰ برابر O_2 است، ۴ عدد الکترون ناپیوندی داشته و با افزودن آن به هوا چگالی هوا بیشتر می‌شود.
- از سه گازی که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند، دو گاز توسط گیاهان به‌صورت مستقیم جذب می‌شود.
- درصد حجمی هلیوم در مخلوط گاز طبیعی تقریباً ۷ برابر میانگین درصد حجمی بخارآب در هوا است.
- بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مانند فرسایش سنگ و صخره، ذوب شدن یخ‌ها، زنگ زدن و ... به دلیل تمایل بالای گاز اکسیژن به انجام این واکنش‌هاست.

(۲) ۳

(۱) ۲

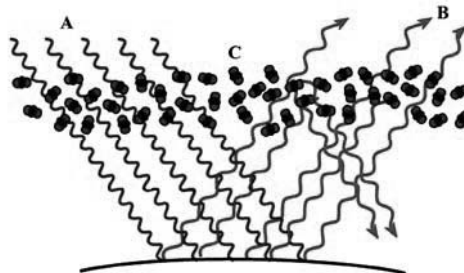
(۴) ۱

(۳) ۴

۵۹- در چند مورد از ترکیب‌های زیر نسبت شمار کاتیون به آنیون $\frac{1}{2}$ برابر شمار کاتیون می‌باشد؟

- آهن (III) اکسید
 - کلسیم کلرید
 - مس (I) نیتريد
 - منیزیم فسفید
 - روی برمید
 - آهن (II) سولفید
- (۲) ۳
(۴) ۴
(۱) ۲
(۳) ۱

۶۰- با توجه به شکل زیر، چند مورد از عبارتهای داده شده نادرست است؟



(الف) پرتوهای A طول موج بلندتر و انرژی کمتری نسبت به پرتوهای B دارند.

(ب) مولکول‌های C ساختاری خمیده دارند.

(پ) ماهیت پرتوهای A و B مشابه یکدیگرند.

(ت) بخش عمده‌ای از پرتوهای A و B از بین مولکول‌های C عبور می‌کند.

(ث) بخش عمده‌ای از پرتوهای A قبل از رسیدن به سطح زمین به فضا بازتابیده یا توسط هواکره جذب می‌شوند.

(۲) ۱

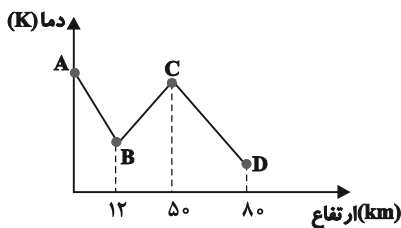
(۳) ۳

(۴) ۴

(۳) ۲

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟



(آ) این نمودار دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره است.

(ب) در فاصله نقطه B تا نقطه C به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود 6°C کاهش می‌یابد.

(پ) در ارتفاعات بیشتر از نقطه D، یون‌ها نیز مشاهده می‌شوند.

(ت) مولکول‌های اوزون در فاصله B تا C مشاهده می‌شوند.

(ث) فشار هوا در نقطه C بیشتر از نقطه B است.

۵ (۴)

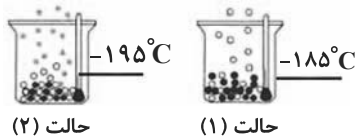
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۲- باتوجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در حالت (۱) و (۲)،

چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟



(آ) گاز جدا شده در حالت (۱) تک‌اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(ب) از گاز جدا شده در حالت (۲) در پر کردن بالن‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

(پ) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد.

(ت) مدل فضاپرن گن گاز جدا شده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد، مشابه می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) بسیاری از واکنش‌هایی که در اطراف ما رخ می‌دهد به علت واکنش‌پذیری گاز اکسیژن است.

(۲) به علت کاهش فشار اکسیژن در ارتفاعات، کوهنوردان به هنگام صعود، کپسول اکسیژن حمل می‌کنند.

(۳) مقدار گازهای نجیب مانند نئون و کریپتون در هواکره بسیار کم است.

(۴) از اولین گازی که در فرایند تقطیر جزیه‌جز هوای مایع از آن جدا می‌شود، برای پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی استفاده می‌شود.

۶۴- با توجه به جدول زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟

ردیف	ستون	I	II	III
۱	آهن (II) اکسید	پتاسیم سولفید	کروم (III) اکسید	
۲	لیتیم اکسید	آلومینیم فلئورید	روی اکسید	
۳	مس (I) اکسید	آهن (III) کلرید	سدیم برمید	

(آ) از بین ترکیب‌های موجود در این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون در دو ترکیب برابر $\frac{1}{3}$ است.

(ب) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۱، برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۲ است.

(پ) به جز لیتیم اکسید و پتاسیم سولفید در تمام ترکیبات، فلز موجود در ترکیب، در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کند.

(ت) بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (III) و ردیف ۱، سه برابر بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (II) و ردیف ۲ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- اطلاعات مربوط به کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً صحیح است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد الکترون‌های ناپیوندی	تعداد الکترون‌های پیوندی
۱	CH_3Br	۱۴	۸	۸
۲	گوگرد تری‌اکسید	۲۴	۱۶	۴
۳	کربن دی‌اکسید	۱۶	۸	۴
۴	فسفر تری‌کلرید	۲۶	۲۰	۶
۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)	

۶۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) برخی از فلزها مانند منیزیم، می‌سوزند، اما فلزهایی مانند آهن، هرگز شعله‌ور نمی‌شوند.
 (ب) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و سدیم به ترتیب، آبی و زردرنگ است.
 (پ) رنگ زرد شعله اجاق گاز یا بخاری، می‌تواند نشان‌دهنده واکنش سوختن ناقص باشد.
 (ت) در سوختن زغال‌سنگ، علاوه بر بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) طی روند تولید باران اسیدی گاز گوگرد دی‌اکسید مستقیماً به H_2SO_4 تبدیل می‌شود.
 (۲) آب در آسمان تنها در حالت باران به شکل اسیدی درمی‌آید.
 (۳) آتشفشان‌ها تنها منبع تولیدکننده آلاینده SO_2 می‌باشند.
 (۴) در آسمان، طی فرایندهایی اکسیدهای نیتروژن به HNO_3 تبدیل می‌شوند.

۶۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که همه آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.
 (۲) در معادله یک واکنش شیمیایی مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش با هم برابرند.
 (۳) در معادله واکنش، رسوب حالت جامد دارد و مواد مذاب را با (aq) نمایش می‌دهند.
 (۴) مجموع جرم مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی که در ظرف سر بسته انجام می‌شود، ثابت است.

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گاز خروجی از اگزوز خودروها»

- (آ) اکسیدهای نافلزی یافت می‌شود.
 (ب) مولکولی با سه جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود.
 (پ) گازی خارج می‌شود که در تولید سولفوریک اسید به کار می‌رود.
 (ت) مولکول‌های فاقد الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر درباره اثر گلخانه‌ای در کره زمین، صحیح می‌باشد؟

- (آ) بخش عمده‌ای از انرژی تابیده شده از خورشید به وسیله هواکره جذب می‌شود.
 (ب) بازتابش پرتوهای الکترومغناطیس گسیل شده از سطح زمین در اثر برخورد با مولکول‌هایی از قبیل CO_2 ، باعث افزایش دمای کره زمین می‌شود.
 (پ) پرتوهای الکترومغناطیس گسیل شده از زمین نسبت به پرتوهای خورشیدی، انرژی کمتر و طول موج بلندتری دارند.
 (ت) پرتوهای گسیل شده توسط زمین در محدوده فرسرخ طیف امواج الکترومغناطیس قرار دارند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله
 (کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۳۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
 از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱) - نگاه به آینده

 ۷۱- اگر مجموع اولین n عدد فرد طبیعی برابر ۴۴۱ باشد، مقدار n کدام است؟

۱۸ (۲)

۲۱ (۱)

۱۹ (۴)

۲۰ (۳)

 ۷۲- فرض کنید x_1 و x_2 که $x_1 < x_2$ است، ریشه‌های معادله $x^2 - 3mx + 4m - 2 = 0$ هستند. اگر رابطه $S + P = 5$ بین مجموع و حاصل ضرب

 ریشه‌ها برقرار باشد، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن $x_1 + 1$ و $x_2 + 2$ باشد، کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟

$$x^2 - 6x + 8 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0 \quad (۳)$$

 ۷۳- حاصل ضرب جواب‌های حقیقی معادله $(-x^2 - x - 1)(x^2 + x + 2) = -12$ کدام است؟

-۱۰ (۲)

۱۰ (۱)

-۲ (۴)

۲ (۳)

 ۷۴- مجموعه مقادیر k برای این‌که نمودار $y = x^2 + 4x + k$ فقط از ناحیه چهارم نگذرد، کدام است؟

$$0 \leq k < 4 \quad (۲)$$

$$k \geq 0 \quad (۱)$$

 هیچ مقدار k

$$1 \leq k < 4 \quad (۳)$$

 ۷۵- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{3 + \frac{1}{x}} = 2\sqrt{\frac{x}{3x+1}} + 1$ کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۷۶- کدام گزینه در مورد ریشه‌های معادله $|x^2 - 1| + |x| = 2x$ صحیح است؟

(۱) دو ریشه مثبت دارد. (۲) فقط یک ریشه مثبت دارد.

(۳) ریشه ندارد. (۴) بی‌شمار ریشه دارد.

۷۷- اگر $x^2 + x < 0$ باشد، حاصل عبارت $\|x - 2\| - x - \|2x - 5\|$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۳

(۳) $-2x + 7$ (۴) $-2x + 3$

۷۸- عرض نقاطی روی خط $y = 2x + 1$ که از نقطه $A(1, 3)$ به فاصله ۵ باشند، کدام است؟

(۱) $3 \pm \sqrt{5}$ (۲) $3 \pm 2\sqrt{5}$

(۳) $2 \pm \sqrt{5}$ (۴) $2 \pm 2\sqrt{5}$

۷۹- دو خط به معادله $x + 2y - 1 = 0$ و $2x + y - 1 = 0$ قطرهای دایره‌ای هستند که خط $x - y + 2 = 0$ بر آن مماس است. مساحت این دایره

کدام است؟

(۱) π (۲) $2\sqrt{2}\pi$

(۳) 2π (۴) $\sqrt{2}\pi$

۸۰- دو نقطه $A(3a, a)$ و $B(a + 2, a - 3)$ دو رأس از مثلثی هستند. میانه نظیر رأس C منطبق بر خط $y = 4$ می‌باشد. طول نقطه وسط AB

کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۰

(۳) ۸ (۴) ۷

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(تا پایان حالت‌های دو دایره)

نسبت به هم

صفحه‌های ۹ تا ۲۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲) - نگاه به آینده

 ۸۱- دو دایره $C(O, 2)$ و $C'(O', 4)$ هیچ نقطه اشتراکی ندارند. اگر $OO' = d$ باشد، آن‌گاه d قطعاً با چند عضو از مجموعه اعداد حسابی برابر نیست؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

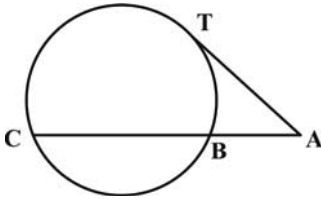
 ۸۲- اگر مرکز دایره $C(O, R)$ درون دایره $C'(O', R')$ قرار داشته باشد، آن‌گاه تعداد نقاط مشترک دو دایره کدام می‌تواند باشد؟

۱ (۲)

۱ (صفر)

۴ هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۲ (۳)

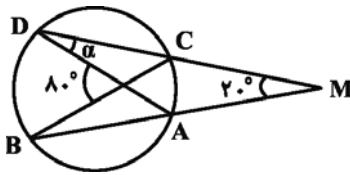
 ۸۳- در شکل زیر، AT در نقطه T بر دایره مماس است. اگر $AT = 12$ و $BC = 3AB$ باشد، طول پاره‌خط AC کدام است؟


۱۸ (۲)

۱۲√۳ (۱)

۱۶√۳ (۴)

۲۴ (۳)

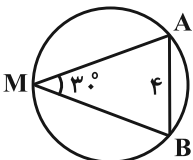
 ۸۴- با توجه به شکل، اندازه زاویه α چند درجه است؟


۳۰ (۱)

۴۰ (۲)

۳۵ (۳)

۲۵ (۴)

 ۸۵- در شکل زیر، اگر $AB = 4$ و $\widehat{AMB} = 30^\circ$ باشد، طول کمان AB کدام است؟

 $\frac{\pi}{2}$ (۲)

 $\frac{2\pi}{3}$ (۱)

 $\frac{3\pi}{2}$ (۴)

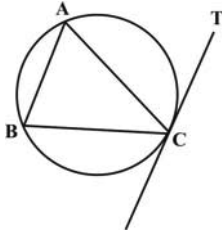
 $\frac{4\pi}{3}$ (۳)

۸۶- دو دایره یکی به مساحت $۱۶\pi^۳$ و دیگری به محیط $۱۲\pi^۲$ مفروض‌اند. اگر این دو دایره مماس داخل باشند، طول خط‌المركزین آنها کدام است؟

(۱) π (۲) ۲π

(۳) ۳π (۴) ۴π

۸۷- در شکل زیر، اگر $\widehat{ACT} = (x + ۵)^\circ$ ، $\widehat{ACB} = (۲x - ۵)^\circ$ و $\widehat{BC} = (۳x)^\circ$ باشد، اندازه زاویه ABC کدام است؟



(۱) ۴۵° (۲) ۵۰°

(۳) ۵۵° (۴) ۶۰°

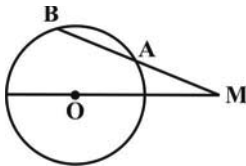
۸۸- در شکل زیر، $AM = ۹$ ، $AB = ۷$ و $OM = ۱۳$ است. مساحت دایره کدام است؟

(۱) ۱۰π

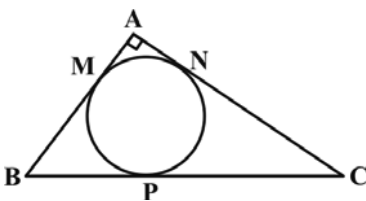
(۲) ۱۵π

(۳) ۲۰π

(۴) ۲۵π



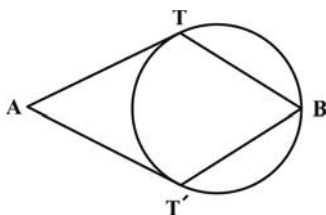
۸۹- در شکل زیر، دایره بر اضلاع مثلث قائم‌الزاویه ABC در نقاط M ، N و P مماس است. اگر $BP = ۵$ و $CP = ۱۲$ باشد، طول ضلع AB کدام است؟



(۱) ۷ (۲) ۸

(۳) ۹ (۴) ۱۰

۹۰- در شکل زیر، دو مماس AT و AT' از نقطه A بر دایره رسم شده است. اگر $\widehat{B} = ۲\widehat{A}$ و $BT = BT'$ باشد، اندازه زاویه ATB کدام است؟



(۱) ۱۰۸° (۲) ۱۱۴°

(۳) ۱۲۰° (۴) ۱۲۶°

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتروستاتیک ساکن

(تا ابتدای خازن)

صفحه‌های ۱ تا ۳۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲) - نگاه به آینده
۹۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در اثر مالش دو جسم خنثی به یکدیگر، الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود.

(۲) جمع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی صفر است.

 (۳) 10^{-2}C می‌تواند بار مربوط به یک جسم باشد. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

(۴) میله شیشه‌ای در اثر مالش با پارچه ابریشمی دارای بار الکتریکی منفی و پارچه دارای بار الکتریکی مثبت می‌گردد.

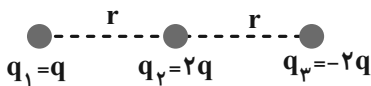
۹۲- دو گوی رسانای کوچک و یکسان A و B دارای بارهای الکتریکی $q_A = -2q$ و $q_B = 4q$ در فاصله مشخصی از هم قرار دارند و در این
حالت نیروی الکتریکی که گوی A به گوی B وارد می‌کند برابر \vec{F} است. دو گوی را با هم تماس داده و سپس در همان مکان‌های قبلی
قرار می‌دهیم. اگر نیروی الکتریکی که گوی A به گوی B در حالت جدید وارد می‌کند برابر با \vec{F}' باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\vec{F}' = \frac{1}{4} \vec{F} \quad (۴)$$

$$\vec{F}' = \frac{1}{8} \vec{F} \quad (۳)$$

$$\vec{F}' = -\frac{1}{4} \vec{F} \quad (۲)$$

$$\vec{F}' = -\frac{1}{8} \vec{F} \quad (۱)$$

۹۳- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. بزرگی برایندهای نیروهای وارد بر بار (۱) چند برابر بزرگی برایندهای نیروهای وارد بر بار (۲) است؟


$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

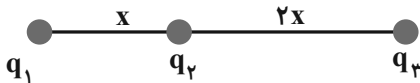
$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۹۴- مطابق شکل زیر اگر هر سه ذره باردار در حالت تعادل باشند، چند مورد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف) فقط یکی از بارها می‌تواند منفی باشد.



$$|q_3| = 9|q_2| \quad (ب)$$

$$q_3 = 2q_1 \quad (پ)$$

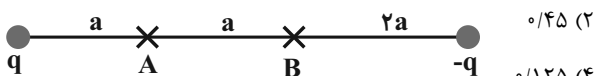
$$q_1 \times q_2 \times q_3 < 0 \quad (ت)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۴)$$

$$۱ \quad (۳)$$

۹۵- اگر اندازه میدان الکتریکی خالص ناشی از بارهای q و -q در نقطه A برابر E باشد، اندازه میدان الکتریکی برایندها در نقطه B چند برابر E است؟


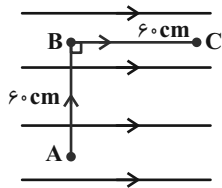
$$0.45 \quad (۲)$$

$$0.10 \quad (۱)$$

$$0.125 \quad (۴)$$

$$0.35 \quad (۳)$$

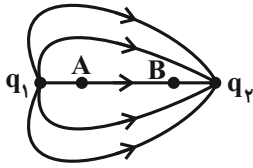
۹۶- اندازه میدان الکتریکی یکنواخت در شکل زیر برابر $\frac{N}{C} \times 10^4 \times 5$ است. اگر بار $20 \mu C$ را از نقطه A تا B و سپس تا C جابه‌جا کنیم، کاری که میدان الکتریکی روی بار انجام می‌دهد و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ بر حسب



ژول کدام است؟ ($\overline{AB} = \overline{BC} = 60 \text{ cm}$)

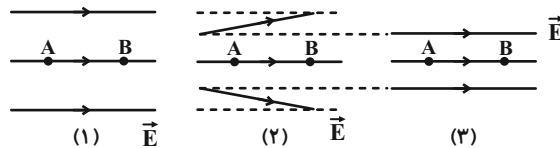
- (۱) ۱۲ و ۶
 (۲) ۶ و -۶
 (۳) ۱۲ و ۶
 (۴) ۱۲ و -۱۲

۹۷- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو ذره باردار q_1 و q_2 نشان می‌دهد. کدام گزینه مقایسه اندازه میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱) $V_A < V_B, E_A = E_B$
 (۲) $V_A < V_B, E_B > E_A$
 (۳) $V_A > V_B, E_A > E_B$
 (۴) $V_A > V_B, E_B > E_A$

۹۸- شکل زیر سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد که در آن‌ها فاصله نقاط A و B یکسان است. چند مورد از جملات زیر صحیح است؟



(الف) اگر الکترونی از حالت سکون و از نقطه B رها شود، تندی‌اش هنگام رسیدن به نقطه A در شکل (۳) از همه بیشتر است.

(ب) در جابه‌جایی بار q از A تا B، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در هر سه شکل برابر است.

(پ) اگر الکترونی از نقطه A رها شود، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر الکترون در شکل‌های (۱) و (۳) ثابت است.

(ت) اگر پروتونی را از نقطه B به سمت نقطه A پرتاب کنیم، تندی پروتون (با فرض رسیدن به نقطه A در هر سه شکل)، هنگام رسیدن به نقطه A در شکل (۱) از همه بیشتر است.

- (۱) یک مورد
 (۲) دو مورد
 (۳) سه مورد
 (۴) چهار مورد

۹۹- اگر ذره‌ای به جرم $m = 10 \text{ g}$ و بار الکتریکی $1 \mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از حال سکون رها کنیم، با تندی چند متر بر ثانیه از نقطه‌ای که پتانسیل آن 800 V از پتانسیل نقطه رها شدن کمتر است، عبور می‌کند؟ (از نیروی وزن و اصطکاک وارد بر ذره صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۴
 (۲) 4×10^2
 (۳) 4×10^{-2}
 (۴) ۰/۴

۱۰۰- چگالی سطحی کره A، ۳ برابر کره B و بار الکتریکی دو کره مثبت است. اگر شعاع کره‌های A و B برابر باشد، وقتی دو کره را با هم تماس می‌دهیم، $1 \mu C$ بار بین دو کره جابه‌جا می‌شود. بار اولیه کره A چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۴

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را
بدانیم
 (از ابتدای فصل تا ابتدای
 نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز)
 صفحه‌های ۱ تا ۲۹

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) - نگاه به آینده

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- (آ) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی با رسانایی الکتریکی کم تشکیل شده است.
 (ب) مواد ساختگی و طبیعی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (پ) عناصری که تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن‌ها یکسان است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.
 (ت) چهارمین عنصر دوره دوم جدول دوره‌ای مانند چهاردهمین عنصر جدول دوره‌ای، در تشکیل پیوند با سایر عناصر رفتار شیمیایی یکسانی از خود نشان می‌دهند.

(ث) در دوره سوم جدول دو جامد وجود دارد که سطحی کدر دارند و شکننده نیز می‌باشند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۰۲- با توجه به ویژگی‌های سه عنصر A، B و C (عنصرهایی از دوره سوم جدول تناوبی) چند مورد از عبارتهای (آ) تا (ت) درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند).

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

B: تعداد الکترون‌های دو زیرلایه آخر آن برابر است.

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

 آ: مجموع $n + l$ همه الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر A برابر ۲۶ می‌باشد.

ب: خواص فیزیکی عنصر B بیشتر شبیه عنصرهای سمت چپ خود در جدول است.

 پ: عنصر C با N_2 هم گروه و با S_8 هم دوره است.

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

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای عنصرها براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.
 (۲) جست‌وجو برای کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده است.
 (۳) فلزهای دسته d نیز رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.
 (۴) مقایسه واکنش‌پذیری سه عنصر Na ، Fe و Cu به صورت $Na > Cu > Fe$ است.

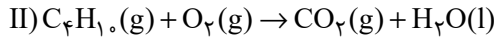
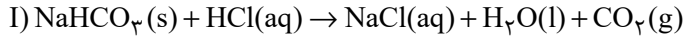
۱۰۴- عبارت زیر با چند مورد به درستی تکمیل می‌شود؟

«واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق انتظار، پیش نمی‌روند، زیرا ...»

- ممکن است یک واکنش به طور کامل انجام نشود.
- گاهی مقدار واقعی فرآورده از مقدار مورد انتظار بیشتر است.
- گاهی هم‌زمان با یک واکنش، واکنش‌های ناخواسته دیگری هم انجام می‌شود.
- ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۰۵- از واکنش ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) با خلوص ۶۰٪ در واکنش زیر، ۲۷ لیتر گاز تولید شده است. چگالی گاز تولید شده در شرایط آزمایش تقریباً چند g.L^{-1} است و برای تولید این مقدار گاز، چند لیتر گاز بوتان باید به طور کامل بسوزد؟ (شرایط واکنش دوم STP فرض شود و $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (بازده درصدی واکنش (II)، ۸۰٪ فرض شود). (معادله واکنش‌ها موازنه شود).



$$۸/۴, ۱/۸۶ (۲)$$

$$۸/۴, ۱/۹۶ (۱)$$

$$۱۶/۸, ۱/۸۶ (۴)$$

$$۱۶/۸, ۱/۹۶ (۳)$$

۱۰۶- از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت. اگر در هر خانه ۵ لامپ ۶۰ واتی در هر روز به مدت ۱۰ ساعت روشن باشد از بازگردانی ۲۱۰۰۰ قوطی فولادی به مدت چند روز می‌توان برق لازم برای روشن کردن لامپ‌های هر خانه را تأمین کرد؟

$$۱۵۰ (۲)$$

$$۳۰۰ (۱)$$

$$۱۵۰۰ (۴)$$

$$۳۰۰۰ (۳)$$

۱۰۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) باز یافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

(۲) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهایی مانند روی و مس از خاک مقرون به صرفه نیست.

(۳) فراورده حاصل از واکنش آهن (II) اکسید با اکسیژن به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(۴) فلزها سطح درخشان داشته و آهنگ مصرفی و استخراج آن‌ها بیش از آهنگ برگشت آن‌ها به طبیعت است.

۱۰۸- همه عبارتهای داده شده درست هستند، به جز ... ($\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) یکی از فلزهایی که به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شود، پرتوهای خورشیدی را به خوبی بازتاب کرده و در لباس فضانوردی کاربرد دارد.

(۲) اگر با انحلال ۶/۵ گرم کلرید آهن در ۳L آب، محلولی با $[\text{Cl}^-] = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$ ایجاد شود، این محلول به رنگ سبز دیده می‌شود.

(۳) بین عناصر فلزی پتاسیم، مس، آهن با افزایش مقدار عدد اتمی عناصر، تأمین شرایط مورد نیاز نگهداری فلز آسان‌تر می‌شود.

(۴) در واکنش آهن (III) اکسید با کربن مونوکسید، فراورده‌های گازی تولید شده در مقایسه با گاز مصرف شده، سطح انرژی پایین‌تری دارد.

۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم ^{127}X برابر با ۲۱ باشد. چند مورد از موارد زیر در ارتباط با این عنصر درست است؟

• در دمای اتاق نافلزی جامد بوده و با گاز هیدروژن در دمای بالاتر از 400°C می‌تواند واکنش دهد.

• در گروه این عنصر روند تغییر خصلت نافلزی برخلاف روند تغییر قدرت نیروهای بین مولکولی است.

• اتم این عنصر ۷ الکترون ظرفیتی داشته و مجموع $n + l$ برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۴۵ است.

• از عناصر هم‌گروه این عنصر در جدول دوره‌ای می‌توان برای ساخت لامپ چراغ‌های جلوی خودرو استفاده کرد.

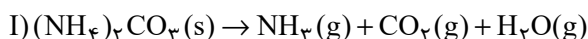
$$۴ (۲)$$

$$۳ (۱)$$

$$۱ (۴)$$

$$۲ (۳)$$

۱۱۰- در واکنش‌های زیر جرم برابری از واکنش‌دهنده‌ها در اثر حرارت تجزیه می‌شوند. اگر جرم بخار آب تشکیل شده در واکنش (II)، ۳ برابر واکنش (I) باشد، نسبت بازده درصدی واکنش (II) به بازده واکنش (I) کدام است و در شرایط دیگر اگر ۴۲ گرم از هر واکنش‌دهنده به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، نسبت جرم جامد بر جای مانده از واکنش (II) به واکنش (I) به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود. $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



$$۱/۷, ۱۰/۵ (۲)$$

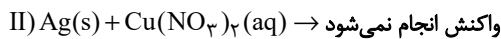
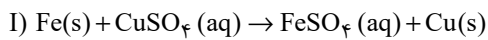
$$۳/۵۲, ۱۰/۵ (۱)$$

$$۱/۷, ۵/۲۵ (۴)$$

$$۳/۵۲, ۵/۲۵ (۳)$$

۱۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آهن (II) هیدروکسید برخلاف آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.
 (۲) در معادله موازنه شده واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.
 (۳) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، شمار الکترون‌های زیرلایه d در یون آهن تغییری نمی‌کند.
 (۴) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، مول‌های ماده محلول در آب تولید شده دو برابر مول‌های ماده نامحلول تولید شده در آب است.

۱۱۶- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (Cu = ۶۴, Fe = ۵۶ : g.mol⁻¹)


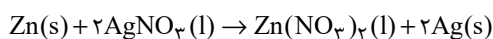
- (۱) مقایسه فعالیت شیمیایی عناصر به صورت $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$ می‌باشد.
 (۲) محلول‌های حاوی یون Cu^{2+} با فلز آهن واکنش می‌دهند.
 (۳) واکنش « $\text{Cu(s)} + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \dots$ » انجام‌پذیر است.
 (۴) در واکنش (I) مجموع جرم مواد جامد از ابتدای واکنش تا انتهای واکنش ثابت می‌ماند.

۱۱۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
 (۲) اکسیژن، گوگرد و نیتروژن در طبیعت به صورت آزاد نیز یافت می‌شوند.
 (۳) طلا یکی از انواع فلزهایی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد در لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
 (۴) یکی از حوزه‌های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.
 ۱۱۸- در هر هکتار از زمینی ۱/۵ تن گیاهی که برای استخراج روی استفاده می‌شود، برداشت می‌شود. تقریباً چند هکتار زمین تحت کشت قرار

بگیرد تا مقدار روی کافی برای واکنش با $7/65 \times 10^5$ گرم AgNO_3 مذاب استخراج شود؟ (از هر کیلوگرم گیاه مورد نظر ۶۰ گرم روی

استخراج می‌شود و واکنش موازنه شده است.) (Ag = ۱۰۸, Zn = ۶۵, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)



(۱) ۲/۴۳۸ (۲) ۱/۶۲۵ (۳) ۱/۳۱۲۵ (۴) ۳/۶۲۵

۱۱۹- به منظور تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ لازم است و از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی آهن (III) کلرید، در صورتی که بازده واکنش ۸۷٪ باشد، تقریباً چند گرم رسوب، به

دست می‌آید؟ (Fe = ۵۶, Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹) (ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند اما در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

(۱) ۷/۱-۲۵ (۲) ۶/۲-۱۶ (۳) ۷/۱-۱۶ (۴) ۶/۲-۲۵

۱۲۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) تمام فلزها در طبیعت بر اثر خوردگی و فرسایش، به سنگ معدن تبدیل می‌شوند.
 (ب) فلزها جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.
 (پ) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
 (ت) جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد.
 (ث) برای استخراج تمام فلزها از یک ماده واکنش‌پذیرتر از آن فلز استفاده می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



پدید آورندگان آزمون ۲۷ مرداد

سال یازدهم ریاضی

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد حمیدی - مجتبی نادری - حمیدرضا دهقانی - علی ونکی فراهانی - جمشید حسینی خواه - غلامرضا نیازی - علیرضا رفیعی - افشین گلستانی - عباس گنجی - جواد کرمانی - طاهر دادستانی - محمد مهدی زریون - محمد ابراهیم توننده جانی - سروش موئینی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
محمد خندان - امیر حسین ابومحبوب - محمد بحیرایی - سهام مجیدی پور - محمد ابراهیم گیتی زاده - شروین سیاح نیا - علی ایمانی - افشین خاصه خان - امیر محمد رضازاده - سینا محمد پور - فرزانه خاکپاش - احمد رضا فلاح	هندسه (۱) و (۲)
مهدی باغستانی - پوریا علاقه مند - امیر ستارزاده - اشکان ولی زاده - بابک اسلامی - معصومه افضلی - مصطفی کیانی - سعید اردم - بهنام دیبایی اصل	فیزیک (۱) و (۲)
فهیمه یداللهی - منصور سلیمانی ملکان - میر حسن حسینی - عباس هنرجو - پویا رستگاری - امیر حسین مرتضوی - هادی مهدی زاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، بابک اسلامی، زهره آقامحمدی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	پویا رستگاری	پویا رستگاری	جواد سوری لکی، هدی بهاری پور، امیررضا حکمت نیا، ایمان حسین نژاد	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

$$x = +\frac{5}{4}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(علی ونگی قراهنانی)

۴- گزینه «۲»

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

$$17 > (x - 3)^2 - 8 > 1 \Rightarrow 25 > (x - 3)^2 > 9$$

$$\begin{cases} 5 > (x - 3) > 3 \Rightarrow 8 > x > 6 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 7 \\ -3 > (x - 3) > -5 \Rightarrow 0 > x > -2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = -1 \end{cases}$$

فقط دو مقدار صحیح برای x وجود دارد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۹۱)

(همشیر حسینی فوآه)

۵- گزینه «۳»

می‌دانیم برد سهمی $y = ax^2 + bx + c$ با شرط $a > 0$

به صورت $y \geq \frac{-\Delta}{4a}$ است، بر این اساس خواهیم داشت:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \Delta = -4a$$

$$\Rightarrow 16 - 4a(a + 1) = -4a \Rightarrow 4 - a^2 - a = -a$$

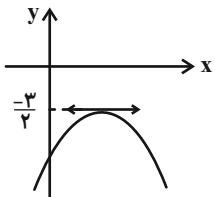
$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

اما چون $a > 0$ است، فقط $a = 2$ قابل قبول می‌باشد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(غلامرضا نیازی)

۶- گزینه «۲»



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{عرض رأس} = -\frac{3}{2} \Rightarrow \frac{-\Delta}{4a} = -\frac{3}{2} \\ a < 0 \Rightarrow m < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{4m^2 - (m + 3)^2}{4m} = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 3m^2 - 6m - 9 = -6m \Rightarrow 3m^2 - 9 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 = 3 \Rightarrow m = \pm\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{(1)} m = -\sqrt{3}$$

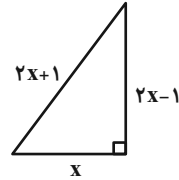
(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۴»

(مهمر عمیری)

بنابر قضیه فیثاغورس داریم:



$$(2x + 1)^2 = (2x - 1)^2 + x^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = 4x^2 - 4x + 1 + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x = 0 \Rightarrow x(x - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غیرقابل قبول} \\ x = 8 & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

در نتیجه طول اضلاع مثلث برابر ۸، ۱۵ و ۱۷ است پس طول ضلع متوسط برابر ۱۵ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۲- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

در حل معادله درجه دوم به روش مربع کامل باید ضریب x^2 برابر ۱ باشد

لذا با ضرب طرفین معادله درجه دوم در $\frac{1}{4}$ داریم:

$$x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x = 5 \xrightarrow{\text{به طرفین عدد ۴ را اضافه می‌کنیم}}$$

$$\Rightarrow (x + 2)^2 = 9 \xrightarrow{\times(-2)} -2(x + 2)^2 = -18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2(x + 2)^2 + 18 = 0 \\ -2(x + k)^2 + h = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 2 \\ h = 18 \end{cases}$$

حال ریشه‌های معادله درجه دوم را به دست می‌آوریم:

$$\text{ریشه‌گیری} \quad (x + 2)^2 = 9 \Rightarrow x + 2 = \pm 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 + 2 = 3 \Rightarrow x_1 = 1 \\ x_2 + 2 = -3 \Rightarrow x_2 = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1 + x_2}{h + k} = \frac{1 + (-5)}{18 + 2} = \frac{-4}{20} = -\frac{1}{5}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۳- گزینه «۴»

(عمیدرضا دهقانی)

$$2x^2 - 5x - a = 0$$

با ساده کردن معادله داریم:

با توجه به اینکه مقدار a از ما خواسته نشده است و مقدار ریشه مضاعف

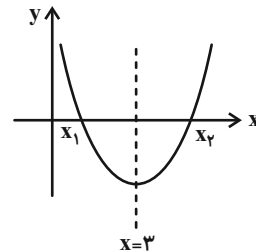
خواسته شده لذا ریشه مضاعف از رابطه $x = -\frac{b'}{2a}$ به دست می‌آید. پس

داریم:

۷- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 3 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 6 \\ x_2 - x_1 = 4 \end{cases} \Rightarrow x_2 = 5, x_1 = 1$$



$$\Rightarrow y = k(x-1)(x-5) \xrightarrow{(3,1)} \Delta k = 10 \Rightarrow k = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x-1)(x-5) = 2(x^2 - 6x + 5)$$

$$= 2x^2 - 12x + 10 \Rightarrow b = -12$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۸- گزینه «۳»

(علیرضا رفیعی)

اگر فقط نقطه رأس سهمی را برداریم یک عضو از برد کاسته می‌شود و گرنه هر نقطه دیگری را برداریم برد تغییری نخواهد کرد، پس نقطه $(1, 2)$ رأس سهمی است.

بنابراین معادله سهمی به صورت $f(x) = a(x-1)^2 + 2$ خواهد بود. طبق فرض داریم:

$$11 = a(x-1)^2 + 2 \xrightarrow{x=-2,4} 11 = 9a + 2$$

$$\Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = (x-1)^2 + 2$$

به ازای $x = 0$ ، عرض از مبدأ بدست می‌آید:

$$(0-1)^2 + 2 = 3$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۹- گزینه «۱»

(میدرضا هقانی)

با توجه به نمودار سهمی می‌توانیم معادله آن را به شکل $y = a(x-x_1)(x-x_2)$ بنویسیم. همچنین طول رأس سهمی میانگین طول نقاط برخورد سهمی با محور x ها است.

$$y = a(x-0)(x-4) \xrightarrow{\text{باتوجه به نمودار}} S(2, -4) \xrightarrow{x_S = \frac{0+4}{2} = 2}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری می‌کنیم}} -4 = a(2-0)(2-4) \Rightarrow -4a = -4 \Rightarrow a = 1$$

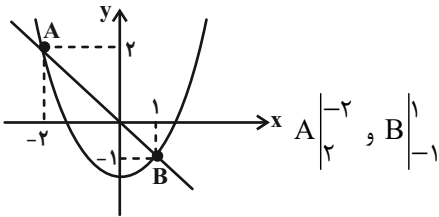
$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x \Rightarrow f(3) = 9 - 12 = -3$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۰- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

a نمی‌تواند منفی باشد، زیرا با توجه به نمودار سهمی، بازه $(-2, 1)$ بزرگ‌ترین بازه نخواهد بود، پس $a > 0$ و نمودار تابع به صورت زیر است:



مختصات نقاط A و B در تابع صدق می‌کنند، پس:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 = a(-2)^2 - 2b - 2 \\ -1 = a(1)^2 + b - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a - 2b = 4 \\ a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0$$

پس ضابطه تابع به صورت $y = x^2 - 2$ است. x هایی که به ازای آن‌ها نمودار تابع پایین‌تر از خط $y = x$ است، مجموعه جواب‌های نامعادله زیر است:

$$x^2 - 2 < x \Rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < x < 2$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱- گزینه «۴»

(افشین گلستانی)

نمودار سهمی $y = x^2 - 4x + 3$ به صورت زیر است.



$$\text{رأس} \begin{cases} x = -\frac{b'}{2a'} = 2 \\ y = -1 \end{cases}$$

چون خط $y = k$ نمودار را در دو نقطه به طول‌های a و b قطع کرده است، پس طول رأس سهمی؛ یعنی $x = 2$ ، وسط $x = a$ و $x = b$ است.

$$\frac{a+b}{2} = 2 \Rightarrow a+b = 4$$

از طرفی طبق صورت سؤال $b - a = 6$ است، لذا داریم:

$$\begin{cases} a+b = 4 \\ b-a = 6 \end{cases}$$

$$2b = 10 \Rightarrow b = 5 \Rightarrow a = -1$$

لذا نقاط $(-1, k)$ و $(5, k)$ روی سهمی قرار دارند، لذا داریم:

$$k = 5^2 - 4 \times 5 + 3 = 8 \text{ یا } k = (-1)^2 - 4 \times (-1) + 3 = 8$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

از معادل هم قرار دادن I و II داریم:

$$b + a = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \\ b = \frac{\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$-b + a = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow a + 2b^2 = \frac{1}{2} + 2\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 = 3$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(ظاهر درستانی)

۱۴- گزینه «۱»

راه اول: برای آنکه $a + \frac{1}{a} \geq 2$ باشد، باید $a > 0$ باشد، پس $\frac{2-x}{x} > 0$.
بنابراین $0 < x < 2$
پس بازه (۰، ۲) جواب نامعادله است و در نتیجه:

$$a^2 + b^2 = 0^2 + 2^2 = 4$$

راه دوم:

$$\frac{x}{2-x} + \frac{2-x}{x} \geq 2 \Rightarrow \frac{x^2 + (2-x)^2}{x(2-x)} - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{4(x-1)^2}{x(2-x)} \geq 0 \Rightarrow x(2-x) > 0 \text{ یا } (x-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow 0 < x < 2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(مهمموری زیریون)

۱۵- گزینه «۱»

توجه داشته باشید که به خاطر \sqrt{x} ، دامنه اولیه عبارت $x \geq 0$ خواهد بود. طبق جدول تعیین علامت زیر، جواب نهایی نامعادله به صورت $(5, 9) \cup [0, 3]$ خواهد بود. و اعداد صحیح در این مجموعه نیز عبارتند از $\{0, 1, 2, 6, 7, 8\}$ بنابراین ۶ عدد صحیح داریم.

x	-۳	۰	۳	۵	۹
$9 - x^2$	-	+	+	-	-
$5 - x$	+	+	+	+	-
$\sqrt{x} - 3$			-	-	+
			-	+	تن

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(عباس کنئی)

۱۲- گزینه «۱»

$$\frac{1}{3x-1} - \frac{2}{x+1} \leq 0 \Rightarrow \frac{x+1-6x+2}{(3x-1)(x+1)} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-5x+3}{(3x-1)(x+1)} \leq 0$$

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

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

$$3x-1=0 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

x	-1	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$
$-5x+3$	+	+	+
$x+1$	-	+	+
$3x-1$	-	-	+
	+	تن	تن

جواب نامعادله $\Rightarrow (-1, \frac{1}{3}) \cup [\frac{3}{5}, +\infty)$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(پوار کرمانی)

۱۳- گزینه «۱»

$$f(x) > g(x)$$

طبق فرض باید داشته باشیم:

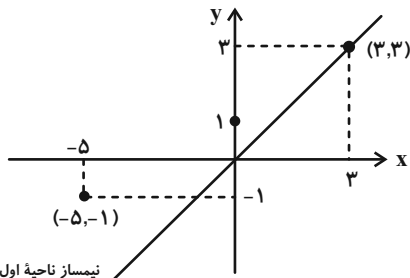
$$x^2 > x+1 \Rightarrow x^2 - x - 1 > 0$$

$$\Rightarrow x \left| \begin{array}{cc} \frac{1-\sqrt{5}}{2} & \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ + & - \end{array} \right|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ \text{یا} \\ x < \frac{1-\sqrt{5}}{2} \end{cases} \quad (I)$$

برای $|x-a| > b$ داریم:

$$|x-a| > b \Rightarrow \begin{cases} x-a > b \\ \text{یا} \\ x-a < -b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > b+a \\ \text{یا} \\ x < -b+a \end{cases} \quad (II)$$



نیمساز ناحیه اول و سوم

بنابراین هیچ نقطه‌ای زیرنیمساز ناحیه اول و سوم قرار ندارد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹)

۱۹- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

الف) تابع نیست. زیرا دو زوج مرتب $(4, 4)$ و $(\sqrt[3]{64}, 2)$ مؤلفه‌های اول یکسان دارند ولی مؤلفه‌های دوم آن‌ها برابر نیست.

ب) تابع است. زیرا هر خط موازی محور y ها رسم کنیم نمودار مورد نظر را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

پ) تابع است. چون مؤلفه‌های اول زوج مرتب‌ها نابرابرند. اما دو زوج مرتب یکسان داریم که طبق تعریف تابع، مورد «پ» تابع است.

ت) تابع نیست. چون از مؤلفه اول -1 پیکانی خارج نشده است.

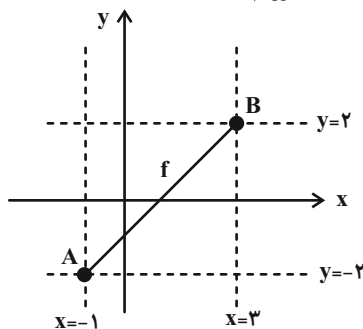
بنابراین موارد «ب» و «پ» تابع هستند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۰- گزینه «۱»

(مجتبی نادری)

طبق فرض f تابعی خطی با شیب مثبت است. لذا با توجه به دامنه و برد داده شده می‌توانیم معادله خطی که نقاط $A(-1, -2)$ و $B(3, 2)$ روی آن قرار دارند را به دست آوریم.



$$m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{-2 - 2}{-1 - 3} = \frac{-4}{-4} = 1$$

معادله خط $\rightarrow y - y_0 = m(x - x_0)$

$$\Rightarrow y - 2 = 1 \times (x - 3) \Rightarrow y - 2 = x - 3$$

$$\Rightarrow y = x - 1 \Rightarrow f(x) = x - 1 \Rightarrow f(2) = 2 - 1 = 1$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹)

۱۶- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

در عبارت $P(x)$ ، مخرج کسر ریشه ندارد (زیرا دلتای آن منفی است)، همچنین ضریب x^2 مثبت است، لذا $x^2 - x + 1 > 0$ و در تعیین علامت نقشی ندارد.

با توجه به جدول تعیین علامت $x = -2$ ریشه عبارت صورت کسر است و چون اطراف $x = -2$ ، تغییر علامت داریم. پس باید صورت کسر یک عبارت درجه اول باشد، بنابراین داریم:

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$P(-2) = 0 \Rightarrow (b - (-1))(-2) + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (b + 1)(-2) + 3 = 0 \Rightarrow -2b - 2 + 3 = 0$$

$$\Rightarrow -2b = -1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a + 3b = -1 + 3\left(\frac{1}{2}\right) = -1 + \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۷- گزینه «۱»

(همشیر حسینی فراه)

اگر $A(1, 2)$ ، $B(2a - 1, 5a - 2)$ و $C(a, 2a + 1)$ باشند،

باید $m_{AB} = m_{AC}$ باشد، در نتیجه داریم:

$$\frac{5a - 2 - 2}{2a - 1 - 1} = \frac{2a + 1 - 2}{a - 1} \Rightarrow \frac{5a - 4}{2(a - 1)} = \frac{2a - 1}{a - 1}$$

$$\begin{cases} a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \text{ (پاره‌خط‌های } AB \text{ و } AC \text{ قائم هستند)} \\ a - 1 \neq 0 \Rightarrow 5a - 4 = 2a - 2 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

به ازای $a = 1$ ، دو نقطه متمایز B و C یکی خواهند شد، پس قابل قبول نیست.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹)

۱۸- گزینه «۱»

(مجتبی نادری)

برای آنکه f تابع باشد، باید:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1 \text{ قابل قبول} \\ a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$

غیرقابل قبول زیرا f تابع نمی‌شود.

لذا تابع f عبارت است از:

$$f = \{(0, 1), (3, 3), (-5, -1)\}$$

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(ممر فندان)

تعداد قطرهای یک n ضلعی محدب از رابطه $\frac{n(n-3)}{2}$ به دست می آید، بنابراین داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 4n \Rightarrow n-3=8 \Rightarrow n=11$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۵۵)

۲۲- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

هر دو n ضلعی منتظم همواره با هم متشابه‌اند، پس دو پنج ضلعی منتظم نیز با هم متشابه‌اند و نسبت محیط‌های آن‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌های آن‌ها مجذور نسبت تشابه است. بسته به این‌که مساحت پنج‌ضلعی منتظم بزرگتر یا کوچکتر برابر ۱۰۰ باشد، مسئله دارای دو حالت است:

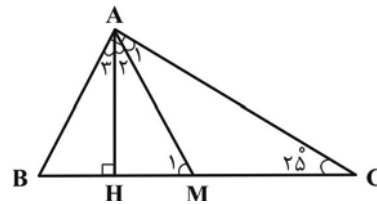
حالت اول: $\frac{S}{S'} = k^2 \Rightarrow \frac{1^\circ}{S'} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow S' = 625$

حالت دوم: $\frac{S}{S'} = k^2 \Rightarrow \frac{1^\circ}{S'} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow S = 16$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۷ و ۴۸)

۲۳- گزینه «۲»

(ممر بعبیری)



مطابق شکل فرض کنید AM و AH به ترتیب میانه و ارتفاع وارد بر وتر باشند. می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، بنابراین داریم:

$$\triangle AMC: AM = MC = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = 25^\circ$$

$$\triangle AMC: \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$$

$$\triangle AHM: \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 + \hat{M}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 + 50^\circ = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_2 = 40^\circ$$

بنابراین زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث، برابر 40° است.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۶۰)

۲۴- گزینه «۴»

(سها ۴ میبیری پور)

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{DECB}} = \frac{5}{4} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ABC} - S_{DECB}} = \frac{5}{4}$$

$$= \frac{5}{5-4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{5}{1} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{1}{5}$$

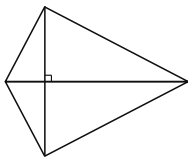
$$\Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۴۷)

۲۵- گزینه «۳»

(ممر فندان)

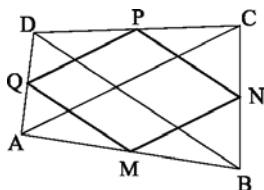
گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» قضیه‌های دو شرطی هستند. اما برای عکس قضیه گزینه «۳»، «اگر در یک چهارضلعی اندازه دو قطر مساوی و عمود بر هم باشند، آن‌گاه چهارضلعی مربع است.» مثال نقض وجود دارد، مانند شکل زیر:



(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

۲۶- گزینه «۲»

(ممر ابراهیم گیتی زاده)



چهارضلعی $MNPQ$ متوازی‌الاضلاع است و در آن $MN = \frac{AC}{2}$

و $NP = \frac{BD}{2}$ است. باتوجه به برابری قطرها داریم:

$$AC = BD \Rightarrow \frac{AC}{2} = \frac{BD}{2} \Rightarrow MN = NP$$

متوازی‌الاضلاعی که دو ضلع مجاور آن برابر باشند، یک لوزی است، پس چهارضلعی $MNPQ$ لوزی می‌باشد.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۴)

۲۷- گزینه «۱»

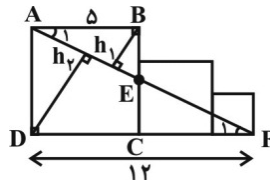
(شروین سیاح‌نیا)

مثلث‌های ABE و ADF به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند، زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DF \\ \text{مورب } AF \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{F}_1 \\ \hat{B} = \hat{D} = 90^\circ \left. \right\} \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle ADF$$

می‌دانیم که نسبت ارتفاع‌های متناظر در دو مثلث متشابه برابر با نسبت

تشابه است. بنابراین:

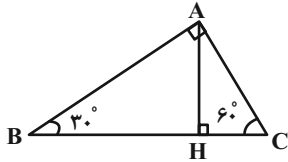


$$\Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{DF}{AB} = \frac{12}{5} = 2.4$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۲۹- گزینه «۱»

(سها ۴ میبیری پور)



در مثلث قائم‌الزاویه طول ضلع روبه‌رو به زاویه 30° ، نصف طول وتر و طول ضلع روبه‌رو به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ طول وتر است. بنابراین داریم:

$$\hat{B} = 30^\circ \Rightarrow AC = \frac{1}{2} BC \Rightarrow b = \frac{1}{2} a$$

$$\hat{C} = 60^\circ \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{3}}{2} BC \Rightarrow c = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

از طرفی طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$b \times c = a \times h_a \Rightarrow \frac{1}{2} a \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = a \times h_a$$

$$\Rightarrow h_a = \frac{\sqrt{3}}{4} a \Rightarrow \frac{a}{h_a} = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \left(\frac{a}{h_a} \right)^2 = \frac{16}{3}$$

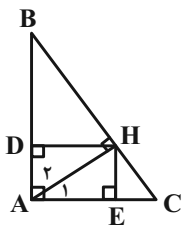
(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۶۴)

۳۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومقبوب)

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{C} = \hat{B}} \hat{B} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 15^\circ \Rightarrow \hat{C} = 75^\circ$$



می‌دانیم اگر در یک مثلث قائم‌الزاویه، یکی از زوایای حاده برابر 15° باشد،

آن‌گاه طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، بنابراین داریم:

$$\triangle AHB: \hat{B} = 15^\circ \Rightarrow HD = \frac{1}{4} AB$$

$$\triangle AHC: \hat{A}_1 = 15^\circ \Rightarrow HE = \frac{1}{4} AC$$

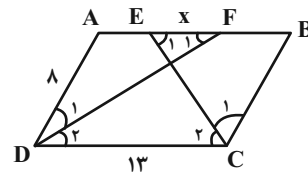
چهارضلعی ADHE مستطیل است. در نتیجه داریم:

$$\frac{S_{ADHE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{HD \times HE}{\frac{1}{2} AB \times AC} = 2 \times \frac{HD}{AB} \times \frac{HE}{AC} = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۶۴)

۲۸- گزینه «۲»

(علی ایمانی)



فرض کنید $EF = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$AB \parallel DC \text{ و مورب } DF \Rightarrow \hat{F}_1 = \hat{D}_2 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2} \hat{F}_1 = \hat{D}_1$$

$$\xrightarrow{\triangle ADF} AF = AD = 8 \Rightarrow AE = AF - EF = 8 - x$$

$$AB \parallel DC \text{ و مورب } CE \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{C}_2 \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_2} \hat{E}_1 = \hat{C}_1$$

$$\xrightarrow{\triangle BCE} BE = BC = 8$$

$$AE + BE = AB \Rightarrow (8 - x) + 8 = 13 \Rightarrow x = 3$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

**فیزیک (۱) - نگاه به گذشته****۳۱ - گزینه «۲»**

(مهری باغستانی)

با توجه به رابطه انرژی جنبشی $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، چون تندی جسم $\sqrt{5}$ برابر شده، در نتیجه انرژی جنبشی حالت دوم ۵ برابر حالت اول است $\left(\frac{K_2}{K_1} = 5\right)$ اما سوال نسبت تغییر انرژی جنبشی به انرژی جنبشی اولیه را خواسته است:

$$\frac{\Delta K}{K_1} = \frac{K_2 - K_1}{K_1} = \frac{5K_1 - K_1}{K_1} = 4$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۲ - گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{0/4m_1}{m_1} \times \left(\frac{1/5v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{4}{10} \times 2/25 = \frac{9}{10} \Rightarrow K_2 = \frac{9}{10}K_1$$

$$\frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{\frac{9}{10}K_1 - K_1}{K_1} \times 100 = -10\%$$

انرژی جنبشی ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۳ - گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

با توجه به رابطه کار نیروی ثابت می‌توان نوشت:

$$W = Fd \cos \theta = 50 \times 100 \times \cos 60^\circ = 2500 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۴ - گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

کار کل را از جمع جبری کار تک‌تک نیروها محاسبه می‌کنیم. دقت کنید کار وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه برابر صفر است.

$$W_{\text{کل}} = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = F_1 d \cos 0^\circ + F_2 d \cos 60^\circ + f_k d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = 20 \times 15 \times 1 + 50 \times 15 \times \frac{1}{2} + 25 \times 15 \times (-1)$$

$$= 300 + 375 - 375 = 300 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = 25 \times 15 \times (-1) = -375 \text{ J}$$

$$\frac{W_{\text{کل}}}{W_{f_k}} = \frac{300}{-375} = -0/8$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۵ - گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_{tA} = \frac{1}{2} \times 4m(4v^2 - v^2) = 6mv^2$$

$$W_{tB} = \frac{1}{2} \times 2m(4v^2 - v^2) = 3mv^2$$

$$\frac{W_{tA}}{W_{tB}} = \frac{6mv^2}{3mv^2} = 2$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۳۶ - گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی برای گلوله می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_F + (-mg\Delta h) = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1=0}$$

$$\Rightarrow W_F - \frac{15}{100} \times 10 \times \frac{18}{10} = \frac{1}{2} \times \frac{15}{100} \times (12)^2$$

$$\Rightarrow W_F = 10/8 + 2/7 = 13/5 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۳۷ - گزینه «۴»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا کار نیروی درخت روی جسم را با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی حساب می‌کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_F = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_{mg}=0}$$

$$W_F = \frac{1}{2} \times 2 \times (20^2 - 40^2) = -1200 \text{ J}$$

حال با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت، اندازه نیروی متوسط درخت را حساب می‌کنیم:

$$W = Fd \cos 180^\circ \Rightarrow -1200 = F \times \frac{20}{100} \times (-1)$$

$$\Rightarrow F = 6000 \text{ N}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۳۸ - گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

با توجه به اینکه جسم به سمت بالا حرکت می‌کند کار نیروی وزن منفی است:

اندازه تغییر ارتفاع

$$W_{mg} = -mg |\Delta h|$$

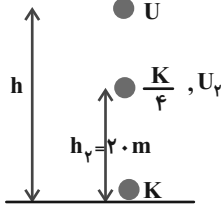
حال با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_F + W_{mg} + W_{f_k} = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_{f_k} = -0/2 W_F}$$

$$0/8 Fd \cos \theta - mg |\Delta h| = \frac{1}{2}mv_2^2$$

جنبشی گلوله در ارتفاع ۲۰m برابر $\frac{K}{4}$ می شود.

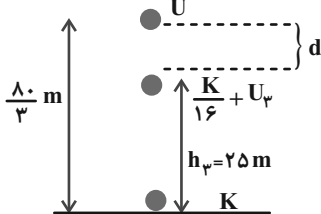
طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی ($E_2 = E_1$) داریم:



$$\frac{U_2 = \frac{3}{4}K}{U = K} \Rightarrow \frac{mgh_2}{mgh} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{20}{h} = \frac{3}{4} \Rightarrow h = \frac{80}{3} \text{ m}$$

در مسیر رفت گلوله مسافت $\frac{80}{3}$ m طی می کند.

با توجه به اینکه تندی در مسیر برگشت داده شده است، داریم:



$$\frac{U_2 = \frac{15}{16}K}{U = K} \Rightarrow \frac{mgh_2}{mgh} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{h_2}{\frac{80}{3}} = \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{80}{3} \times \frac{15}{16} = 25 \text{ m}$$

$$d = \frac{80}{3} - 25 = \frac{5}{3} \text{ m}$$

$$\text{مسافت طی شده} = \frac{80}{3} + \frac{5}{3} = \frac{85}{3} \text{ m}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۵۴ تا ۷۰)

۴۲- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

انرژی مکانیکی جسم را محاسبه می کنیم:

$$E = U + K = 12 + 8 = 20 \text{ J}$$

در نیمه راه انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی برابرند. در نتیجه هر کدام برابر ۱۰ J می شوند.

$$U' = mgh' \Rightarrow 10 = 2 \times 10 \times h'$$

$$\Rightarrow h' = 0.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۵۴ تا ۷۰)

۴۳- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)

چون اصطکاک نداریم، با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، مسئله را حل می کنیم و با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی،

$$\Rightarrow 0.8 \times 150 \times 1 / 5 \times \cos 0 - 10 \times 10 \times 1 / 5 = \frac{1}{2} \times 10 \times v_2^2$$

$$\Rightarrow 30 = 5v_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{6} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۵۴ تا ۶۸)

۳۹- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

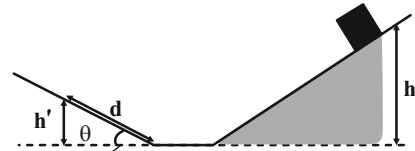
طبق قانون پایستگی انرژی در حضور نیروهای اتلافی داریم:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 \Rightarrow -f_k d = mg(h' - h)$$

$$\Rightarrow mgh - mgh' = 2m \cos \theta d$$

$$d = \frac{h'}{\sin \theta} \rightarrow gh = g h' + 2 \cot \theta h'$$

$$\Rightarrow h' = \frac{gh}{g + 2 \cot \theta} = \frac{h}{1 + 0.2 \cot \theta}$$

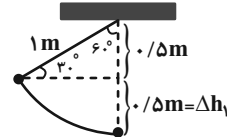


(فیزیک ۱- صفحه های ۵۴ تا ۷۳)

۴۰- گزینه «۲»

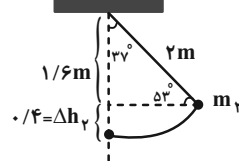
(مهری باغستانی)

برای ساده تر شدن محاسبات $m_1 = 4 \text{ kg}$, $L_2 = 2 \text{ m}$, $L_1 = 1 \text{ m}$ و $m_2 = 1 \text{ kg}$ فرض می کنیم.



$$W_{m_1 g} = m_1 g \Delta h_1 = 4 \times g \times 0.5 = 2g$$

$$v_1 = \sqrt{2g \Delta h_1} = \sqrt{2 \times g \times 0.5} = \sqrt{g}$$



$$W_{m_2 g} = m_2 g \Delta h_2 = 1 \times g \times 0.4 = 0.4g$$

$$v_2 = \sqrt{2g \Delta h_2} = \sqrt{2g \times 0.4} = \sqrt{0.8g}$$

$$\frac{W_{m_1 g}}{W_{m_2 g}} = \frac{2g}{0.4g} = 5$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{g}{0.8g}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۵۴ تا ۷۰)

۴۱- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)

اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه پرتاب را K فرض کنیم، پس انرژی



$$W_{\text{موتور}} = mg\Delta h \xrightarrow{\Delta h = 80 - (-20) = 100}$$

$$W_{\text{موتور}} = 384 \times 10 \times 100 = 384 \times 10^3 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{384 \times 10^3}{120} = 3200 \text{ W}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۳ تا ۶۸ و ۷۳ و ۷۴)

۴۷- گزینه «۳»

(مهری باخستانی)

در حرکت با سرعت ثابت، توان انجام کار توسط نیرو از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$P = Fv \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{\frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2}{v_1}} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

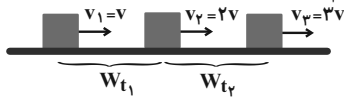
$$\Rightarrow \frac{P_2}{6000} = \left(\frac{12}{4}\right)^2 \Rightarrow P_2 = 54000 \text{ W}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۴۸- گزینه «۱»

(معصومه افضلی)

می‌دانیم که کار نیروی خالص معادل تغییرات انرژی جنبشی است و در این تست منظور از W_{t_1} یا W_{t_2} همان کار نیروی خالص می‌باشد.



$$\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{K_3 - K_2}{K_2 - K_1} = \frac{\frac{1}{2}m(3v)^2 - \frac{1}{2}m(2v)^2}{\frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}m(v)^2} = \frac{5v^2}{3v^2} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۴۹- گزینه «۳»

(معصومه افضلی)

طبق قضیه کار-انرژی پتانسیل داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U_g \Rightarrow W_{mg} = +mg\Delta h$$

$$\Rightarrow W_{mg} = 2 \times 10 \times 1 / 5 = 30 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۵۰- گزینه «۲»

(معصومه افضلی)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow -\Delta K = \Delta U$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_A^2) = mg(h_A - h)$$

$$v^2 = 2g(h_A - h)$$

هر چه اندازه تغییر ارتفاع نسبت به نقطه A بیشتر باشد تندی بیشتر می‌شود. لذا:

$$\Delta h_D > \Delta h_B > \Delta h_C > \Delta h_E$$

$$\Rightarrow v_D > v_B > v_C > v_E$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 0 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow 10 \times 5 = \frac{1}{2}v_2^2 + 10 \times 3 \Rightarrow v_2^2 = 40 \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰)

۴۴- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

طبق قانون پایستگی انرژی، می‌توان نوشت:

$$W_f = E_2 - E_1 \xrightarrow{E=K+U} W_f = \Delta U + \Delta K$$

چون جسم به سمت پایین حرکت کرده است، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن منفی ($\Delta U = -56 \text{ J}$) و چون از حال سکون رها شده است، تغییرات انرژی جنبشی آن مثبت ($\Delta K = 48 \text{ J}$) است. بنابراین داریم:

$$W_f = \Delta U + \Delta K = -56 + 48 = -8 \text{ J}$$

از طرف دیگر برای تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow -56 = 2 / 1 \times 10 \times \left(\frac{h}{3} - h\right) \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

۴۵- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

ابتدا طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کار انجام شده توسط موتور بالای را محاسبه می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow -mg(h_2 - h_1) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}mv_2^2 + mg(h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} \times 273 \times 2^2 + 273 \times 10 \times 9 / 8 \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 3730 \text{ J}$$

حال از تعریف توان متوسط داریم:

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{3730}{2} = 1865 \text{ W}$$

با توجه به اینکه هر اسب بخار معادل با ۷۴۶ W است، می‌توان نوشت:

$$P_{\text{av}} = \frac{1865}{746} = 2 / 5 \text{ hp}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۸ و ۷۳ و ۷۴)

۴۶- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا جرم نفت را محاسبه می‌کنیم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = 48 \times 10^{-3} \text{ m}^3} m = 800 \times 0 / 48 = 384 \text{ kg}$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان گفت:

$$W_{mg} + W_{\text{موتور}} = \Delta K \xrightarrow{\Delta K = 0}$$

$$W_{\text{موتور}} = -W_{mg}$$



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۴»

(فهمیده برالهی)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با افزایش ارتفاع و کاهش غلظت گازهای هواکره، در لایه‌های بالایی هواکره، پرتوهای پراثری فرابنفش خورشید، مولکول‌های گازی را به اتم‌ها و ذره‌های چنداتمی با بار مثبت (O_2^+) و اتم‌ها را به یون‌های با بار مثبت تبدیل می‌کند.

گزینه «۴»: فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، CO_2 (گاز کربن دی‌اکسید) است که در رتبه چهارم قرار دارد. CO_2 ترکیب است نه عنصر.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۲- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست، جاذبه زمین این گازها را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.
(ب) نادرست، فشار گاز ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف می‌باشد.

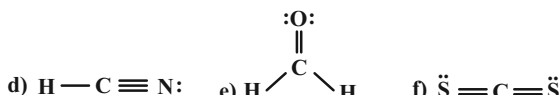
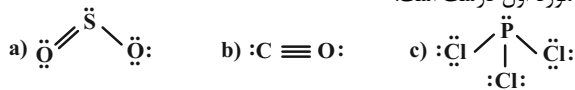
(پ) درست، براساس شکل کتاب درسی در لایه اول هواکره محدوده تغییرات دما بین ۱۴ تا ۵۵- درجه سلسیوس در لایه دوم ۵۵- تا ۷+ درجه سلسیوس و در لایه سوم از ۷+ تا ۸۷- درجه سلسیوس می‌باشد.
(ت) درست، با دور شدن از سطح زمین تنوع گونه‌های شیمیایی سازنده هواکره بیشتر می‌شود؛ زیرا در ارتفاعات بالایی هواکره به دلیل افزایش ناگهانی دمای هوا علاوه بر مولکول‌های خنثی مولکول‌های یونش یافته که به شکل کاتیون درآمده‌اند، دیده می‌شوند؛ این در حالی است که هر چه از سطح زمین دورتر شویم، از تعداد مولکول‌های سازنده هواکره کاسته می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۵۳- گزینه «۱»

(میرفسن حسینی)

فقط مورد اول درست است.



درستی مورد اول: تنها مولکول (c) فاقد پیوند دو یا سه گانه است.

$$\frac{5}{6} \times 100 \sim 83\% / 3\% > 80\%$$

نادرستی مورد دوم: مولکول‌های (a) و (f) به فرم AB_2 هستند که در مولکول (a) اتم مرکزی S (گوگرد) دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. نادرستی مورد سوم: مولکول مورد نظر PCl_3 است که اتم مرکزی با ۳ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی به آرایش هشت‌تایی رسیده است. نادرستی مورد چهارم: در ساختارهای لوویس، مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول برابر با مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۴- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

ترکیب درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک به صورت زیر است:

زنون > کریپتون > هلیم > نئون > آرگون
ناچیز ۰/۰۰۰۱ / ۰/۰۰۰۵ / ۰/۰۰۱۸ / ۰/۰۲۸

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۴۹)

۵۵- گزینه «۲»

(عباس هنرپو)

(آ) نادرست؛ اساس جداسازی اجزاء هوای مایع تفاوت در نقطه جوش آن‌هاست.
(ب) درست

(پ) نادرست؛ در هوای مایع $20^\circ C$ - گاز هلیم برخلاف آرگون در مخلوط مایع وجود ندارد.

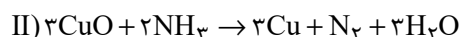
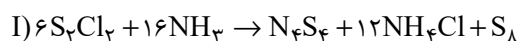
(ت) درست؛ در هوای مایع گازهای N_2 ، O_2 و Ar وجود دارند که کمترین جرم مولی مربوط به نیتروژن (نخستین گازی که از ستون خارج می‌شود) است.

(ث) درست

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۵۶- گزینه «۴»

(فهمیده برالهی)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری عناصر واکنش $(S_8)(I)$ و واکنش $(II)(Cu, N_2)$ برابر ۳ است.

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات حاوی اتم هیدروژن در واکنش (I)، $28 = 12 + 16$ و در واکنش (II) برابر $5 = 3 + 2$

می‌باشد که این نسبت برابر است با: $\frac{28}{5} = 5/6$

گزینه «۳»: مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات مولکولی واکنش $(II)(NH_3 + H_2O)$ ، ۵ و ضریب استوکیومتری گوگرد در واکنش (I)، ۱ می‌باشد.

گزینه «۴»: ضریب استوکیومتری آمونیاک در واکنش (I)، ۸ برابر این مقدار در فرایند $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ می‌باشد.

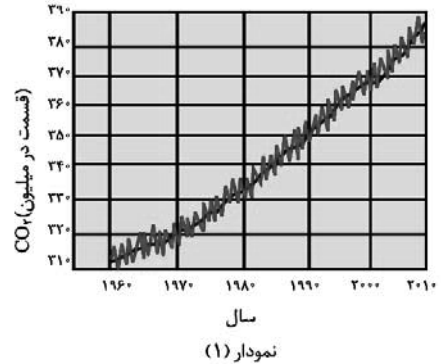
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۷- گزینه «۴»

(نویسه برالهی)

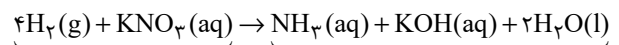
بررسی برخی عبارت‌ها:

آ) با توجه به نمودار کتاب درسی، روند کلی غلظت CO_2 در سال‌های اخیر صعودی بوده اما به‌طور پیوسته نیست و بعضی اوقات کاهش هم یافته است.



نمودار (۱)

ب) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.
ت) معادله موازنه شده واکنش داده به‌صورت زیر است:



مجموع ضرایب: ۴
مجموع ضرایب: ۵
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۹)

۵۸- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

تنها مورد چهارم درست می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد اول: گاز هلیوم در اعماق کره زمین از واکنش‌های هسته‌ای به‌وجود می‌آید. اما این واکنش‌های شیمیایی هستند که از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

مورد دوم: کربن مونوکسید (CO) اکسیدی از کربن است که میل ترکیبی آن با هموگلوبین ۲۰۰ برابر O_2 است. ساختار لوویس آن به‌صورت $C \equiv O$ است. چون چگالی این گاز از هوا کمتر است؛ بنابراین با افزودن آن به هوا میانگین چگالی کاهش می‌یابد.

مورد سوم: اکسیژن، نیتروژن و کربن دی‌اکسید، سه گازی هستند که در زندگی روزانه ما نقش حیاتی دارند، که گیاهان فقط CO_2 را به‌صورت مستقیم جذب می‌کنند.

مورد چهارم: اولین گاز نجیب هلیوم است که درصد حجمی آن در مخلوط گاز طبیعی ۷ درصد است. میانگین درصد حجمی بخار آب در هوا حدود ۱ درصد است. بنابراین درصد حجمی هلیوم تقریباً ۷ برابر میانگین درصد حجمی بخار آب در هوا است.

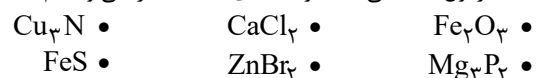
مورد پنجم: ذوب شدن یخ‌ها یک واکنش فیزیکی است نه شیمیایی!

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲، ۵۸ و ۶۲)

۵۹- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

ابتدا فرمول شیمیایی همه ترکیب‌های داده شده را می‌نویسیم:



اگر در ترکیب یونی کاتیون با نماد K ، آنیون را با نماد A نمایش دهیم با

در نظر گرفتن ترکیب $K_k A_a$ نسبت کاتیون به آنیون برابر با $\frac{k}{a}$ می‌شود، از طرفی شمار کاتیون‌ها نیز برابر با k می‌شود. نسبت داده شده در صورت سوال را برابر با $\frac{1}{2}$ قرار می‌دهیم:

$$\left[\frac{\frac{k}{a}}{\frac{k}{k}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 2 \right]$$

بنابراین کافی است به دنبال ترکیب‌های بگردیم که اندیس آنیون در آن‌ها برابر با ۲ باشد که تنها در سه مورد از موارد داده شده، اندیس آنیون برابر با ۲ است. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۶۰- گزینه «۱»

(امیر حسین مرتضوی)

عبارت‌های الف، ب و ث نادرست می‌باشند. پرتو A ، پرتوهای خورشیدی، پرتو B : پرتوهای فروسرخ گسیل شده از سطح زمین، مولکول C : کربن دی‌اکسید بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف): طول موج پرتو A از پرتو B کوتاه‌تر و انرژی آن بیشتر است. عبارت ب): مولکول C ، همان کربن دی‌اکسید است که ساختار خطی دارد. عبارت پ): هر دو جزء پرتوهای الکترومغناطیسی می‌باشند.

عبارت ت): با توجه به شکل کتاب درسی و صورت سوال درست است. عبارت ث): بخش عمده پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب می‌شوند و بخش کوچکی از آن‌ها به وسیله هواکره جذب و به فضا بازتابیده می‌شوند. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۶۹)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

نادرستی عبارت (ب): در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند. لایه تروپوسفر در فاصله A تا B قرار دارد. نادرستی عبارت (ث): با افزایش ارتفاع در هواکره فشار هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۶۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

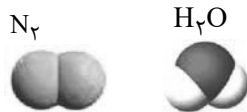
گاز جدا شده در حالت (۱) آرگون و در حالت (۲) نیتروژن است. تنها مورد (آ) صحیح است.

بررسی علل نادرستی سایر موارد:

ب) از گاز هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

پ) حدود ۷۸٪ حجمی گازهای موجود در هوای پاک و خشک را گاز نیتروژن تشکیل می‌دهد.

ت) میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ و ۵۴ تا ۵۶)

۶۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اولین گازی که در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع خارج می‌شود، نیتروژن است در حالی که از هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی و ... استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۶۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها مورد (آ) صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ترکیب‌های AlF_3 و $FeCl_3$ نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{3}$ است.

(ب) ستون I و ردیف ۱: FeO که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱ است. ستون I و ردیف ۲: Li_2O که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

(پ) در این جدول علاوه بر Li و K، فلزهای روی (Zn)، سدیم (Na) و آلومینیم (Al) نیز در ترکیب با اکسیژن فقط یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهند.

(ت) ترکیب ستون III و ردیف ۱، Cf_2O_3 می‌باشد که آنیون آن O^{2-}

است و ترکیب ستون II و ردیف ۲، AlF_3 است که آنیون آن F^- است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

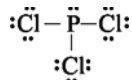
۶۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اطلاعات صحیح تمام ردیف‌های نادرست به شرح زیر است:

ترکیب	ساختار لوویس	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد الکترون‌های ناپیوندی	تعداد کل الکترون‌های پیوندی
CH_3Br	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-Br \\ \\ H \end{array}$	۱۴	۶	۸
گوگرد تری‌اکسید	$\begin{array}{c} :O: \\ \\ :O-S-O: \end{array}$	۲۴	۱۶	۸
کربن دی‌اکسید	$O=C=O$	۱۶	۸	۸

ساختار لوویس مولکول فسفر تری‌کلرید (PCl_3) هم به این صورت است:



راه‌حل ساده و تستی: مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی همان تعداد کل الکترون‌های ظرفیت است که فقط در ردیف چهارم این رابطه برقرار است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

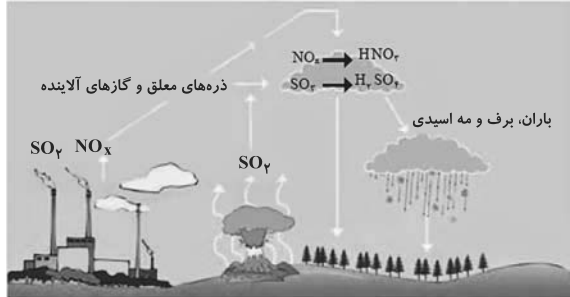
باتوجه به متن کتاب درسی همه موارد به جز مورد (آ)، درست هستند، زیرا اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۶۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

طبق شکل:



(۱) گاز SO_2 ابتدا به SO_3 تبدیل شده و سپس به H_2SO_4 تبدیل می‌شود.

(۲) آب در هواکره می‌تواند به صورت باران، برف و مه به شکل اسیدی پدید آید. (۳) علاوه بر آتشفشان‌ها، کارخانه‌ها و به‌طور کلی صنایعی که انسان پدید آورده در ایجاد SO_2 نقش دارند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

براساس قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مواد واکنش‌دهنده و مجموع جرم مواد فراورده با هم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر کدام از آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.

گزینه «۲»: در معادله یک واکنش شیمیایی، مجموع تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف واکنش با هم برابرند.

گزینه «۳»: در معادله واکنش، رسوب حالت جامد (s)، مذاب حالت مایع (l) و بخار حالت گاز (g) دارد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۶۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر چهار عبارت درست هستند.

در گاز خروجی از آگزوز خودروها:

(آ) CO ، CO_2 و ... جزو اکسیدهای نافلزی هستند.

(ب) مولکول CO دارای سه جفت الکترون پیوندی است: $C \equiv O :$

(پ) گاز SO_2 در تولید سولفوریک اسید کاربرد دارد.

(ت) مولکول‌های C_xH_y فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ و ۶۵)

۷۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تنها عبارت (آ) نادرست می‌باشد.

بخش عمده‌ای از پرتوهای تابیده شده از خورشید به وسیله زمین جذب می‌شود.

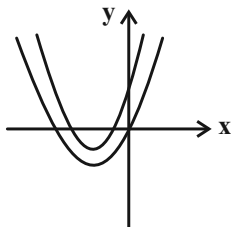
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۷۴- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم توژنده یانی)

نمودار تابع باید به یکی از صورت‌های زیر باشد، لذا باید دو ریشه نامشبت متمایز داشته باشد. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta > 0 \rightarrow 16 - 4k > 0 \rightarrow k < 4 \\ P \geq 0 \rightarrow \frac{k}{1} \geq 0 \rightarrow k \geq 0 \\ S < 0 \rightarrow -\frac{4}{1} < 0 \rightarrow \text{همواره برقرار است} \end{array} \right\} \Rightarrow 0 \leq k < 4$$



(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۵- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

از روش تغییر متغیر استفاده می‌کنیم؛ قرار می‌دهیم $\sqrt{3 + \frac{1}{x}} = t$ داریم:

$$\sqrt{\frac{3x+1}{x}} = t \Rightarrow \sqrt{\frac{x}{3x+1}} = \frac{1}{t}$$

$$\Rightarrow t = \frac{2}{t} + 1 \Rightarrow t^2 = 2 + t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

$$\text{غ ق ق } (t-2)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t+1=0 \Rightarrow t=-1 \\ t-2=0 \Rightarrow t=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t=2 \Rightarrow \sqrt{3 + \frac{1}{x}} = 2 \Rightarrow 3 + \frac{1}{x} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین معادله تنها یک جواب دارد.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۱»

(معمد عمیری)

با توجه به گفته‌های مسأله داریم:

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = 441$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} (2(1) + (n-1)(2)) = 441$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} (2n) = 441 \Rightarrow n^2 = 441 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 21$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم توژنده یانی)

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^2 - 3mx + 4m - 2 = 0$ برابر است با:

$$S = 3m, P = 4m - 2$$

با جای‌گذاری این مقادیر در رابطه $S + P = 5$ داریم:

$$3m + 4m - 2 = 5 \Rightarrow 7m = 7 \rightarrow m = 1$$

با جای‌گذاری $m = 1$ در معادله، به معادله $x^2 - 3x + 2 = 0$ خواهیم رسید.

$$x^2 - 3x + 2 = 0 \rightarrow (x-1)(x-2) = 0 \rightarrow x = 1, 2$$

$$\frac{x_1 < x_2}{x_1 < x_2} \rightarrow x_1 = 1, x_2 = 2$$

معادله درجه دوم را که ریشه‌های آن $x_1 + 1 = 2$ و $x_2 + 2 = 4$ باشند،

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

می‌نویسیم:

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

با ضرب طرفین معادله در (-1) داریم:

$$(x^2 + x + 2)(x^2 + x + 1) = 12$$

با تغییر متغیر مناسب $x^2 + x + 1 = t$ داریم:

$$(t+1)t = 12 \Rightarrow t^2 + t - 12 = 0 \Rightarrow (t-3)(t+4) = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 3 \Rightarrow x^2 + x + 1 = 3 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow P = \frac{c}{a} = -2 \\ t = -4 \Rightarrow x^2 + x + 1 = -4 \Rightarrow x^2 + x + 5 = 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله جواب حقیقی ندارد}$$

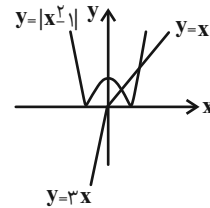
بنابراین حاصل ضرب جواب‌های حقیقی معادله برابر -2 است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌یانی)

برای تعیین تعداد ریشه‌های معادله $|x^2 - 1| = 2x - |x|$ کافی است نمودار هریک از توابع $y = |x^2 - 1|$ و $y = 2x - |x|$ را در یک محور مختصات رسم کنیم و محل تلاقی آن‌ها را بیابیم:



پس در دو نقطه با طول‌های مثبت متقاطع هستند.

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

از نامعادله $x^2 + x < 0$ ، حدود x را به دست می‌آوریم:

$$x^2 + x < 0 \Rightarrow x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

x	-1	0
$x^2 + x$	$+$	$-$

$$x \in (-1, 0)$$

عبارت $\|2x - 5 - x - 2\|$ را ساده می‌کنیم.

$$\text{اگر } -1 < x < 0 \Rightarrow \|2x - 5 - x - 2\| = \|(x - 2) - x + (2x - 5)\| = \|-x + 2 - x + 2x - 5\| = \|-3\| = 3$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۲»

(سروش مؤنثی)

نقاط روی خط $y = 2x + 1$ دارای مختصات $(x, 2x + 1)$ است و فاصله آن‌ها از $(1, 3)$ به صورت زیر می‌شود:

$$\begin{aligned} \sqrt{(x-1)^2 + (2x+1-3)^2} &= \sqrt{(x-1)^2 + (2(x-1))^2} \\ &= \sqrt{5} |x-1| = 5 \\ \Rightarrow |x-1| &= \sqrt{5} \Rightarrow x-1 = \pm\sqrt{5} \\ \Rightarrow x &= 1 \pm \sqrt{5} \Rightarrow y = 2(1 \pm \sqrt{5}) + 1 \\ &= 3 \pm 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

۷۹- گزینه «۳»

(مجتبی نادری)

محل تقاطع قطرهای دایره، مرکز دایره است. بنابراین مختصات نقطه برخورد قطرهای دایره را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow 2y = -x + 1 \Rightarrow y_1 = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \\ 2x + y - 1 = 0 \Rightarrow y_2 = -2x + 1 \end{cases}$$

معادله تقاطع $y_1 = y_2 \Rightarrow -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = -2x + 1$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}x + 2x = 1 - \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3}{2}x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در } y_1 \text{ یا } y_2} y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$$

$$x = \frac{1}{3} \rightarrow y = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = -\frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{-1+3}{6} = \frac{1}{3}$$

بنابراین مرکز دایره نقطه $O(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ است. فاصله نقطه O تا خط $x - y + 2 = 0$ برابر شعاع دایره است. لذا داریم:

$$r = \frac{|\frac{1}{3} - \frac{1}{3} + 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \pi (\sqrt{2})^2 = 2\pi$$

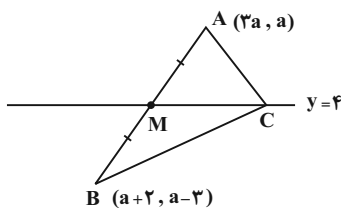
(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۰- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌یانی)

به این دلیل که میانه نظیر رأس C روی خط $y = 4$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که M (وسط AB) نیز عرضی مساوی با ۴ دارد، یعنی این که $y_M = 4$ است. لذا:

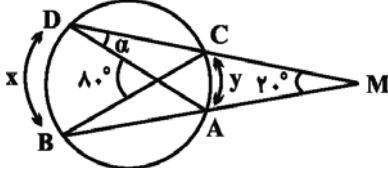
$$\begin{aligned} M &= \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right) = \left(\frac{3a + a + 2}{2}, \frac{a + a - 3}{2} \right) \\ y_M = 4 &\rightarrow \frac{2a - 3}{2} = 4 \Rightarrow 2a = 11 \rightarrow a = 5.5 \quad (*) \\ \Rightarrow x_M &= \frac{4a + 2}{2} = 2a + 1 \xrightarrow{(*)} x_M = 12 \end{aligned}$$



(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۴- گزینه «۱»

(مفهم فندان)



با فرض $\widehat{AC} = y$ و $\widehat{BD} = x$ ، مطابق شکل داریم:

$$\begin{cases} 2^\circ = \frac{x-y}{2} \\ 8^\circ = \frac{x+y}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-y = 4^\circ \\ x+y = 16^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 10^\circ \\ y = 6^\circ \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{y}{2} = \frac{6^\circ}{2} = 3^\circ$$

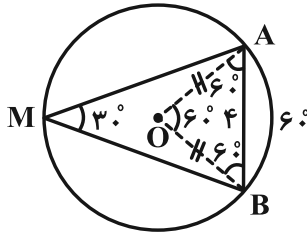
(زاویه محاطی)

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

۸۵- گزینه «۳»

(امیرمهم رضا زاده)

زاویه \widehat{AMB} محاطی است، در نتیجه اندازه کمان AB دو برابر \widehat{AMB} یعنی 6° می‌باشد. مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است، زیرا زاویه مرکزی AOB برابر 6° است و AO و BO با هم برابرند. بنابراین شعاع دایره نیز برابر $R = AB = 4$ است.



طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی α از رابطه زیر محاسبه می‌شود، داریم:

$$\text{طول کمان} = \frac{\pi R}{180} \alpha$$

$$\widehat{AB} = \frac{\pi \times 4}{180} \times 60 = \frac{4\pi}{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۳»

(افشین قاصدخان)

دو دایره در دو حالت هیچ نقطه اشتراکی ندارند.

الف) متخارج: $d > R + R' \Rightarrow d > 2 + 4 \Rightarrow d > 6$

ب) متداخل: $0 \leq d < |R - R'| \Rightarrow 0 \leq d < 4 - 2 \Rightarrow 0 \leq d < 2$

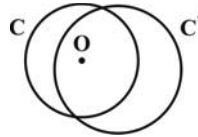
بنابراین d به مجموعه $[0, 2) \cup (6, +\infty)$ تعلق دارد و نمی‌تواند برابر اعداد حسابی ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ باشد.

(هندسه ۲- صفحه ۲۰)

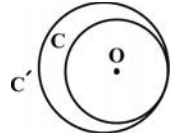
۸۲- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

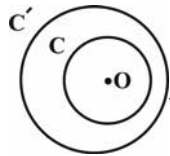
در هر یک از حالت‌های زیر، مرکز دایره C می‌تواند درون دایره C' باشد.



الف) متقاطع: دو دایره دو نقطه مشترک دارند.



ب) مماس داخل: دو دایره یک نقطه مشترک دارند.



پ) متداخل: دو دایره نقطه مشترک ندارند.

(هندسه ۲- صفحه ۲۰)

۸۳- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید $AB = x$ باشد. طبق روابط طولی مماس و قاطع در این دایره

داریم:

$$AT^2 = AB \times AC \Rightarrow 12^2 = x(4x) \Rightarrow 4x^2 = 144$$

$$\Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow AC = 4x = 24$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۶- گزینه «۲»

(سینا ممبرپور)

فرض کنید مساحت دایره $C(O_1, R_1)$ برابر $۱۶\pi^2$ و محیط دایره $C_2(O_2, R_2)$ برابر با $۱۲\pi^2$ باشد. در این صورت داریم:

$$\pi R_1^2 = 16\pi^2 \Rightarrow R_1^2 = 16\pi \Rightarrow R_1 = 4\pi$$

$$2\pi R_2 = 12\pi^2 \Rightarrow R_2 = 6\pi$$

دو دایره C_1 و C_2 مماس داخل هستند، پس داریم:

$$\text{طول خط مرکزین} = O_1O_2 = |R_1 - R_2| = 2\pi$$

(هندسه ۲- صفحه ۲۰)

۸۷- گزینه «۱»

(فرزانه کاپاش)

می‌دانیم اندازه هر زاویه محاطی یا هر زاویه ظلی نصف کمان مقابل آن است، بنابراین داریم:

$$\widehat{AC} = 2\widehat{ACT} = 2(x + 5)^\circ = (2x + 10)^\circ$$

$$\widehat{AB} = 2\widehat{ACB} = 2(2x - 5)^\circ = (4x - 10)^\circ$$

$$\widehat{AB} + \widehat{AC} + \widehat{BC} = 36^\circ \Rightarrow (4x - 10)^\circ + (2x + 10)^\circ + (3x)^\circ = 36^\circ$$

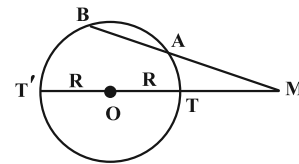
$$\Rightarrow 9x = 36^\circ \Rightarrow x = 4^\circ$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{2(4^\circ) + 10^\circ}{2} = 45^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۸- گزینه «۴»

(معمّر فندان)



طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MA \times MB = MT \times MT' \Rightarrow 9 \times 16 = (13 - R)(13 + R)$$

$$\Rightarrow R = 5$$

می‌دانیم مساحت دایره برابر πR^2 است، پس:

$$S (\text{دایره}) = 25\pi$$

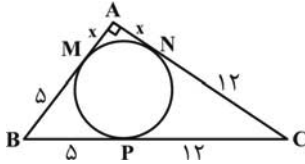
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۹- گزینه «۲»

(امد رضا خلاج)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند. اگر فرض کنیم $AM = x$ باشد، آن‌گاه $AN = AM = x$.

$BM = BP = 5$ و $CN = CP = 12$ است و در نتیجه داریم:



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

$$\Rightarrow (x + 5)^2 + (x + 12)^2 = 17^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 10x + 25 + x^2 + 24x + 144 = 289$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 34x - 120 = 0 \Rightarrow x^2 + 17x - 60 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 20)(x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -20 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$AB = AM + BM = 3 + 5 = 8$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۹۰- گزینه «۴»

(معمّر فندان)

$$\widehat{B} = 2\widehat{A} \Rightarrow \frac{\widehat{TT'}}{2} = 2 \times \frac{\widehat{TBT'} - \widehat{TT'}}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{TT'} = 2(\widehat{TBT'} - \widehat{TT'}) \Rightarrow \widehat{TT'} = \frac{2}{3}\widehat{TBT'}$$

اگر $\widehat{TBT'} = 3x$ باشد، آن‌گاه $\widehat{TT'} = 2x$ و داریم:

$$\widehat{TT'} + \widehat{TBT'} = 36^\circ \Rightarrow 2x + 3x = 36^\circ \Rightarrow 5x = 36^\circ$$

$$\Rightarrow x = 7.2^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{TT'} = 2 \times 7.2^\circ = 14.4^\circ \\ \widehat{TBT'} = 3 \times 7.2^\circ = 21.6^\circ \end{cases}$$

$$BT = BT' \Rightarrow \widehat{BT} = \widehat{BT'} = \frac{\widehat{TBT'}}{2} = 10.8^\circ$$

زاویه \widehat{ATB} زاویه ظلی است و داریم:

$$\widehat{ATB} = \frac{\widehat{BT'} + \widehat{TT'}}{2} = \frac{10.8^\circ + 14.4^\circ}{2} = 12.6^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۱»

(پوریا علاقه مند)

با توجه به متن کتاب درسی فقط گزینه «۱» صحیح می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: جمع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است نه صفر.

گزینه «۳»: n نمی تواند عدد غیر صحیح باشد.

$$q = \pm ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{1/6 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0/1$$

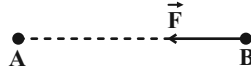
گزینه «۴»: بار پارچه ابریشمی در اثر مالش با میله شیشه ای منفی و بار میله شیشه ای مثبت می شود.

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۵)

۹۲- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

در حالت اول که بار دو گوی ناهم نام است یکدیگر را جذب می کنند.



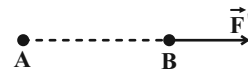
پس از تماس دو گوی، بار آنها یکسان می شود.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-2q + 4q}{2} = q$$

اکنون با توجه به قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی را در دو حالت با یکدیگر مقایسه می کنیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|} = \frac{q^2}{4q^2} = \frac{1}{4}$$

در این حالت چون بار گوی ها یکسان است، بنابراین دو گوی یکدیگر را دفع می کنند.



$$\vec{F}' = -\frac{1}{4} \vec{F}$$

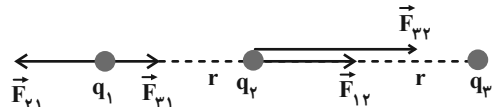
بنابراین:

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۵)

۹۳- گزینه «۱»

(پوریا علاقه مند)

ابتدا نیروهای وارد بر هر بار را رسم می کنیم:



$$F_{T,1} = F_{21} - F_{31} = k \frac{|2q||q|}{r^2} - k \frac{|2q||q|}{4r^2}$$

$$\Rightarrow F_{T,1} = \frac{3}{2} \frac{kq^2}{r^2}$$

$$F_{T,2} = F_{12} + F_{32} = k \frac{|2q||q|}{r^2} + k \frac{|2q||2q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow F_{T,2} = 6 \frac{kq^2}{r^2}$$

$$\frac{F_{T,1}}{F_{T,2}} = \frac{\frac{3}{2} k \frac{q^2}{r^2}}{6 k \frac{q^2}{r^2}} = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۵)

۹۴- گزینه «۳»

(مهری باخستانی)

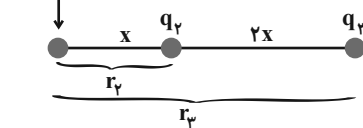
برای اینکه برآیند نیروهای وارد بر هر سه ذره صفر باشد، باید علامت بارهای q_1 و q_3 یکسان و علامت بار q_2 مخالف دو بار دیگر باشد. در نتیجه:

حالت (۱) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_3 > 0$

حالت (۲) $q_1 < 0, q_2 > 0, q_3 < 0$

با توجه به حالت (۲) موارد (الف) و (ت) نادرست است.

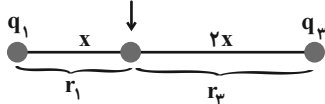
محل صفر شدن



$$\left| \frac{q_3}{q_2} \right| = \left(\frac{r_3}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{3x}{x} \right)^2 = 9$$

مورد (ب) صحیح است.

محل صفر شدن



$$\left| \frac{q_3}{q_1} \right| = \left(\frac{r_3}{r_1} \right)^2 = \left(\frac{2x}{x} \right)^2 = 4$$

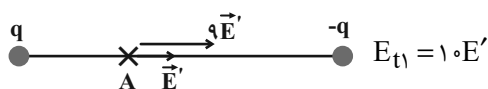
مورد (پ) نادرست است.

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۵)

۹۵- گزینه «۲»

(مهری باخستانی)

میدان الکتریکی بار $-q$ در نقطه A برابر E' فرض می کنیم؛ در نتیجه میدان بار الکتریکی q در نقطه A چون فاصله $\frac{1}{3}$ برابر می شود، برابر $9E'$ می شود.



هنگامی که پروتون از نقطه B به سمت A پرتاب می‌شود، چون تراکم خطوط شکل (۱) کمتر است شتاب و کاهش تندی آن نیز کمتر بوده و پروتون با تندی بیشتری نسبت به دو میدان دیگر به نقطه A می‌رسد. پس مورد (ت) نیز صحیح است.

چون میدان‌ها یکسان نیستند، در نتیجه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها نیز یکسان نیست و مورد (ب) نادرست است.

اما خطوط میدان (۱) و (۳) چون یکنواخت هستند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره باردار در این میدان‌ها ثابت است و مورد (پ) نیز صحیح است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۹۹- گزینه «۴»

(پهنا ۳ ریاضی اصل)

چون نیروهای تلف‌کننده انرژی مکانیکی بر ذره اثر نمی‌کند لذا انرژی مکانیکی آن پایسته می‌ماند.

$$\begin{aligned} E_2 &= E_1 \\ \Rightarrow K_2 + U_2 &= K_1 + U_1 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U \\ \Rightarrow K_2 - K_1 &= -q\Delta V \\ \Rightarrow K_2 &= -q\Delta V \\ \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 &= -q\Delta V \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{10}{1000} \times v_2^2 &= -1 \times 10^{-6} \times (-800) \\ \Rightarrow v_2^2 &= +1 \times 10^{-6} \times 800 \times 200 \\ \Rightarrow v_2^2 &= 16 \times 10^{-2} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۰۰- گزینه «۲»

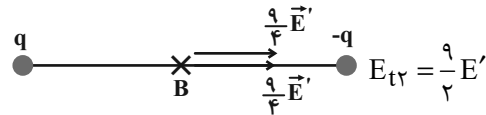
(پهنا ۳ ریاضی اصل)

با توجه به رابطه چگالی سطحی جسم رسانا می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = 3 \Rightarrow \frac{|Q_A|}{|Q_B|} \times \frac{A_B}{A_A} = 3 \Rightarrow \frac{|Q_A|}{|Q_B|} = 3 \\ |Q_A| &= 3|Q_B| \Rightarrow Q_A = 3Q_B \\ Q'_A &= Q'_B = \frac{Q_A + Q_B}{2} = \frac{3Q_B + Q_B}{2} = \frac{4Q_B}{2} = 2Q_B \\ \text{بار جابه‌جا شده} &= 3Q_B - 2Q_B = Q_B \\ Q_B &= 1 \mu C \Rightarrow Q_A = 3Q_B = 3 \times 1 = 3 \mu C \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

میدان بار $-q$ در نقطه B چون فاصله آن $\frac{2}{3}$ برابر شده، $\frac{9}{4}$ حالت قبل می‌شود، یعنی در این حالت میدان الکتریکی بار $-q$ در نقطه B به $\frac{9}{4}E'$ می‌رسد و چون نقطه B از هر دو بار فاصله یکسان دارد و اندازه بار آن‌ها نیز برابر است، میدان بار q نیز در نقطه B برابر $\frac{9}{4}E'$ می‌شود.



$$\frac{E_{t2}}{E_{t1}} = \frac{9}{20} = 0.45$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۶- گزینه «۲»

(پهنا ۳ ریاضی اصل)

با توجه به رابطه کار می‌دانیم در جابه‌جایی عمود بر خطوط میدان الکتریکی کار میدان و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر صفر است، بنابراین:

$$\begin{aligned} W_{AB} &= \Delta U_{AB} = 0 \\ \Rightarrow W_{کل} &= W_{BC} = -\Delta U_{BC} \\ \Rightarrow W_E &= |q| Ed \cos 0 = 2 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^4 \times \frac{6}{10} = 6 J \\ \Rightarrow \Delta U_E &= -W_E = -6 J \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۷- گزینه «۴»

(سعیار ۳)

با توجه به جهت خطوط میدان الکتریکی، q_1 دارای بار مثبت و q_2 دارای بار منفی می‌باشد و تراکم خطوط در نزدیکی بار q_2 بیشتر است، پس اندازه میدان الکتریکی در نقطه B بیشتر از نقطه A است و هر چه از بار مثبت دور شویم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، پس $V_A > V_B$ است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳ تا ۲۶)

۹۸- گزینه «۳»

(پهنا ۳ ریاضی اصل)

هرچه تراکم خطوط بیشتر باشد، میدان قوی‌تر است؛ پس شتاب و تغییر سرعت ذره باردار در آن میدان سریع‌تر است. در نتیجه هنگامی که الکترون از نقطه B رها می‌شود، چون تراکم خطوط در شکل (۳) بیشتر است، افزایش سرعت بیشتری پیدا می‌کند؛ در نتیجه مورد (الف) صحیح است. اما

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

آ درست؛ پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از نیمه رساناها (موادی با رسانایی الکتریکی کم) تشکیل شده است.
ب درست؛ مواد ساختگی و طبیعی از کره زمین به دست می آیند. مواد ساختگی اگرچه در طبیعت وجود ندارند ولی مواد اولیه و یا خام لازم برای تولید آن‌ها از کره زمین به دست می آید.

پ نادرست؛ زیرا برای مثال تعداد الکترون‌های ظرفیت 25Mn با آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^5 4s^2$ با تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر 17Cl با آرایش الکترون $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$ یکسان و برابر با ۷ است ولی این دو عنصر در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار ندارند.

ت درست؛ چهارمین عنصر جدول دوره‌ای که سیلیسیم نام دارد. این عنصر مانند چهارمین عنصر جدول دوره‌ای که سیلیسیم نام دارد در تشکیل پیوند با سایر عناصر رفتار شیمیایی یکسانی از خود نشان می‌دهد و هر دو برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ث درست؛ در دوره سوم جدول فسفر و گوگرد هر دو جامدند، سطحی کدر دارند و شکننده نیز می‌باشند.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲، ۳، ۶ تا ۹)

۱۰۲- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های آ، ب و ت درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

آ اتم A عنصر کلر است.



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

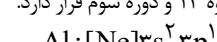
مجموع l همه الکترون‌های ظرفیتی $2(0) + 5(1) = 5$

$21 + 5 = 26$

ب B مربوط به عنصر سیلیسیم (۱۴Si) است که در گروه ۱۴ جدول

قرار داشته و عناصر سمت چپ آن فلز هستند. $14\text{B}: [\text{Ne}]3s^2 3p^2$

پ عنصر C مربوط به (۱۳Al) می‌باشد، که در گروه ۱۳ و دوره سوم قرار دارد.



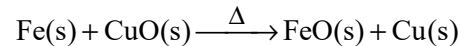
ت در یک دوره از جدول از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۰۳- گزینه «۴»

(میرفسن حسینی)

واکنش پذیری $\text{Fe} > \text{Cu}$ است.



(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۲۱)

۱۰۴- گزینه «۳»

(میرفسن حسینی)

تنها مورد دوم نادرست است. بیشترین مقدار واقعی فراورده زمانی است که بازده درصدی واکنش ۱۰۰ باشد، مقدار واقعی فراورده نمی‌تواند از مقدار مورد انتظار بیشتر باشد. (شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه ۲۳)

۱۰۵- گزینه «۱»

(هاری موری زاده)

واکنش اول موازنه شده است و تنها فراورده گازی CO_2 است. حال باید مقدار گاز CO_2 تولیدی برحسب گرم را محاسبه کنید:

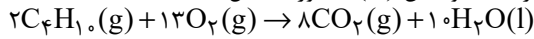
$$? \text{gCO}_2 = 168 \text{g NaHCO}_3 \times \frac{60}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{mol NaHCO}_3}{84 \text{g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2}$$

$$= 52 / 8 \text{g CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \text{ چگالی} = \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{حجم CO}_2} = \frac{52 / 8}{27} = 1 / 96 \text{g.L}^{-1}$$

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



$$100 \times \frac{52 / 8 \text{g}}{x} = 100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی واکنش}$$

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

$$? \text{L C}_4\text{H}_{10} = 66 \text{g CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} \times \frac{2 \text{mol C}_4\text{H}_{10}}{8 \text{mol CO}_2}$$

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

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۱۰۶- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

مقدار وات ساعت به ازای هر خانه را محاسبه می‌کنیم:

$$5 \times 60 \times 10 = 3000 \text{ وات ساعت}$$

$$25 \times 60 = 1500 = \text{مقدار وات ساعت به ازای هفت قوطی}$$

$$21000 \text{ روز} = 1500 \text{ وات ساعت} \times \frac{1 \text{ روز}}{3000 \text{ وات ساعت}} \times \frac{1500 \text{ وات ساعت}}{7 \text{ قوطی}}$$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه ۲۸)

۱۰۷- گزینه «۲»

(امیرحسین مرتضوی)

روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهایی مانند روی و نیکل مقرون به صرفه نیست اما برای فلزهایی مانند مس و طلا مقرون به صرفه است.

بررسی درستی گزینه «۳»:

بر اثر واکنش آهن (II) اکسید با گاز اکسیژن مطابق واکنش زیر

آهن (III) اکسید تولید می‌شود که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده



می‌شود:

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۱۰۸- گزینه «۲»

(پویا رسگاری)

آهن دارای دو کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} است، پس می‌توان گفت این فلز

دو نوع کلرید با فرمول FeCl_2 و FeCl_3 خواهد داشت. محلول موردنظر

۳ لیتر حجم داشته و غلظت یون کلرید در آن برابر با ۰/۰۴ مول بر لیتر

است، پس می‌توان گفت محلول موردنظر مجموعاً ۰/۱۲ مول یون کلرید

دارد که مربوط به ۶/۵ گرم از کلرید فلز آهن است. نمونه‌هایی به جرم ۶/۵

گرم از انواع کلریدهای آهن را در نظر گرفته و تعداد مول یون کلرید موجود

در هر ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{mol Cl}^- : 6 / 5 \text{g FeCl}_2 \times \frac{1 \text{mol FeCl}_2}{127 \text{g FeCl}_2} \times \frac{2 \text{mol Cl}^-}{1 \text{mol FeCl}_2}$$

$$= 0 / 102 \text{mol Cl}^-$$

$$? \text{mol Cl}^- : 6 / 5 \text{g FeCl}_3 \times \frac{1 \text{mol FeCl}_3}{162 / 5 \text{g FeCl}_3} \times \frac{3 \text{mol Cl}^-}{1 \text{mol FeCl}_3}$$

$$= 0 / 12 \text{mol Cl}^-$$

با توجه به محاسبات انجام شده کلرید آهن مصرف شده FeCl_3 است که

محلول آبی آن زرد رنگ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

می آوریم:

$$I) ? gH_2O : \gamma x \text{ mol} (NH_4)_2 CO_3 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol} (NH_4)_2 CO_3}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{R_1}{100} = \frac{18 \times \gamma x \times R_1}{100} gH_2O$$

$$II) ? gH_2O : \lambda x \text{ mol } NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } NaHCO_3}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{R_2}{100} = \frac{18 \times \lambda x \times R_2}{100 \times 2} gH_2O$$

با توجه به صورت سوال داریم:

$$\frac{18 \times \lambda x \times R_2}{100 \times 2} = 3 \times \frac{18 \times \gamma x \times R_1}{100} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 5 / 25$$

برای حل قسمت دوم سوال باید توجه داشته باشیم جرم جامد بر جای مانده ذره در واکنش (I) برابر با همان مقداری از واکنش دهنده است که تجزیه نشده چون همه فرآورده‌های تولیدی گازی هستند و کاهش جرم به دلیل تولید و خروج گاز می‌باشد. یعنی برابر می‌شود با:

$$I) \text{ (درصد تجزیه نشده)} : 42g (NH_4)_2 CO_3 \times \frac{2}{100} \text{ (درصد کل)}$$

$$= 8 / 4g$$

اما در واکنش دوم چون در فرآورده‌ها هم ماده جامد و هم ماده گازی داریم جرم جامد بر جای مانده برابر است با جرم جامد اولیه منهای جرم گازهای تولید شده. در واکنش دوم به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش دهنده (سدیم هیدروژن کربنات) ۱ مول گاز CO_2 (معادل ۴۴ گرم) و ۱ مول بخار آب (معادل ۱۸ گرم) تولید می‌شود. یعنی به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش دهنده در این واکنش ۶۲ گرم کاهش جرم داریم. حال محاسبه می‌کنیم به ازای مصرف ۴۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات که تنها ۸۰ درصد آن تجزیه می‌شود، کاهش جرم چند گرم است:

$$II) \text{ کاهش جرم} : 42g NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84g NaHCO_3}$$

$$\times \frac{80 \text{ (درصد تجزیه)}}{100 \text{ (درصد کل)}} \times \frac{62g \text{ کاهش جرم}}{2 \text{ mol } NaHCO_3} = 12 / 4g \text{ کاهش جرم}$$

بنابراین جرم جامد بر جای مانده در واکنش (II) برابر است با:

$$42 - 12 / 4 = 29 / 6g$$

در نهایت خواسته سوال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{II)}{I)} \text{ جرم بر جای مانده} = \frac{29 / 6}{8 / 4} = 3 / 52$$

$$(I) \text{ جرم بر جای مانده} = 8 / 4$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت‌های (ب) و (پ): مواد طبیعی و مواد مصنوعی ساخته شده از آن‌ها از هر سه بخش سنگ کرب، آب کرب و هوا کرب (تمام کره زمین) به دست می‌آیند. این مواد در همه جوامع به صورت یکسان توزیع نشده‌اند. عبارت (ت): از کودهای شیمیایی حاوی پتاسیم، نیتروژن و فسفر در افزایش رشد و تولید سبزیجات و میوه‌ها استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲ تا ۵)

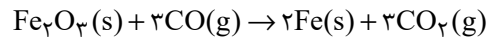
گزینه «۱»: ویژگی گفته شده مربوط به عنصر طلا است که یک فلز از دسته d جدول تناوبی می‌باشد.

گزینه «۳»: مقایسه واکنش پذیری عناصر داده شده به صورت مقابل است:



و مقایسه عدد اتمی سه عنصر به صورت $K < Fe < Cu$ است، بر این اساس می‌توان گفت بین این عناصر فلزی، با افزایش مقدار عدد اتمی واکنش پذیری کاهش یافته و تأمین شرایط مورد نیاز برای نگهداری فلز آسان تر می‌شود.

گزینه «۴»: برای استخراج آهن از Fe_2O_3 واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید بر اساس معادله شیمیایی زیر استفاده می‌کنند:



توجه داریم که گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در مقایسه با گاز کربن مونوکسید مصرف شده پایدارتر بوده و سطح انرژی پایین تری دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۰۹- گزینه «۱»

(پویا، سنگاری)

تنها مورد سوم نادرست است.

در ابتدا عدد اتمی X را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} n + p = 127 \\ n - p = 21 \end{cases} \Rightarrow n = 74, p = 53$$

این عنصر در دوره پنجم و گروه ۱۷ام جای دارد و معادل با عنصر ید (I_{53}) است که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $5s^2 5p^5$ می‌شود.

بررسی همه موارد:

مورد اول: ید در دمای اتاق به حالت فیزیکی جامد یافت می‌شود.

مورد دوم: خصلت نافلزی در گروه هالوژن‌ها در جدول تناوبی از بالا به پایین کاسته شده ولی به دلیل افزایش جرم و حجم مولکول‌ها از بالا به پایین در این گروه قدرت نیروی بین مولکولی و اندروالی در بین مولکول‌ها افزایش می‌یابد.

مورد سوم: مجموع $n + l$ برای الکترون‌های لایه ظرفیت ید برابر است با:

$$5s^2 5p^5 \Rightarrow 2 \times (5 + 0) + 5 \times (5 + 1) = 40$$

مورد چهارم: با توجه به متن کتاب درسی درست است!

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۶ تا ۹، ۱۳ و ۱۴)

۱۱۰- گزینه «۳»

(پویا، سنگاری)

ابتدا معادله موازنه شده هر دو واکنش را می‌نویسیم:



در جرم‌های برابر از دو واکنش دهنده چون جرم مولی سدیم هیدروژن

کربنات $(84g \cdot mol^{-1})$ ، برابر جرم مولی آمونیوم کربنات

$(96g \cdot mol^{-1})$ است، پس می‌توانیم بگوییم اگر تعداد مول سدیم

هیدروژن کربنات λx مول باشد تعداد مول آمونیوم کربنات γx مول می‌شود. اگر بازده واکنش (I) را برابر R_1 و بازده واکنش (II) را برابر

با R_2 در نظر بگیریم جرم بخار آب تولید شده در هر دو واکنش را به دست

۱۱۲ - گزینه «۳»

تنها عبارت دوم نادرست است.
شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
اگر عناصر را بر اساس شعاع اتمی مرتب کنیم، X و E در گروه ۱ و A و Z در گروه ۱۷ قرار می‌گیرند.
از نظر واکنش پذیری در گروه ۱، X < E و در گروه ۱۷، Z < A است.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۳ - گزینه «۴»

همه موارد ذکر شده، به درستی به اتم‌های مورد نظر اشاره می‌کنند.
A) اسکاندیم (۲۱Sc): نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
B) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
P) در میان فلزهای اصلی دوره چهارم، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد. فلز پتاسیم اولین عنصر از سمت چپ در دوره چهارم است، پس دارای بیشترین شعاع اتمی می‌باشد.
T) ${}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \Rightarrow {}_{20}\text{Ca}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
منظور از زیر لایه با عدد کوانتومی $l=0$ ، زیر لایه s است. همانطور که در آرایش الکترونی اتم کلسیم مشاهده می‌کنید، این اتم در زیر لایه‌های s خود مجموعاً دارای ۸ الکترون است.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۱۴ - گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:
۱) طلا در طبیعت علاوه بر ترکیبات گوناگون به شکل فلزی و عنصری نیز یافت می‌شود.
۳) طلا فلزی با واکنش پذیری ناچیز است و با برخی مواد شیمیایی واکنش می‌دهد.
۴) عنصر طلا با عدد اتمی ۷۹ در دوره ششم و گروه ۱۱ جدول دوره‌ای قرار دارد.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۴ و ۱۷)

۱۱۵ - گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول هستند.
گزینه «۲»:
 $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
گزینه «۳»: در هر دو ترکیب، یون آهن (II) وجود دارد. از این رو شمار الکترون‌های زیر لایه d در یون آهن ثابت بوده و به صورت $3d^6$ است.
گزینه «۴»: با توجه به واکنش موازنه شده در گزینه (۲)، شمار مول‌های سدیم کلرید که در آب محلول است، دو برابر شمار مول‌های آهن (III) هیدروکسید نامحلول در آب است.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۶ - گزینه «۴»

از آنجا که جرم مولی آهن و مس یکسان نیست، پس با انجام واکنش، مجموع جرم مواد جامد تغییر می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: با توجه به واکنش (I) می‌توان دریافت که آهن از مس

واکنش پذیرتر است و با توجه به انجام نشدن واکنش (II)، دریافت که واکنش پذیری مس از نقره بیش‌تر است.

گزینه «۲»: از آنجا که واکنش پذیری آهن از مس بیش‌تر است، پس محلول حاوی Cu^{2+} با آهن واکنش می‌دهد و یون‌های Fe^{2+} و فلز Cu ایجاد می‌کند.

گزینه «۳»: واکنش پذیری نقره از مس کم‌تر است، پس واکنش $\text{Cu}(\text{s}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ انجام پذیر است.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۷ - گزینه «۳»

در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه ۱۸)

۱۱۸ - گزینه «۲»

کتاب (آبی)
$$? \text{ هکتار} = \frac{7}{65} \times 10^5 \text{ g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{\text{گیاه kg}}{60 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^3 \text{ kg}}$$

$$\times \frac{1 \text{ هکتار}}{1/5 \text{ ton گیاه}} = 1/625 \text{ هکتار}$$

(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۹ - گزینه «۴»

کتاب (آبی)
محلول ۲۵۰ mL (ناخالص) NaOH = ?
$$\times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g NaOH (ناخالص)}}{80 \text{ g NaOH (خالص)}} = 25 \text{ g NaOH (ناخالص)}$$

سپس جرم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{NaCl}(\text{aq})$
$$? \text{ g Fe}(\text{OH})_3 = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{17}{100} = 6/2 \text{ g Fe}(\text{OH})_3$$

(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۰ - گزینه «۲»

کتاب (آبی)
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت الف) برخی فلزها مانند طلا، دچار خوردگی نمی‌شوند.
عبارت ث) طلا و گوگرد در طبیعت به صورت عنصری یافت می‌شوند. از این رو برای استخراج آنها نیازی به ماده با واکنش پذیری بیش‌تر نیست و استخراج آنها به روش‌های فیزیکی صورت می‌گیرد.
(شیمی ۲- قمر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۷، ۱۹ تا ۲۱ و ۲۶ تا ۲۸)