



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 تونزنده جانی - سروش موثینی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
محمد خندان - امیر حسین ابومحسوب - 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 ابومحسوب	امیر حسین ابومحسوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقبازاریان 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 یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

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

(علی وکی 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)

(بمشیر شینی 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؛

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

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

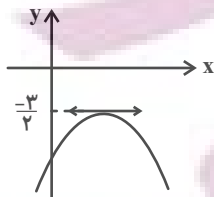
$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

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»



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

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

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

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

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

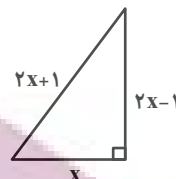
(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

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:

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

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

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

حال ریشه‌های معادله درجه دوم را به دست می‌آوریم:

$$x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow x + 2 = \pm 3$$

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

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

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

۳- گزینه «۴»

(عمیرضا 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

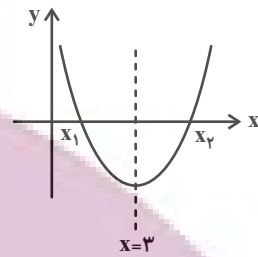
داریم:



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 به دست می‌آید:

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

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

۹- گزینه «۱»

(میدرضا دهقانی)

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.

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

$$x_S = \frac{0+4}{2} = 2$$

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

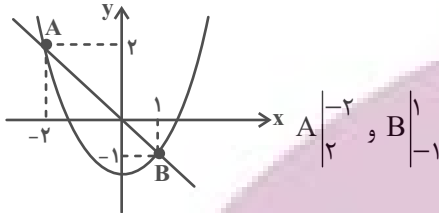
$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x \Rightarrow f(3) = 9 - 12 = -3$$

(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 خواهد 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»

(انوشین 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)

۱۲- گزینه «۱»

(عباس گنئی)

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

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

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

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

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

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

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

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۳- گزینه «۱»

(یواد کرمانی)

$f(x) > g(x)$

طبق فرض باید داشته باشیم:

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

x	$\frac{1-\sqrt{5}}{2}$	$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
	+	-
	-	+

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

برای $|x-a| > b$ داریم:

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

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- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۴- گزینه «۱»

(طاهر درستانی)

راه اول: برای آنکه $\frac{1}{a} \geq 2$ 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- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

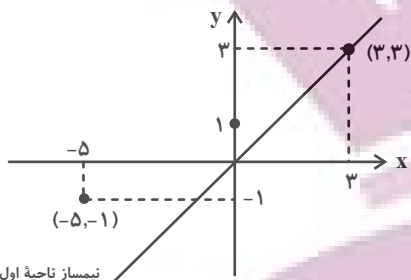
۱۵- گزینه «۱»

(محمدرحی زریون)

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 $\{0, 1, 2, 3, 6, 7, 8\}$ بنابراین ۶ عدد صحیح داریم.

x	-3	0	3	5	9
$9-x^2$	-	+	+	-	-
$5-x$	+	+	+	-	-
$\sqrt{x}-3$	-	-	-	-	+
	+	-	+	-	+

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)



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»

(مهمتی نادری)

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

الف) تابع نیست. زیرا دو زوج مرتب $(\sqrt[3]{64}, 2)$ و $(4, 4)$ 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 ۱- پیکانی خارج نشده است.

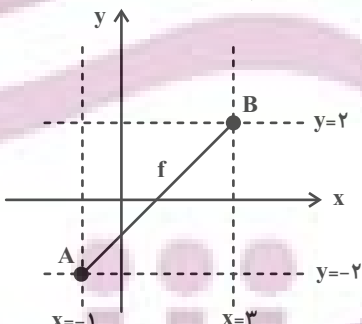
بنابراین موارد «ب» و «پ» تابع هستند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۰- گزینه «۱»

(مهمتی 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»

(مهمتی 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»

(ممشیر مسینی 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»

(مهمتی نادری)

برای آنکه f تابع باشد، باید:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1 \text{ قابل قبول} \\ a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow \text{غیرقابل قبول زیرا } f \text{ تابع نمی‌شود.} \end{cases}$$

لذا تابع f عبارت است از:

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

۲۴- گزینه «۴»

(سوال ۴ مهیبری پور)

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

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

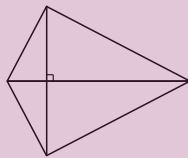
$$\Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۵- گزینه «۳»

(مهم فتران)

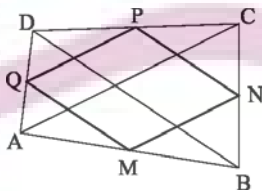
گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» قضیه‌های دو شرطی هستند. اما برای عکس قضیه گزینه «۳»، «اگر در یک چهارضلعی اندازه دو قطر مساوی و عمود بر هم باشند، آن گاه چهارضلعی مربع است.» مثال نقض وجود دارد، مانند شکل زیر:



(هنرسه ۱- پنر ضلعی‌ها - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

۲۶- گزینه «۲»

(مهم 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- پنر ضلعی‌ها - صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۳)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(مهم فتران)

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

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

(هنرسه ۱- پنر ضلعی‌ها - صفحه ۵۵)

۲۲- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

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 پنج ضلعی منتظم بزرگتر یا کوچکتر برابر ۱۰۰ باشد، مسئله دارای دو حالت است:

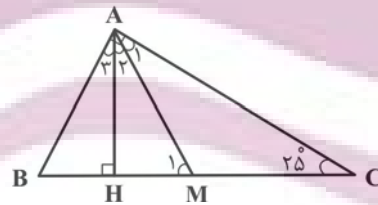
حالت اول: $\frac{S}{S'} = k^2 \Rightarrow \frac{100}{S'} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow S' = 625$

حالت دوم: $\frac{S}{S'} = k^2 \Rightarrow \frac{100}{S'} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow S = 16$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۲۳- گزینه «۲»

(مهم بصیرایی)



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:

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

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

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

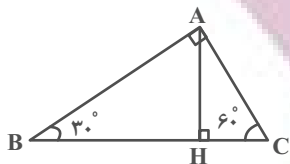
$$\Rightarrow \hat{A}_2 = 40^\circ$$

بنابراین زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث، برابر ۴۰ است.

(هنرسه ۱- پنر ضلعی‌ها - صفحه ۶۰)

(سوم ۳۰ میبیری پور)

۲۹- گزینه «۱»



در مثلث قائم الزاویه 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 قائم الزاویه ABC داریم:

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

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

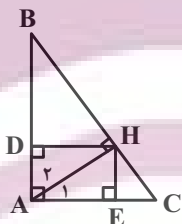
(هنر سه ۱- هندسه پایه - صفحه ۶۳)

(امیرحسین ابومصوب)

۳۰- گزینه «۲»

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{C} = 5\hat{B}} \hat{B} = 90^\circ$$

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



می‌دانیم اگر در یک مثلث قائم الزاویه، یکی از زوایای حاده برابر 15° باشد، آن‌گاه طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، بنابراین داریم:

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

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

چهارضلعی $ADHE$ مستطیل است. در نتیجه داریم:

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

(هنر سه ۱- هندسه پایه - صفحه ۶۳)

(شروین سیاح‌نیا)

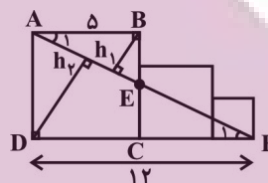
۲۷- گزینه «۱»

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

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DF \\ \text{مورب } AF \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{F}_1$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{D} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle ADF$$

می‌دانیم که نسبت ارتفاع‌های متناظر در دو مثلث متشابه برابر با نسبت تشابه است. بنابراین:

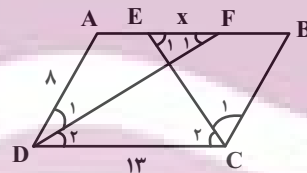


$$\Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{DF}{AB} = \frac{12}{5} = 2.4$$

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

(علی ایمانی)

۲۸- گزینه «۲»



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

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

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

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

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

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

(هنر سه ۱- هندسه پایه - صفحه‌های ۵۶ و 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 ۵۳ و ۵۵)

۳۲- گزینه ۲

(پوریا علاقه‌مند)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای انرژی جنبشی داریم:

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

$$\frac{v_2 = 1/5 v_1, m_2 = 0/4 m_1}{K_1} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{0/4 m_1}{m_1} \times \left(\frac{1/5 v_1}{v_1}\right)^2$$

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

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

انرژی جنبشی ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵۳ 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.

$$W_{\text{کل}} = W_F + W_{F_p} + W_{f_k}$$

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

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

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

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

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

(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 ۶۳)

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 ۵۳ تا ۶۳)

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 ۵۳ تا ۶۳)

۳۸- گزینه ۱

(مهری باغستانی)

با توجه به اینکه جسم به سمت بالا حرکت می‌کند کار نیروی وزن منفی است: \uparrow نداؤ تغییر ارتفاع

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

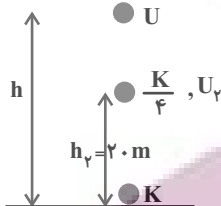
حال با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

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

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

جنبشی گلوله در ارتفاع 20m برابر $\frac{K}{4}$ می شود.

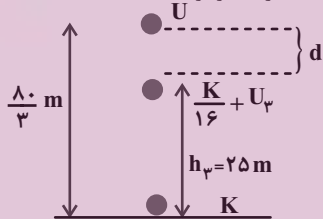
طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی ($E_2 = E_1$) داریم:



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

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

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



$$\frac{U_3 = \frac{15}{16}K}{U = K} \Rightarrow \frac{mgh_3}{mgh} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{h_3}{\frac{80}{3}} = \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow h_3 = \frac{80}{3} \times \frac{15}{16} = 25\text{m}$$

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

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

(فیزیک ۱ - صفحه های ۵۳ تا ۷۰)

(مهری باغستانی)

۴۲ - گزینه «۴»

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 10J می شوند.

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

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

(فیزیک ۱ - صفحه های ۵۳ تا ۷۰)

(امیر ستارزاده)

۴۳ - گزینه «۱»

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،

$$\Rightarrow 0.8 \times 15 \times 1 / 5 \times \cos 0 - 10 \times 10 \times 1 / 5 = \frac{1}{2} \times 10 \times v_2^2$$

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

(فیزیک ۱ - صفحه های ۵۳ تا ۶۸)

(مهری باغستانی)

۳۹ - گزینه «۱»

طبق قانون پایستگی انرژی در حضور نیروهای اتلافی داریم:

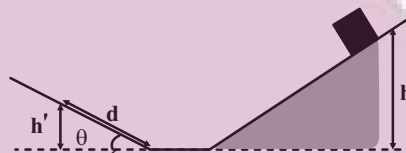
$$W_{f_k} = E_2 - E_1 \Rightarrow -f_k d = mg(h' - h)$$

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

$$d = \frac{h'}{\sin \theta}$$

$$\Rightarrow gh - gh' = 2 \cot \theta h'$$

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



(فیزیک ۱ - صفحه های ۵۳ تا ۷۳)

(مهری باغستانی)

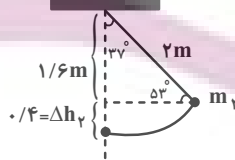
۴۰ - گزینه «۲»

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 ۵۳ تا ۷۰)

(مهری باغستانی)

۴۱ - گزینه «۳»

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

داریم:

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

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

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

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

۴۷- گزینه «۳»

(موردی باغستانی)

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

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

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

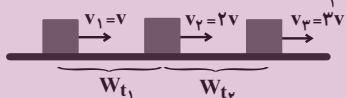
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

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.



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

(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

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

می‌شود. لذا:

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

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

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

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

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

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ 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 ($\Delta U = -560 \text{ J}$) و چون از حال سکون رها شده است، تغییرات انرژی جنبشی آن مثبت ($\Delta K = 480 \text{ J}$) است. بنابراین داریم:

$$W_f = \Delta U + \Delta K = -560 + 480 = -80 \text{ J}$$

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

$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow -560 = 2 / 1 \times 10 \times \left(\frac{h}{3} - h\right) \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

۴۵- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

ابتدا طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کار انجام شده توسط موتور بالاتر 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، 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»

(فهمه یراللهی)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با افزایش ارتفاع و کاهش غلظت گازهای هواکره، در لایه‌های بالایی هواکره، پرتوهای پرنرژی فرابنفش خورشید، مولکول‌های گازی را به اتم‌ها و ذره‌های چنداتمی با بار مثبت (O_3^+) 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 ۳۶ تا ۳۹)

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.

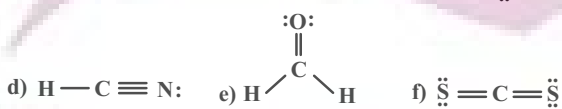
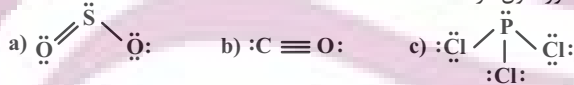
(ت) درست، با دور شدن از سطح زمین تنوع گونه‌های شیمیایی سازنده هواکره بیشتر می‌شود؛ زیرا در ارتفاعات بالایی هواکره به دلیل افزایش ناگهانی دمای هوا علاوه بر مولکول‌های خنثی مولکول‌های یونش یافته که به شکل کاتیون درآمده‌اند، دیده می‌شوند؛ این در حالی است که هر چه از سطح زمین دورتر شویم، از تعداد مولکول‌های سازنده هواکره کاسته می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۵۳- گزینه «۱»

(میرفسن حسینی)

فقط مورد اول درست است.



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

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

نادرستی مورد دوم: مولکول‌های (a) و (f) به فرم AB_3 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 به‌صورت زیر است:

زنون > کریپتون > هلیوم > نئون > آرگون
ناچیز ۰/۰۰۰۱ ۰/۰۰۰۵ ۰/۰۰۱۸ ۰/۹۲۸

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۳۹)

۵۵- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

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

(ب) درست

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

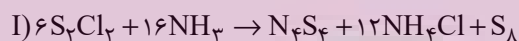
(ت) درست؛ در هوای مایع گازهای N_2 ، O_2 و Ar وجود دارند که کمترین جرم مولی مربوط به نیتروژن (نخستین گازی که از ستون خارج می‌شود) است.

(ث) درست

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

۵۶- گزینه «۴»

(فهمه یراللهی)



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 $5 = 3 + 2$

$$\frac{28}{5} = 5.6$$

می‌باشد که این نسبت برابر است با:

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

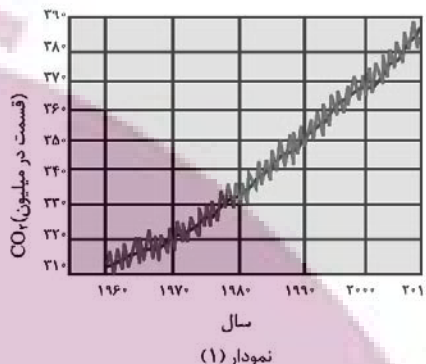
گزینه «۴»: ضریب استوکیومتری آمونیاک در واکنش (I)، ۸ برابر این مقدار در فرایند $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ می‌باشد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۳)

۵۷- گزینه «۴»

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.



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



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

۵۸- گزینه «۴»

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.

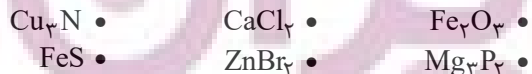
مورد چهارم: اولین گاز نجیب هلیوم است که درصد حجمی آن در مخلوط گاز طبیعی ۷ درصد است. میانگین درصد حجمی بخار آب در هوا حدود ۱ درصد است. بنابراین درصد حجمی هلیوم تقریباً ۷ برابر میانگین درصد حجمی بخار آب در هوا است.

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

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

۵۹- گزینه «۲»

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:

$$\frac{k}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{1}{2a} \Rightarrow a = 2$$

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»

(امیرمسین مرتضوی)

عبارت‌های الف، ب و ث نادرست می‌باشند. پرتو A ، پرتوهای خورشیدی، پرتو B : پرتوهای فرسورخ 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)، (ب) 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 ۳۷ 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.

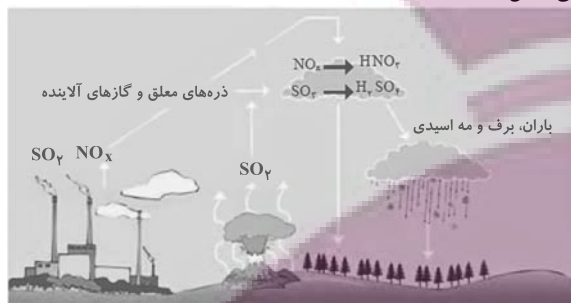


(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ و ۵۳ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۶۷- گزینه «۴»

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)

(کتاب آبی)

۶۸- گزینه «۴»

بر اساس 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)

(کتاب آبی)

۶۹- گزینه «۴»

هر چهار عبارت درست هستند.
 در گاز خروجی از آگروز خودروها:
 (آ) CO_2 ، CO 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)

(کتاب آبی)

۷۰- گزینه «۲»

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)

(کتاب آبی)

۶۳- گزینه «۴»

اولین گازی که در فرایند تقطیر جزء-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)

(کتاب آبی)

۶۴- گزینه «۱»

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، Cr_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)

(کتاب آبی)

۶۵- گزینه «۱»

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:
 $\begin{array}{c} :Cl: \\ | \\ :P-Cl: \\ | \\ :Cl: \end{array}$

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)

(کتاب آبی)

۶۶- گزینه «۳»

باتوجه به متن کتاب درسی همه موارد به‌جز 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)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۱»

(مفرد ممیزی)

با توجه به گفته‌های مسأله داریم:

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

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

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

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۲»

(مفرد ابراهیم توزنده‌بانی)

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.

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

$$\xrightarrow{x_1 < x_2} x_1 = 1, x_2 = 2$$

معادله درجه دومی 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:

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳- گزینه «۴»

(مفرد 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 ۲- است.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

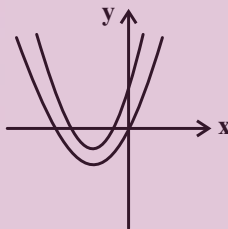
۷۴- گزینه «۲»

(مفرد ابراهیم توزنده‌بانی)

نمودار تابع باید به یکی از صورت‌های زیر باشد، لذا باید دو ریشه نامشبت

متمايز داشته‌باشد. داریم:

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



(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۵- گزینه «۲»

(مفرد نادری)

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

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

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

$$(t-2)(t+1) = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} t+1=0 \Rightarrow t=-1 \\ t-2=0 \Rightarrow t=2 \end{array} \right.$$

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

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

بنابراین معادله تنها یک جواب دارد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

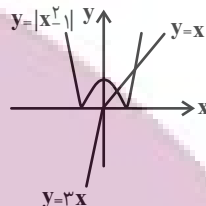
۷۶- گزینه «۱»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

برای تعیین تعداد ریشه‌های معادله $|x^2 - 1| = 2x - |x|$ کافی است

نمودار هریک از توابع $y = |x^2 - 1|$ و $y = 2x - |x| = \begin{cases} 3x, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$ را

در یک محور مختصات رسم کنیم و محل تلاقی آن‌ها را بیابیم:



پس در دو نقطه با طول‌های مثبت متقاطع هستند.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۴ و ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینه «۲»

(مجتبی نادر)

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

$$\|x - 2\| - |x - 5| + 2x - 5 = -(x - 2) - x + (2x - 5) = -x + 2 - x + 2x - 5 = -3$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۲»

(سروش مؤین)

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

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

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

۷۹- گزینه «۳»

(مجتبی نادر)

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

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

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

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

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

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

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:

$$\begin{aligned} r &= \frac{|1 \times \frac{1}{3} - 1 \times \frac{1}{3} + 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|\frac{1}{3} - \frac{1}{3} + 2|}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

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

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۰- گزینه «۱»

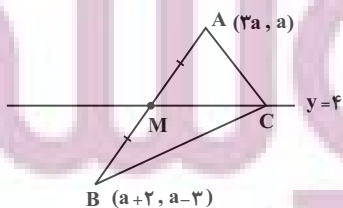
(معمربراهیم توزنده‌بانی)

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:

$$M = \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right) = \left(\frac{3a + a + 2}{2}, \frac{a + a - 3}{2} \right)$$

$$\xrightarrow{y_M=4} \frac{2a-3}{2} = 4 \Rightarrow 2a = 11 \Rightarrow a = 5.5$$

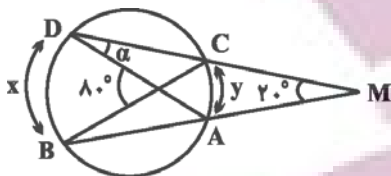
$$\Rightarrow x_M = \frac{4a+2}{2} = 2a+1 \xrightarrow{(*)} x_M = 12$$



(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(معمّر فخران)

۸۴- گزینه «۱»



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

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

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

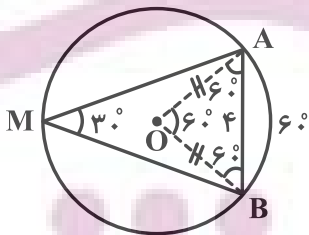
(زاویه محاطی)

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(امیرمهر رضا زاده)

۸۵- گزینه «۳»

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:

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

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

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۳»

(غشّین قاصه‌قان)

دو دایره در دو حالت هیچ نقطه اشتراکی ندارند.

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

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

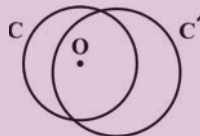
بنابراین d به مجموعه $[0, 2) \cup (6, +\infty)$ تعلق دارد و نمی‌تواند برابر اعداد حسابی ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ باشد.

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

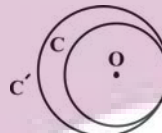
۸۲- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

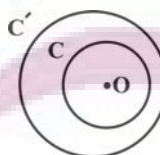
در هر یک از حالت‌های زیر، مرکز دایره C می‌تواند درون دایره C' باشد.



(الف) متقاطع: دو دایره دو نقطه مشترک دارند.



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



(پ) متداخل: دو دایره نقطه مشترک ندارند.

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۸۳- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

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

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

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

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۶- گزینه ۲»

(سینا ممبرور)

فرض کنید مساحت دایره $C(O_1, R_1)$ برابر $۱۶\pi^3$ و محیط دایره $C_2(O_2, R_2)$ برابر با $۱۲\pi^2$ باشد. در این صورت داریم:

$$\pi R_1^2 = 16\pi^3 \Rightarrow R_1^2 = 16\pi^2 \Rightarrow R_1 = 4\pi$$

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

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

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

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۸۷- گزینه ۱»

(غریزه قالیباش)

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

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

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

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

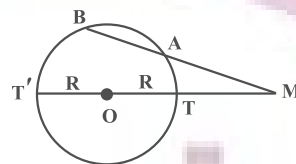
$$\Rightarrow 9x = 36^\circ \Rightarrow x = 4^\circ$$

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

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۸۸- گزینه ۴»

(مهم فندان)



طبق روابط طولی در دایره داریم:

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

$$\Rightarrow R = 5$$

می دانیم مساحت دایره برابر πR^2 است، پس:

$$S (\text{دایره}) = 25\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

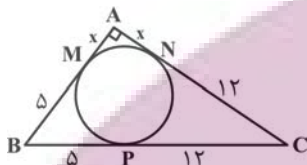
۸۹- گزینه ۲»

(امیررضا فلاح)

می دانیم طول مماس های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند.

اگر فرض کنیم $AM = x$ باشد، آن گاه $AN = AM = x$.

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



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

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

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

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

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

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

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۹۰- گزینه ۴»

(مهم 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، آن گاه $\widehat{TT'} = 2x$ 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:

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

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ 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 ۲ 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.

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

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.



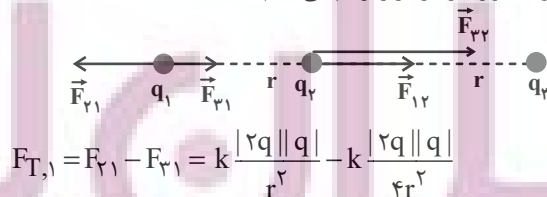
$$\vec{F}' = -\frac{1}{4} \vec{F}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۱۰)

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 ۱۰)

۹۴- گزینه «۳»

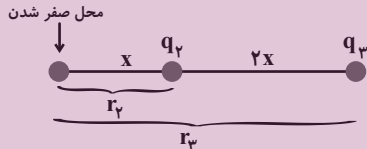
(مهری باغستانی)

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) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_3 > 0$

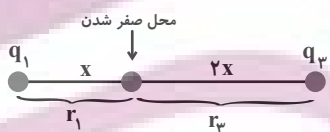
حالت (۲) $q_1 < 0, q_2 > 0, q_3 < 0$

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



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

مورد (ب) صحیح است.



$$\left| \frac{q_3}{q_1} \right| = \left(\frac{r'_3}{r'_1} \right)^2 = \left(\frac{2x}{x} \right)^2 = 4$$

مورد (پ) نادرست است.

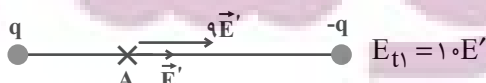
(فیزیک ۲- صفحه های ۵ تا ۱۰)

۹۵- گزینه «۲»

(مهری باغستانی)

میدان الکتریکی بار $-q$ در نقطه A را 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.



$$E_{t1} = 10E'$$

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»

(بهنام دبایی اصل)

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

$$E_2 = E_1$$

$$\Rightarrow K_2 + U_2 = K_1 + U_1 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

$$\Rightarrow K_2 - K_1 = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow K_2 = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{10}{10000} \times v_2^2 = -1 \times 10^{-6} \times (-800)$$

$$\Rightarrow v_2^2 = +1 \times 10^{-6} \times 800 \times 2000$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 16 \times 10^{-2} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۰۰- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

با توجه به رابطه چگالی سطحی جسم رسانا می‌توان نوشت:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = 3 \Rightarrow \frac{|Q_A|}{|Q_B|} \times \frac{A_B}{A_A} = 3 \Rightarrow \frac{|Q_A|}{|Q_B|} = 3$$

$$|Q_A| = 3|Q_B| \Rightarrow Q_A = 3Q_B$$

$$Q'_A = Q'_B = \frac{Q_A + Q_B}{2} = \frac{3Q_B + Q_B}{2} = \frac{4Q_B}{2} = 2Q_B$$

$$\text{بار جابه‌جا شده} = 3Q_B - 2Q_B = Q_B$$

$$Q_B = 1 \mu C \Rightarrow Q_A = 3Q_B = 3 \times 1 = 3 \mu C$$

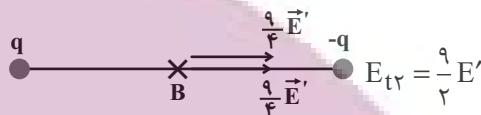
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

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»

(پوریا علاقه‌مند)

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

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

$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = W_{BC} = -\Delta U_{BC}$$

$$\Rightarrow W_E = |q| Ed \cos 0 = 2 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^4 \times \frac{6}{10} = 6 J$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -W_E = -6 J$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۷- گزینه «۴»

(سعید ارر)

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»

(مهدی باغستانی)

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 دوره دوم جدول کربن نام دارد. این عنصر مانند چهاردهمین 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 سفر و گوگرد هر دو جامدند، سطحی کدر دارند و شکننده نیز می‌باشند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲، ۳، ۴ تا ۹)

۱۰۲- گزینه ۳

(عباس هنرپو)

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 (14Si) است که در گروه ۱۴ جدول

قرار داشته و عناصر سمت چپ آن فلز هستند.

پ) عنصر C مربوط به (13Al) 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 هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۰۳- گزینه ۴

(میرحسن حسینی)

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



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

۱۰۴- گزینه ۳

(میرحسن حسینی)

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

۱۰۵- گزینه ۱

(هاری مهری زاره)

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

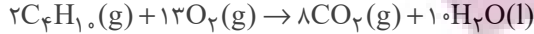
$$? \text{gCO}_2 = 168 \text{g NaHCO}_3 \times \frac{60}{100}$$

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

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

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

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



$$100 = \frac{52 / 8 \text{g}}{x} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{52 / 8 \text{g}}{x} \times 100$$

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

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

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

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

۱۰۶- گزینه ۴

(منصور سلیمانی ملکان)

مقدار وات ساعت به‌ازای هر خانه را محاسبه می‌کنیم:

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

$$\text{مقدار وات ساعت به ازای هفت قوطی} = 15000 = 25 \times 60$$

$$\text{روز} = 15000 = \frac{1 \text{ روز}}{3000 \text{ وات ساعت}} \times \frac{15000 \text{ وات ساعت}}{7 \text{ قوطی}} \times 21000$$

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

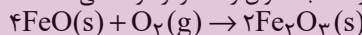
۱۰۷- گزینه ۲

(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 هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۱۰۸- گزینه ۲

(پویا رسنگاری)

آهن دارای دو کاتیون Fe^{3+} و Fe^{2+} 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 زردرنگ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

می‌آوریم:

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

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

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

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

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 واکنش‌دهنده است که تجزیه نشده چون همهٔ فراورده‌های تولیدی گازی هستند و کاهش جرم به دلیل تولید و خروج گاز می‌باشد. یعنی برابر می‌شود با:

$$I) \text{ (درصد تجزیه نشده)} \times \frac{42 g (NH_4)_2 CO_3}{100 \text{ (درصد کل)}} = 8 / 4 g$$

اما در واکنش دوم چون در فراورده‌ها هم مادهٔ جامد و هم مادهٔ گازی داریم جرم جامد برجای مانده برابر است با جرم جامد اولیه منهای جرم گازهای تولید شده. در واکنش دوم به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش‌دهنده (سدیم هیدروژن کربنات) ۱ مول گاز CO_2 (معادل ۴۴ گرم) و ۱ مول بخار آب (معادل با ۱۸ گرم) تولید می‌شود. یعنی به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش‌دهنده 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:

$$II) \text{ کاهش جرم } \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 g NaHCO_3} \times 42 g NaHCO_3 \times \frac{80 \text{ (درصد تجزیه)}}{100 \text{ (درصد کل)}} = 12 / 4 g$$

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

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

در نهایت خواستهٔ سوال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم برجای مانده (II)}}{\text{جرم برجای مانده (I)}} = \frac{29 / 6}{8 / 4} = 3 / 5$$

$$\frac{\text{جرم برجای مانده (I)}}{8 / 4}$$

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

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- گزینهٔ 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 گره، آب گره و هوا گره (تمام کرهٔ زمین) به دست می‌آیند. این مواد در همهٔ جوامع به صورت یکسان توزیع نشده‌اند. عبارت (ث): از کودهای شیمیایی حاوی پتاسیم، نیتروژن و فسفر در افزایش رشد و تولید سبزیجات و میوه‌ها استفاده می‌شود.

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

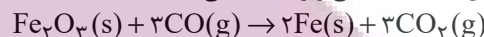
گزینهٔ «۱»: ویژگی گفته شده مربوط به عنصر طلا است که یک فلز از دستهٔ d جدول تناوبی می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: مقایسهٔ واکنش‌پذیری عناصر داده شده به صورت مقابل است:



و مقایسهٔ عدد اتمی سه عنصر به صورت $K < Fe < Cu$ است، بر این اساس می‌توان گفت بین این عناصر فلزی، با افزایش مقدار عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش یافته و تأمین شرایط موردنیاز برای نگهداری فلز آسان‌تر می‌شود.

گزینهٔ «۴»: برای استخراج آهن از Fe_2O_3 از واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید براساس معادلهٔ 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 پایین‌تری دارد.

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

۱۰۹- گزینهٔ ۱

(پویا رستگاری)

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

بررسی همهٔ موارد:

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

مورد دوم: خلصت 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 اندروالسی در بین مولکول‌ها افزایش می‌یابد. مورد سوم: مجموع $n + l$ برای الکترون‌های لایهٔ 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 برانیم - صفحه‌های ۶ تا ۹، ۱۳ و ۱۴)

۱۱۰- گزینهٔ ۳

(پویا رستگاری)

ابتدا معادلهٔ موازنه شده هر دو واکنش را می‌نویسیم:



در جرم‌های برابر از دو واکنش‌دهنده چون جرم مولی سدیم هیدروژن

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

$(96 g \cdot mol^{-1})$ 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- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

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.
(C) 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.
(D)

${}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \Rightarrow {}_{20}\text{Ca}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
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- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

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- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - 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 (II) هیدروکسید نامحلول در آب است.
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - 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.

مقایسه واکنش پذیری: $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$
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- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۷- گزینه ۳»

در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لایه‌لای خاک یافت می‌شود.
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه ۱۸)

۱۱۸- گزینه ۲»

کتاب آبی)
$$\frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1 \text{ kg گیاه}}{60 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ ton گیاه}}{10^3 \text{ kg گیاه}} = 7 / 65 \times 10^5 \text{ g AgNO}_3 = \text{هکتار ?}$$

$$\frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1 \text{ kg گیاه}}{60 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ ton گیاه}}{10^3 \text{ kg گیاه}} = 1 / 625 \text{ هکتار}$$

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

۱۱۹- گزینه ۴»

کتاب آبی)
محلول 250 mL (ناخالص) NaOH ?
$$\frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} = 25 \text{ g NaOH (ناخالص)}$$

$$\frac{100 \text{ g NaOH}}{1 \text{ L محلول}} = 25 \text{ g NaOH (ناخالص)}$$

سپس جرم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{NaCl}(\text{aq})$$

$$? \text{ g Fe}(\text{OH})_3 = 1000 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{17}{100} = 6 / 2 \text{ g Fe}(\text{OH})_3$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - 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 ماده‌ای با واکنش پذیری بیش‌تر نیست و استخراج آنها به روش‌های فیزیکی صورت می‌گیرد.
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۷، ۱۹ تا ۲۱ و ۲۶ تا ۲۸)