



پدید آورندگان آزمون ۳۱ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	امیر زراندوز - میلاد منصوری - امیر محمودیان - اسماعیل میرزایی - محمد توکلی - مصطفی بهنام مقدم - حمید علیزاده - احمد مهرابی - عاطفه خان محمدی - سهند ولی زاده - مهدی ملارمضانی - مجتبی نادری - علی آزاد - کیانوش شهر یاری - وحید راحتی - پوپک اسلامی - نسترن صمدی - امیر هوشنگ خسته
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب - محمد ابراهیم گیتی زاده - مهدی نیک زاد - محسن محمد کریمی - امیر محمد کریمی - محمد خندان - علی ایمانی - رضا سیدنجفی - جواد حاتمی - محمد ابراهیم تونزنده جانی - احسان خیراللهی - شایان عباچی - حامد یحیی اوغلی - سارا خسروی - میثم بهرامی جویا - رضا عباسی اصل
فیزیک (۱) و (۲)	حمید زرین کفش - کیانوش شهر یاری - فرشاد لطف اله زاده - امیر محمودی انزابی - حسین مخدومی - اسعد حاجی زاده - شیلا شیرزادی - میثم دشتیان - خسرو ارغوانی فرد - مصطفی کیانی - پوریا علاقه مند - علیرضا جباری - زهره رامشینی - سیدعلی میرنوری - دانیال راستی - فرشید کارخانه - ناصر امیدوار - مهران اسماعیلی - مسعود قره خانی - بهنام دیبایی اصل - سینا عزیزی - معصومه افضلی - سینا صالحی - عبدالرضا امینی نسب - امید خالدی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد - امیر حاتمیان - دلنیا محمودی - رسول عابدینی زواره - رضا سلیمانی - سیدعلیرضا سیدی حلاج - ارژنگ خانلری - عباس هنرجو - جعفر پازوکی - علیرضا بیانی - هادی مهدی زاده - آرمان قنوتی - علی جعفری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - مهدی بحر کاظمی - احسان غنی زاده گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - سیداحسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	سپهر متولیان - محمدحسام رجبی - سجاد محمدنژاد - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرتر کمپور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلویی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	پویا رسنگاری - احسان پنجه شاهی - آرش ظریف گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگاری و صفحه آرای	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۱»

(امیر زراندوز)

$$-mx^2 - (m^2 + 3)x + 12 = 0 \xrightarrow{x=2}$$

$$-4m - 2m^2 - 6 + 12 = 0$$

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

$m=1$ قابل قبول نیست، چون به ازای این مقدار، معادله، ریشه مضاعف ندارد.

$$\begin{cases} m=1 \Rightarrow -x^2 - 4x + 12 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \\ m=-3 \Rightarrow 3x^2 - 12x + 12 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \quad \text{قق}$$

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

۲- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

ابتدا جواب‌های معادله $x^2 - 8x + 7 = 0$ را می‌یابیم:

$$x^2 - 8x + 7 = 0 \Rightarrow (x-7)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 7 \\ x_2 = 1 \end{cases}$$

بنابراین جواب بزرگ‌تر معادله $x^2 - ax + \frac{7}{4} = 0$ برابر $\frac{7}{2}$ است.

$x'_1 = \frac{7}{2}$ را در معادله جایگذاری کرده و a را می‌یابیم:

$$\left(\frac{7}{2}\right)^2 - \frac{7}{2}a + \frac{7}{4} = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$x^2 - 4x + \frac{7}{4} = 0 \Rightarrow \left(x - \frac{7}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = 0 \begin{cases} x'_1 = \frac{7}{2} \\ x'_2 = \frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین $\frac{x_2}{x'_2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ است.

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

۳- گزینه «۱»

(امیر مضموریان)

با توجه به این که سهمی رو به بالا است، $a > 0$. طول رأس سهمی نیز عددی منفی است:

$$-\frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a > 0} -b < 0 \Rightarrow b > 0$$

سهمی، محور y ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع کرده است:

$$-c < 0 \Rightarrow c > 0$$

فقط مورد «ت» قطعاً درست است. موارد «الف» و «پ» نادرست و مورد

«ب» با توجه به مقادیر a و c می‌تواند درست یا نادرست باشد.

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

۴- گزینه «۱»

(اسماعیل میرزایی)

$$3x^2 - 5x + 1 > mx - 2 \Rightarrow 3x^2 - (\Delta + m)x + 3 > 0$$

$$\begin{cases} a = x^2 \text{ ضریب } > 0 \\ \Delta < 0 \Rightarrow (-(\Delta + m))^2 - 4 \times 3 \times 3 < 0 \end{cases} \quad \text{شرط همواره مثبت بودن}$$

$$\Rightarrow 25 + 10m + m^2 - 36 < 0 \Rightarrow m^2 + 10m - 11 < 0$$

$$m^2 + 10m - 11 = (m+11)(m-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-11 \end{cases}$$

m	-11	1
$m^2 + 10m - 11$	+	-

بنابراین به ازای $-11 < m < 1$ ، سهمی داده شده همواره بالای خط

$y = mx - 2$ قرار می‌گیرد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

۵- گزینه «۴»

(مقدم توکلی)

$$\left| \frac{x-1}{2} - 1 \right| \geq 5 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{2} - 1 \geq 5 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \geq 6 \Rightarrow x \geq 13 \\ \text{یا} \\ \frac{x-1}{2} - 1 \leq -5 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \leq -4 \Rightarrow x \leq -7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \in \mathbb{R} - (-7, 13)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶- گزینه «۴»

(مصطفی بهنام مقدم)

$$y = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \Rightarrow \text{رأس: } (2, 1)$$

طول رأس سهمی $y = (k+1)x^2 + x + c$ نیز $x = \frac{-1}{2(k+1)}$ است.

$$\xrightarrow{\text{انطباق طول دو رأس}} \frac{-1}{2(k+1)} = 2 \Rightarrow k+1 = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow k = -\frac{5}{4}$$

معادله سهمی دوم به صورت زیر است:

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + x + c = -\frac{1}{4}(x^2 - 4x) + c = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + c+1$$

$$\xrightarrow{\text{انطباق عرض دو رأس}} c+1=1 \Rightarrow c=0$$

$$\Rightarrow k+c = -\frac{5}{4}$$

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

۷- گزینه «۳»

(امیر محمودیان)

از آنجا که حاصل ضرب دو عبارت درجه دو، فقط به ازای ۲ مقدار صفر شده و در سایر مقادیر منفی است دو حالت زیر ممکن است به وجود آید:

الف) هر دو عبارت ریشه‌های ۱- و ۴ دارند و ضرب x^2 در دو عبارت

علامت متفاوت دارد. یعنی جدول تعیین علامت هر کدام به صورت زیر است.

x	-1	4
P ₁ (x)	-	+

x	-1	4
P ₂ (x)	+	-

بنابراین دو عبارت به صورت $P_1(x) = k(x+1)(x-4)$ و

$P_2(x) = m(x+1)(x-4)$ است و نسبت ضرایب x آن‌ها برابر با ۱-

است؛ اما $\frac{-8}{-2} \neq -1$ ، بنابراین این حالت مورد قبول نیست.

ب) هر دو عبارت ریشه مضاعف دارند. یکی در ۱- و دیگری در ۴ و علامت ضرب x^2 در آن‌ها متفاوت است.

$$\Delta_1 = 0 \Rightarrow (-8)^2 - 4a = 0 \Rightarrow 4a = 64 \Rightarrow a = 16$$

$$\Delta_2 = 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4(-1)(b) = 0 \Rightarrow 4 + 4b = 0 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow ab = -16$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

با توجه به این که $abc < 0$ است، ۴ حالت ممکن است وجود داشته باشد:

(۱) $a < 0$ ، $b > 0$ و $c > 0$: سهمی رو به پایین ($a < 0$) و طول رأس

سهمی مثبت است $\left(-\frac{b}{2a} > 0\right)$ و نمودار، عرض از مبدأ مثبت دارد

($c > 0$): نمودار پ

(۲) $a > 0$ ، $b < 0$ و $c > 0$: سهمی رو به بالا و طول رأس سهمی مثبت

است و نمودار، عرض از مبدأ مثبت دارد: نمودار ب

(۳) $a > 0$ ، $b > 0$ و $c < 0$: سهمی رو به بالا و طول رأس سهمی منفی

است و نمودار، عرض از مبدأ منفی دارد: نمودار ت

$$\begin{cases} h = \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow b = 2 \\ k = c = 2 \end{cases}$$

نقطه (۰, ۳) روی سهمی قرار دارد، بنابراین:

$$3 = 4a\left(0 - \frac{b}{2}\right)^2 + c \Rightarrow 3 = 4a + 2 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

$$abc = \frac{1}{4} \times 2 \times 2 = 1$$

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

۱۱- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

$$\left| \frac{4x-1}{2} - 2 \right| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq \frac{4x-1}{2} - 2 \leq 3$$

$$\Rightarrow -1 \leq \frac{4x-1}{2} \leq 5 \Rightarrow -2 \leq 4x-1 \leq 10 \Rightarrow -1 \leq 4x \leq 11$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{4} \leq x \leq \frac{11}{4} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{-1}{4} \\ n = \frac{11}{4} \end{cases} \Rightarrow n - m = \frac{12}{4} = 3$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۲- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

$$4x^2 - 2mx + 25 > 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \Rightarrow 4 > 0 \\ \Delta < 0 \Rightarrow (-2m)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 25 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4m^2 < 400 \Rightarrow m^2 < 100 \Rightarrow -10 < m < 10 \quad (1)$$

$$mx^2 + 6x + m + 8 < 0 \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \Rightarrow m < 0 \quad (2) \\ \Delta < 0 \Rightarrow 36 - 4m(m+8) < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -m^2 - 8m + 9 < 0$$

m	-9	1
$-m^2 - 8m + 9$	-	+

(۴) $a < 0$, $b < 0$ و $c > 0$: سهمی رو به پایین و طول رأس سهمی

منفی است و نمودار، عرض از مبدأ منفی دارد: نمودار الف

بنابراین در هر ۴ نمودار داده شده، $abc < 0$ است.

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

۹- گزینه «۴»

(همیر علیزاده)

$$P(x) = \frac{(9x^2 - 6x + 1)(1 - 4x^2)}{(x+1)^2} = \frac{(3x-1)^2(1-4x^2)}{(x+1)^2} \geq 0$$

$$\begin{cases} (3x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \\ 1-4x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2} \\ (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

x	-1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
$(3x-1)^2$	+	+	+	+
$1-4x^2$	-	-	+	+
$(x+1)^2$	+	+	+	+
f	-	-	+	+

$$\Rightarrow x \in \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right] \Rightarrow b - a = \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) = 1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۰- گزینه «۴»

(مهمر توکلی)

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

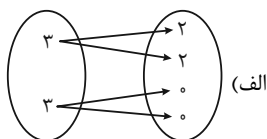
به‌طور کلی هر سهمی به صورت $y = a(x - h)^2 + k$ که $a \neq 0$

است، رأسی به مختصات (h, k) دارد. بنابراین:

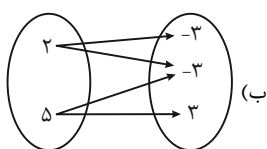
(امیر محمودیان)

۱۵- گزینه «۱»

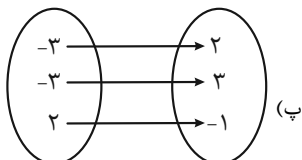
به ازای $a = 3$ و $b = -1$ ، نمودارهای پیکانی را بازنویسی می‌کنیم:



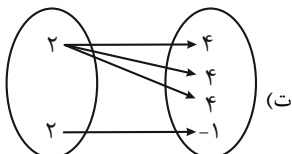
به ازای ورودی ۳، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.



به ازای ورودی ۵، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.



به ازای ورودی -۳، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.



به ازای ورودی ۲، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(عاطفه قان‌محمدری)

۱۶- گزینه «۴»

$$g = \{(2a, 4c), (c + 2, a)\} = \{(e, 4), (f, 4)\}$$

$$4c = a = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$g = \{(8, 4), (3, 4)\} = \{(e, 4), (f, 4)\}$$

بنابراین $e + f = 11$ است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

$$m \in (-\infty, -9) \cup (1, +\infty) \quad (۳)$$

از اشتراک (۱) و (۲) و (۳) داریم:

$$-10 < m < -9$$

$$\Rightarrow b - a = -9 - (-10) = 1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

(امیر محمودیان)

۱۳- گزینه «۲»

(الف) این رابطه تابع است، زیرا اگر مساحت یک مربع به صورت a^2 باشد،

ضلع مربع a خواهد بود. ($a > 0$)

(ب) هر سهمی یک رأس دارد، بنابراین این رابطه تابع است.

(پ) هر عدد طبیعی دو ریشه چهارم دارد که قرینه یکدیگرند، پس این رابطه

تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(امیر معزایی)

۱۴- گزینه «۴»

به ازای مؤلفه‌های اول برابر، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند:

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

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

$$b = 2 : f = \{(-2, 2), (3, 4), (-3, 2), (2, 1)\}$$

$$b = -1 : f = \{(-2, -1), (3, 1), (-3, -1), (-1, -2)\}$$

به ازای هر دو مقدار b ، رابطه تابع است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۷- گزینه «۴»

(سؤنر ولی زاده)

$$۱) \text{ دامنه} = \{-1, 3\} \text{ و برد} = \{2, 4\}$$

$$۲) \text{ دامنه} = [-1, 3] \text{ و برد} = [1, 4]$$

$$۳) \text{ دامنه} = [-1, 3] - \{0\} \text{ و برد} = [2, 4]$$

$$۴) \text{ دامنه} = [-1, 3] \text{ و برد} = [2, 4]$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۷)

۱۸- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

با توجه به این که شیب تابع خطی، مثبت است ($m > 1$)، داریم:

$$\begin{cases} f(-2a+1) = -1 \\ f(a+1) = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m(-2a+1) + a - 3 = -1 \\ m(a+1) + a - 3 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2ma + m + a = 2 \\ ma + m + a = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2ma + m + a = 2 \\ 2ma + 2m + 2a = 14 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3m + 3a = 16, ma = \frac{5}{3}$$

با توجه به روابط بالا، خواهیم داشت:

$$m\left(\frac{16}{3} - m\right) = \frac{5}{3} \Rightarrow -m^2 + \frac{16}{3}m - \frac{5}{3} = 0$$

$$\Rightarrow 3m^2 - 16m + 5 = 0$$

$$\Delta = (-16)^2 - 60 = 196 \Rightarrow m_{1,2} = \frac{16 \pm 14}{6} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = \frac{1}{3} \\ m_2 = 5 \end{cases}$$

با توجه به $m > 1$ ، مقدار ۵ برای m قابل قبول است.

$$\Rightarrow a = \frac{16}{3} - 5 = \frac{1}{3}$$

$$y = 5x - \frac{1}{3} \xrightarrow{x=1} y = \frac{14}{3}$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۷)

۱۹- گزینه «۱»

(احمد مهرابی)

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ x - 3y = -4 \end{cases} \Rightarrow x = y = 2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{y}, x^2 + y\right) = (1, 6) = (3x^2 - 5y - 1, 3y)$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۰- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

از آنجا که تابع خطی به صورت $y = ax + b$ است باید $f(2) = -3$ باشد. (مقدار وسط برد متعلق به مقدار وسط دامنه باشد). زیرا تابع خطی یا شیب مثبت دارد یا منفی. اگر شیب مثبت داشته باشد $f(4) = 1$ و $f(2) = -3$ و $f(1) = -5$ است و اگر شیب منفی داشته باشد $f(1) = 1$ و $f(2) = -3$ و $f(4) = -5$.

$$\begin{cases} f(1) = 1 \\ f(4) = -5 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{6}{-3} = -2 \quad \text{با شیب منفی}$$

$$\Rightarrow y = -2x + b \Rightarrow 1 = -2 + b \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow y = -2x + 3 \Rightarrow f(2) = -1 \quad \text{قابل قبول نیست}$$

$$\begin{cases} f(1) = -5 \\ f(4) = 1 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{6}{3} = 2 \quad \text{با شیب مثبت}$$

$$y = 2x + b \Rightarrow -5 = 2(1) + b \Rightarrow b = -7$$

$$y = 2x - 7 \Rightarrow f(2) = -3 \quad \text{قابل قبول است.}$$

$$D_{\text{جدید}} = \{4, 6, 3\} \Rightarrow \begin{cases} f(4) = 2(4) - 7 = 1 \\ f(6) = 2(6) - 7 = 5 \\ f(3) = 2(3) - 7 = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع اعضای برد} = 5$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۱»

(موری نیک زار)

طبق رابطه تعداد اضلاع و قطرهای یک چندضلعی داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = n(n-1) + \frac{(n-2)(n-1)}{2}$$

$$\Rightarrow n^2 - 3n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 3 \end{cases}$$

$$\text{تعداد قطرها } n = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{4 \times 1}{2} = 2$$

(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه ۵۵)

۲۴- گزینه «۳»

(مفسن ممبر کریمی)

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$\frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH \times BC}{CH \times BC} = \frac{BH}{CH} = 3 \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \sqrt{3}$$

زوایای B و CAH هر دو متمم زاویه C هستند، بنابراین برابر یکدیگرند و داریم:

$$\left. \begin{matrix} \hat{B} = \hat{CAH} \\ \hat{AHB} = \hat{AHC} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle AHB \sim \triangle CHA$$

$$\Rightarrow k = \frac{AB}{AC} = \sqrt{3}$$

ضلع BH از مثلث AHB و ضلع AH از مثلث CHA، اضلاع متناظر

در این دو مثلث و AM و CN میانه‌های وارد بر این دو ضلع هستند.

می‌دانیم نسبت میانه‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه است، بنابراین

داریم:

$$\frac{AM}{CN} = k = \sqrt{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۴۶)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومیبوب)

می‌دانیم هر دو n ضلعی منتظم، همواره با هم متشابه‌اند. اگر نسبت تشابه

این دو شش ضلعی منتظم را برابر k در نظر بگیریم، آنگاه نسبت

مساحت‌ها برابر k^2 و نسبت محیط‌ها برابر k است. داریم:

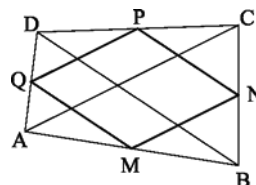
$$\frac{S}{S'} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{16}{25} \Rightarrow k = \frac{4}{5}$$

$$\frac{P}{P'} = k \Rightarrow \frac{P}{75} = \frac{4}{5} \Rightarrow P = 75 \times \frac{4}{5} = 60$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۲۲- گزینه «۱»

(ممبر ابراهیم گیتی زاده)



چهارضلعی MNPQ متوازی‌الاضلاع است (چرا؟) و در آن

$$NP = \frac{BD}{2} \text{ و } MN = \frac{AC}{2}$$

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

متوازی‌الاضلاع که دو ضلع مجاور آن برابر باشند، یک لوزی است، پس

چهارضلعی MNPQ لوزی می‌باشد.

(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۴)

و از طرفی $\triangle AND \cong \triangle BNM$ است (برابری زوایا و $NM = ND$) پس:

$$BN = AD = 2x \Rightarrow AB = 3x$$

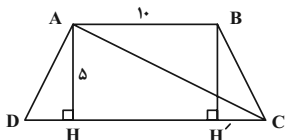
$$\frac{S_{ABC}}{S_{MND}} = \left(\frac{AB}{ND}\right)^2 = \left(\frac{3}{\sqrt{3}}\right)^2 = 3$$

$$\Rightarrow \frac{12}{S_{MND}} = 3 \Rightarrow S_{MND} = 4$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(مفهم فندان)

۲۷- گزینه «۲»



مطابق شکل فرض کنید $AB = 10$ و $AH = 5$ باشد. در این صورت

داریم:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AB + CD)$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{1}{2} \times 5(10 + CD)$$

$$\Rightarrow 10 + CD = 24 \Rightarrow CD = 14$$

دو مثلث AHD و $BH'C$ هم‌نهشت هستند، بنابراین داریم:

$$DH = CH' = \frac{CD - AB}{2} = \frac{14 - 10}{2} = 2$$

$$\Rightarrow CH = CH' + HH' = 2 + 10 = 12$$

$$\triangle AHC: AC^2 = AH^2 + CH^2 = 25 + 144 = 169 \Rightarrow AC = 13$$

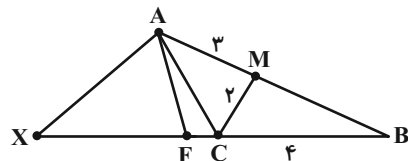
(هنر سه ۱- پندریلی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(امیرمهم کریمی)

۲۵- گزینه «۱»

$$4AM = 6CM = 3BC = 24FC = 12 \Rightarrow \begin{cases} AM = 3 \\ CM = 2 \\ BC = 4 \\ FC = 0.5 \end{cases}$$

X را روی امتداد BF طوری در نظر می‌گیریم که $FX = 4/5$ باشد. حال داریم:



$$FB = FC + CB = 0.5 + 4 = 4.5 = FX$$

پس AF میانه است. از طرفی داریم:

$$\left. \begin{aligned} AM = BM = 3 &\Rightarrow AB = 6 \\ BX = 2BF = 9 \\ BC = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB^2 = BC \cdot BX$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{BX} = \frac{BC}{AB}, \hat{B} = \hat{B} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle ABX$$

و نسبت تشابه برابر است با $\frac{AB}{BX} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ و چون نسبت میانه‌ها برابر با نسبت

تشابه است پس:

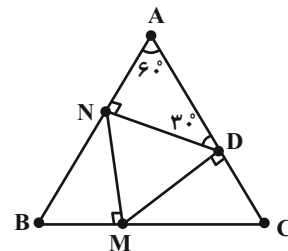
$$\frac{CM}{AF} = \frac{AB}{BX} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2}{AF} = \frac{2}{3} \Rightarrow AF = 3$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(امیرمهم کریمی)

۲۶- گزینه «۳»

چون این دو مثلث متساوی‌الاضلاع هستند پس با هم متشابه‌اند و می‌دانیم نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر مجذور نسبت تشابه است.



اگر $AN = x$ باشد داریم:

$$AD \Rightarrow AD = 2x \text{ و وتر مثلث قائم‌الزاویه با زاویه } 30^\circ \text{ است}$$

طبق فیثاغورس داریم:

$$ND = \sqrt{AD^2 - AN^2} = \sqrt{(2x)^2 - x^2} = \sqrt{3}x$$

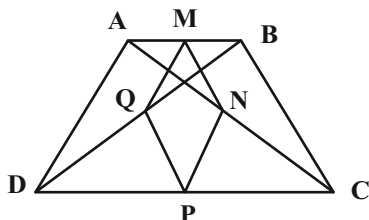
$$\Delta BDH': BD^2 = BH'^2 + DH'^2 = 60 + 10^2$$

$$\Rightarrow BD^2 = 160 \Rightarrow BD = 4\sqrt{10}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(پوار شامی)

۳۰- گزینه «۲»



در مثلث ABD ، نقاط M و Q به ترتیب وسط اضلاع AB و BD

هستند، پس طبق تعمیم قضیه تالس، $MQ = \frac{1}{2}AD$ است. به دلیل

مشابه به ترتیب در مثلث های ABC ، ADC ، BDC و

$PQ = \frac{1}{2}BC$ و $NP = \frac{1}{2}AD$ ، $MN = \frac{1}{2}BC$ است و در نتیجه

داریم:

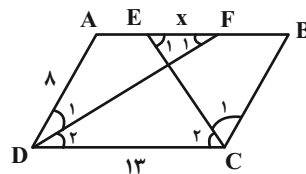
$$MN PQ \text{ محیط} = \frac{1}{2}AD + \frac{1}{2}BC + \frac{1}{2}AD + \frac{1}{2}BC$$

$$= AD + BC = 3 + 3 = 6$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(علی ایمانی)

۲۸- گزینه «۲»



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

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

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

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

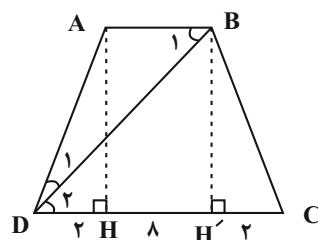
$$\xrightarrow{\Delta BCE} BE = BC = 8$$

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

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

(رضا سیرنقی)

۲۹- گزینه «۴»



$$AB \parallel DC, BD \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{D}_2 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2}$$

$$\hat{B}_1 = \hat{D}_1 \Rightarrow AD = AB = 8$$

$$\Delta ADH: AH^2 = AD^2 - DH^2 = 8^2 - 2^2 = 60$$

$$\Rightarrow BH^2 = AH^2 = 60$$

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۱»

(معمیر زرین کفش)

با توجه به رابطه انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{m=1/5 \text{ ton} = 150 \cdot \text{kg}}{v=2 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow$$

$$K = \frac{1}{2} \times 15000 \times (2000)^2 = 3 \times 10^9 \text{ J} = 3 \times 10^3 \text{ MJ}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۲- گزینه «۴»

(کیانوش شهریار)

با نوشتن رابطه محاسبه انرژی جنبشی به صورت مقایسه‌ای، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A} \right)^2$$

$$\frac{v_B = 3v_A}{K_A = 4K_B} \rightarrow \frac{K_B}{4K_B} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{3v_A}{v_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{36}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۳- گزینه «۲»

(فرشاد لطف‌الزاده)

اگر کمیت‌های مربوط به اتومبیل را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط به موتور را با اندیس (۲) نمایش دهیم، در حالت اول داریم:

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

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

$$\Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = 2v_1 \quad (*)$$

در حالت دوم، چون تندی اتومبیل به اندازه

$$\frac{v}{2} \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{v/2 \text{ m}}{3/6 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

افزایش یافته، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K'_1}{K'_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \left(\frac{v'_1}{v'_2} \right)^2$$

$$\frac{K'_1 = K'_2}{m_1 = 2m_2, v'_1 = v_1 + 2 \text{ (m/s)}, v'_2 = v_2} \rightarrow$$

$$1 = 2 \times \left(\frac{v_1 + 2}{v_2} \right)^2 \xrightarrow{(*)} \left(\frac{v_1 + 2}{2v_1} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v_1 + 2}{2v_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_1 + 2 = \sqrt{2}v_1$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2} - 1)v_1 = 2 \Rightarrow v_1 = \frac{2}{\sqrt{2} - 1}$$

$$\xrightarrow{\text{صورت و مخرج ضربدر}} v_1 = \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \times \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 1}$$

$$\Rightarrow v_1 = 2\sqrt{2} + 2 \text{ (m/s)}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۴- گزینه «۴»

(امیر محمودی انزابی)

در حالت اولیه، زاویه بین بردارهای نیرو و جابه‌جایی

$\theta_1 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$ است که در حالت دوم و با کاهش 16° ای،

به $\theta_2 = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$ می‌رسد. با استفاده از رابطه محاسبه کار

یک نیروی ثابت، داریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$\frac{F_2 = 2F_1, d_2 = d_1}{\theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{2F_1}{F_1} \times \frac{\cos 37^\circ}{\cos 53^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = 2 \times \frac{4/5}{3/5} = \frac{8}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۵- گزینه «۴»

(هسین مفرومی)

با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت برای هر کدام از حالات داریم:

$$W_1 = F_1 d_1 \cos \theta_1 = Fd \cos 0^\circ \Rightarrow W_1 = Fd$$

$$W_2 = F_2 d_2 \cos \theta_2 = 2Fd \cos 30^\circ \Rightarrow W_2 = \sqrt{3}Fd$$

$$W_3 = F_3 d_3 \cos \theta_3 = \sqrt{2}Fd \cos 60^\circ \Rightarrow W_3 = \frac{\sqrt{2}}{2}Fd$$

$$\Rightarrow W_2 > W_1 > W_3$$

بنابراین داریم:

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۶- گزینه «۲»

(اسعر شاهی زاده)

بر جسم چهار نیروی $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، وزن و عمودی سطح وارد می شود که کار نیروهای وزن و عمودی سطح، به سبب عمود بودن نیرو بر امتداد مسیر حرکت برابر با صفر است. داریم:

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \xrightarrow{F_1 = 200 \text{ N}, d = 2 \text{ m}, \theta_1 = 37^\circ}$$

$$W_{F_1} = 200 \times 2 \times \cos 37^\circ = 400 \times 0.8 = 320 \text{ J}$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \xrightarrow{F_2 = 100 \text{ N}, d = 2 \text{ m}, \theta_2 = 180^\circ - 53^\circ}$$

$$W_{F_2} = 100 \times 2 \times \cos(180^\circ - 53^\circ) = -100 \times 2 \times \cos 53^\circ$$

$$= -200 \times 0.6 = -120 \text{ J}$$

لذا کار کل انجام شده روی جسم که جمع جبری کار انجام شده توسط هر یک از نیروها می باشد، برابر است با:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{mg} + W_N$$

$$\Rightarrow W_t = 320 + (-120) + 0 + 0 = 200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۵ تا ۶۰)

۳۷- گزینه «۱»

(شیرازی)

باید مجموع کار سه نیروی $\vec{F}$ ، اصطکاک و وزن را حساب کنیم:

$$W_t = W_{mg} + W_f + W_F$$

$$W_{mg} = -(U_f - U_1) \xrightarrow{U_1 = 0, U_f = mgh} W_{mg} = -mgh$$

$$\xrightarrow{m = 1 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h = 2 \text{ m}} W_{mg} = -20 \text{ J}$$

$$W_f = f d \cos \theta_f \xrightarrow{\theta_f = 180^\circ, \cos \theta_f = -1, f = 5 \text{ N}, d = \frac{2}{\sin 30^\circ} = 4 \text{ m}} W_f = -20 \text{ J}$$

$$W_F = F d \cos \theta_F \xrightarrow{\theta_F = 0^\circ, \cos \theta_F = 1, F = 20 \text{ N}, d = 4 \text{ m}} W_F = 80 \text{ J}$$

$$W_t = -20 - 20 + 80 = 40 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۵ تا ۶۰ و ۶۵)

۳۸- گزینه «۲»

(میثم رشتیان)

اگر از قضیه کار - انرژی جنبشی برای این جابه جایی استفاده کنیم، داریم:

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

$$\xrightarrow{W_t = -36 \text{ J}, m = 8 \text{ kg}} -36 = \frac{1}{2} \times 8 \left[\left(\frac{4}{5} v_0 \right)^2 - v_0^2 \right]$$

$$v_1 = v_0, v_2 = \frac{4}{5} v_1 = \frac{4}{5} v_0$$

$$\Rightarrow -\frac{9}{25} v_0^2 \times 4 = -36 \Rightarrow v_0^2 = 250$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۴ تا ۶۴)

۳۹- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فردر)

می دانیم کار نیروی خالص وارد بر جسم برابر با تغییر در انرژی جنبشی جسم می باشد. از صورت مسئله ابتدا جرم جسم را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 25 = \frac{1}{2} m \times 5^2 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

حال از قضیه کار - انرژی جنبشی استفاده می کنیم:

$$W_t = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 2 \times [(-10)^2 - (5)^2] = 75 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۴ تا ۶۴)

۴۰- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

می دانیم $W_{mg} = -\Delta U_g$ است. بنابراین می توان نوشت:

$$W_{mg} = -(U_{gB} - U_{gA}) \xrightarrow{U_{gA} = 100 \text{ J}, U_{gB} = 120 \text{ J}}$$

$$W_{mg} = -(120 - 100) = -20 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

۴۱- گزینه «۳»

(پوریا علاقه مندر)

کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است. با در نظر گرفتن پایین ترین نقطه مسیر حرکت آونگ به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{mg} = -(U_B - U_A) \xrightarrow{U_A = mgh_A, U_B = mgh_B}$$

$$W_{mg} = mg(h_A - h_B)$$

راه حل دوم: طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K_A = W_{tA} \xrightarrow{K_{1A}=0, W_{tA}=W_{mgA}} \Delta K_A = K_{2A} - K_{1A}$$

$$K_{2A} = W_{mgA}$$

$$W_{mgA} = m_A g d_A \cos \theta_A \xrightarrow{\theta_A=0, \cos \theta_A=1} d_A = \frac{2}{3}h$$

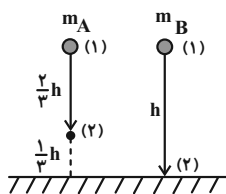
$$K_{2A} = \frac{2}{3}m_A g h$$

$$\Delta K_B = W_{tB} \xrightarrow{K_{1B}=0, W_{tB}=W_{mgB}} K_{2B} = W_{mgB}$$

$$W_{mgB} = m_B g d_B \cos \theta_B \xrightarrow{\theta_B=0, \cos \theta_B=1} d_B = h, m_B = 2m_A$$

$$K_{2B} = 2m_A g h$$

$$\Rightarrow \frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{2m_A g h}{\frac{2}{3}m_A g h} = 3$$



(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۳- گزینه «۴»

(زهره رامشینی)

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{نیروی مقاوم}} = K_2 - K_1 \quad (1)$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_2 - U_1)$$

$$= -mg(h_2 - h_1) = -150 \times 10 \times (75 - 80) = 7500 \text{ J}$$

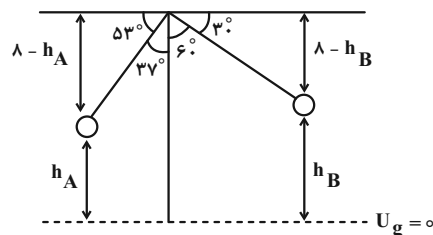
$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 150 \times (20^2 - 18^2) = 5700 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{(1)} 7500 + W_{\text{نیروی مقاوم}} = 5700$$

$$\Rightarrow W_{\text{نیروهای مقاوم}} = -1800 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)



$$\lambda \times \sin 53^\circ = \lambda - h_A \xrightarrow{\sin 53^\circ = 4/5} h_A = 1/6 \text{ m}$$

$$\lambda \times \sin 37^\circ = \lambda - h_B \xrightarrow{\sin 37^\circ = 3/5} h_B = 4 \text{ m}$$

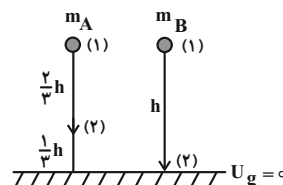
$$W_{mg} = mg(h_A - h_B) \xrightarrow{m=90 \text{ kg}, g=10 \text{ m/s}^2, h_A=1/6 \text{ m}, h_B=4 \text{ m}} W_{mg} = 0/9 \times 10 \times (1/6 - 4) = -21/6 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴۲- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:



چون مقاومت هوا ناچیز است، پایداری انرژی مکانیکی برای هر دو گلوله برقرار است:

$$E_{1A} = E_{2A} \quad \text{و} \quad E_{1B} = E_{2B}$$

انرژی جنبشی گلوله A را در ارتفاع $\frac{h}{3}$ از سطح زمین و انرژی جنبشی

گلوله B را در لحظه رسیدن به سطح زمین به دست می‌آوریم و نسبت آن‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$E_{1A} = E_{2A} \Rightarrow K_{1A} + U_{1A} = K_{2A} + U_{2A}$$

$$\xrightarrow{K_{1A}=0} m_A g h = K_{2A} + m_A g \frac{h}{3} \Rightarrow K_{2A} = \frac{2}{3}m_A g h$$

$$E_{1B} = E_{2B} \Rightarrow K_{1B} + U_{1B} = K_{2B} + U_{2B}$$

$$\xrightarrow{K_{1B}=0, U_{2B}=0} m_B g h = K_{2B}$$

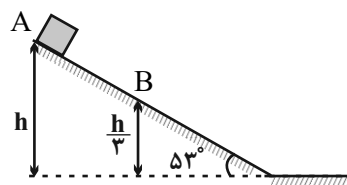
$$\frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{m_B g h}{\frac{2}{3}m_A g h} \xrightarrow{m_B=2m_A} \frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{2m_A}{\frac{2}{3}m_A} = 3$$

۴۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

مطابق شکل زیر، جسم در نقطه A فقط انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطه B، هم انرژی جنبشی و هم انرژی پتانسیل گرانشی دارد. بنابراین با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل گرانشی در بالای سطح شیب دار را می یابیم. دقت کنید، چون در نقطه B، ارتفاع از مبدأ پتانسیل گرانشی، $\frac{1}{3}$ ارتفاع در نقطه A است، بنابه رابطه $U = mgh$ ، باید

$$U_B = \frac{1}{3} U_A \text{ باشد.}$$



$$E_A = E_B \xrightarrow{E=U+K} U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\xrightarrow{U_B = \frac{1}{3} U_A, K_A = 0} U_A + 0 = \frac{1}{3} U_A + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\xrightarrow{K_B = \frac{1}{2} m v_B^2}$$

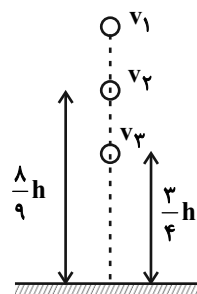
$$\xrightarrow{\frac{m = 4 \text{ kg}}{v_B = 10 \text{ m/s}}} \frac{2}{3} U_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} U_A = 200 \Rightarrow U_A = 300 \text{ J}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۴۵- گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)



تنها نیرویی که در این جابه جایی بر روی جسم کار انجام می دهد، نیروی وزن جسم است. بنابراین با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، برای دو نقطه شروع

و نقطه $\frac{1}{9} h$ داریم:

$$W_{mg} = \Delta K \Rightarrow mg \Delta h = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 10 \times (h - \frac{1}{9} h) = \frac{1}{2} (18^2 - 0^2) \Rightarrow h = \frac{9 \times 32}{10} \text{ m}$$

به طور مشابه با نوشتن قضیه کار - انرژی جنبشی بین دو نقطه $\frac{1}{9} h$ و

نقطه $\frac{3}{4} h$ ، داریم:

$$W_{mg} = \Delta K \Rightarrow mg \Delta h = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 10 \times (\frac{1}{9} h - \frac{3}{4} h) = \frac{1}{2} (v_2^2 - 18^2) \Rightarrow \frac{50}{18} h = v_2^2 - 162 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{50}{18} \left(\frac{9 \times 32}{10} \right) = v_2^2 - 162 \Rightarrow v_2^2 = 144 \Rightarrow v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۱ تا ۶۴)

۴۶- گزینه «۱»

(دانیال راستی)

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض می کنیم و انرژی مکانیکی توپ در لحظه رها شدن را با E_1 نشان می دهیم:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{K_1 = 0} E_1 = U_1 = mgh$$

$$\xrightarrow{\frac{m = 400 \text{ g}}{g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h = 9 \text{ m}}} E_1 = 36 \text{ J}$$

وقتی توپ در آستانه برخورد با زمین قرار دارد، انرژی مکانیکی E_2 دارد:

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_2 = 0 \text{ فرض}} E_2 = K_2$$

تغییر انرژی مکانیکی در این مدت برابر با کار نیروی مقاومت هوا است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -hf_D = E_2 - E_1$$

$$\xrightarrow{\frac{E_1 = 36 \text{ J}, h = 9 \text{ m}}{f_D = 0.5 \text{ N}}} -0.5 \times 9 = E_2 - 36$$

$$\Rightarrow K_2 = E_2 = 31.5 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در لحظه بعد از برخورد با زمین برابر E_3 است. با توجه به

این که بر اثر برخورد انرژی جنبشی ۲۰ درصد کم می شود، داریم:

$$E_3 = K_3 = \left(\frac{100 - 20}{100} \right) K_2 = \left(\frac{80}{100} \right) (31.5) = 25.2 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در زمانی که توپ پس از برخورد به زمین به ارتفاع h'

می رسد برابر است با:

$$P_{\text{پمپ}} = \frac{Ra}{100} \times P_{\text{مصرفی}} \xrightarrow{\frac{Ra}{100} = 0/8} P_{\text{مصرفی}} = 9kW = 9000W$$

$$P_{\text{پمپ}} = 0/8 \times 9000 = 7200W$$

کار پمپ را در مدت یک ثانیه محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \xrightarrow{P_{\text{پمپ}} = 7200W, t = 1s} 7200 = \frac{W_{\text{پمپ}}}{1}$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 7200J$$

حال با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی تندی خروج آب از لوله را محاسبه می کنیم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}}$$

تندی اولیه آب در ته چاه برابر صفر است ($v_0 = 0$) و کار وزن آب در جابه جایی از ته چاه تا لوله خروجی برابر است با:

$$W_{\text{وزن}} = -mgh \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = -mgh + W_{\text{پمپ}}$$

$$\xrightarrow{m = 12kg, h = 30m} W_{\text{پمپ}} = 7200J, g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$\frac{1}{2} \times 12v^2 = -12 \times 10 \times 30 + 7200$$

$$\Rightarrow 6v^2 = 3600 \Rightarrow v^2 = 600 \Rightarrow v = 10\sqrt{6} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۱ تا ۶۸ و ۷۳ تا ۷۶)

۵۰- گزینه «۲»

(مسعود قره قانی)

ابتدا توان خروجی (مفید) را محاسبه کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0 = \frac{1}{2} \times 150 \times 6^2 = 2700J$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_t}{t} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{2700}{10} = 270W$$

برای محاسبه بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{270}{600} \times 100 = 45\%$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

$$E_f = K_f + U_f \xrightarrow{K_f = 0} E_f = U_f = mgh'$$

تغییر انرژی مکانیکی در مسیر برگشت برابر با کار مقاومت هوا در این مسیر است:

$$\Delta E' = E_f - E_p = W'_{\text{هوا}} = -h'f_D \xrightarrow{E_p = 25/2, E_f = mgh', f_D = 0/5N}$$

$$(0/4)(10)h' - 25/2 = -h'(0/5) \Rightarrow h' = 5/6m$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۴۷- گزینه «۴»

(فرشید کارخانه)

$$\frac{P_{\text{اتلافی}}}{P_{\text{مفید}}} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 4P_{\text{اتلافی}}$$

توان کل برابر است با مجموع توان مفید و توان تلف شده. لذا خواهیم داشت:

$$P_{\text{اتلافی}} = \Delta P = P_{\text{اتلافی}} + P_{\text{مفید}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 4P_{\text{اتلافی}} + P_{\text{مفید}}$$

حال با استفاده از رابطه بازده خواهیم داشت:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{4P_{\text{اتلافی}}}{\Delta P_{\text{اتلافی}}} \times 100 = 80\%$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۴۸- گزینه «۱»

(ناصر امیروار)

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 800 \times (400 - 25)$$

$$\Rightarrow W_t = 150000J$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{150000}{4} = 37500W = \frac{37500}{750} hp = 50hp$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

۴۹- گزینه «۳»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا با داشتن حجم و چگالی آب، جرم آب خروجی در هر ثانیه را محاسبه می کنیم:

$$V = 12L = 12 \times 10^{-3} m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \xrightarrow{\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}, V = 12 \times 10^{-3} m^3}$$

$$m = 1000 \times 12 \times 10^{-3} = 12kg$$

سپس توان مفید پمپ را به دست می آوریم:

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

رطوبت هوا در لایه تروپوسفر (نخستین لایه هواکره) از جایی به جای دیگر و از لحظه‌ای به لحظه دیگر متغیر بوده و میانگین بخار آب در این لایه حدود یک درصد است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲)

۵۲- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن برحسب درجه سلسیوس، به ترتیب برابر ۱۸۳-، ۱۸۶- و ۱۹۶- است؛ بنابراین طی کاهش دما، ابتدا اکسیژن، سپس آرگون و در نهایت گاز نیتروژن به حالت مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۲»: در حالت (۳) آرگون به صورت گاز از هوای مایع خارج می‌شود، اما گاز اکسیژن همچنان به صورت مایع در ظرف وجود دارد که در هوای پاک و خشک درصد حجمی بالایی (حدود ۲۱٪) دارد.

گزینه «۳»: گاز خارج شده در حالت (۲)، نیتروژن است ولی از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: تهیه اکسیژن صد در صد خالص در این فرایند دشوار است، زیرا نقطه جوش آن نزدیک به آرگون است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۵۳- گزینه «۱»

(دلنیا مسموری)

گزینه «۱»: انرژی گرمایی (نه انرژی شیمیایی) مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

گزینه «۲»: مطابق نمودارهای با هم بیندیشیم صفحه ۶۷ کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: بقیه سیارات نیز اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر قابل زیستن دارد.

گزینه «۴»: در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر (۱۰۰۰ متر) که از سطح زمین ارتفاع می‌گیریم، دما در حدود ۶ درجه سلسیوس افت می‌کند، در نتیجه اگر ۵۰۰۰ متر ارتفاع بگیریم، ۳۰ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد. حال اگر دما در سطح زمین ۲۲+ درجه سلسیوس باشد، پس در ارتفاع ۵۰۰۰ متری دما ۸- درجه سلسیوس خواهد بود.

$$-8^{\circ}\text{C} = (-30) + 22$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۶۷)

۵۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گاز هلیوم را می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع و افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز بدست آورد.

(۲) ۷ درصد حجمی مخلوط گاز طبیعی هلیوم است.

(۳) سبک‌ترین گاز نجیب هلیوم است.

(۴) در کپسول غواصی از گاز هلیوم ${}^4\text{He}$ استفاده می‌شود که آرایش الکترونی آن هشت‌تایی نمی‌باشد. ($\text{He}:1s^2$)

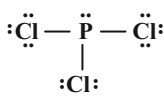
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۵۵- گزینه «۱»

(رشا سلیمانی)

با توجه به ساختار PCl_3 ، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت

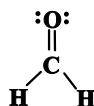
الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{3}{10}$ است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: در ترکیب MO_2 در صورتی که همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، M می‌تواند متعلق به گروه‌های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی باشد.

گزینه «۳»: با توجه به ساختار لوویس CH_2O ، اتم‌های H از قاعده هشت‌تایی پیروی نکرده‌اند.



گزینه «۴»: شمار الکترون‌های ظرفیتی ترکیب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Rightarrow 24 = (X + 3(6)) \Rightarrow X = 6$$

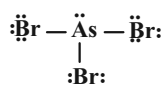
بنابراین عنصر X در این ترکیب عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۶- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

$AsBr_3$ آرسنیک تری‌برمید نام دارد و دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.



با توجه به ساختار $O \equiv C$ ، مولکول کربن مونوکسید دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۴»: هر ۲ گونه دارای ۴ پیوند اشتراکی هستند و الکترون‌های پیوندی برابری دارند.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۷- گزینه «۲»

(سیدعلیرضا سیدی‌ملاح)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در ترکیب اسکاندیم اکسید بار الکترونی کاتیون $+3$ است. در ترکیب دی‌نیتروژن پنتاکسید با فرمول شیمیایی N_2O_5 اختلاف تعداد اتم این عنصرها برابر ۳ است.

(۲) ترکیبات مولکولی مانند گوگرد دی‌اکسید حاصل اشتراک‌گذاری الکترون بین اتم‌های شرکت‌کننده در ترکیب هستند. اما ترکیبات یونی مانند آهن (III) اکسید حاصل انتقال (مبادله) الکترون میان اتم‌ها و تشکیل کاتیون و آنیون می‌باشند.

(۳) در PCl_3 ۴ اتم و ۲ عنصر وجود دارد، پس نسبت شمار کل اتم‌ها به عناصر برابر با ۲ است.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در P_4O_6 برابر با ۱۰ و مجموع شمار اتم‌ها در N_2O_3 برابر با ۵ است، پس نسبت شمار اتم‌ها در ترکیب اول به ترکیب دوم برابر ۲ است.

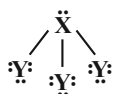
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۸- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که اتم‌های نافلز X و Y به ترتیب به آرایش گاز نجیب آرگون و نئون رسیده‌اند؛ بنابراین ساختار XY_3 به صورت داده شده می‌باشد:



و اتم‌های X و Y به ترتیب فسفر P (از گروه ۱۵) و فلوئور F (از گروه ۱۷) جدول تناوبی هستند.

گزینه «۲»: تعداد الکترون‌های موجود در ساختار مولکول XY_3 برابر ۲۶ بوده که با عدد اتمی Fe (آهن) که مربوط به گروه ۸ و دوره چهارم جدول تناوبی است، برابر است.

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از واکنش اکسید اغلب فلزها با آب، محلولی با خاصیت بازی و از واکنش اکسید اغلب نافلزها با آب، محلولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۶۲- گزینه «۴»

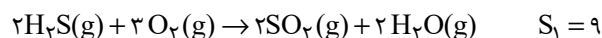
(کتاب آبی)

در معادله نمادی یک واکنش، ترتیب مخلوط کردن واکنش‌دهنده‌ها و نکته‌های ایمنی واکنش مشخص نمی‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۶۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



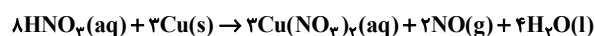
$$S_2 - S_1 = 19 - 9 = 10$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تنها عبارت (پ) درست است.



(آ) نسبت ضریب استوکیومتری $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ به ضریب استوکیومتری

$$\text{H}_2\text{O} \text{ برابر } \frac{3}{4} \text{ می‌باشد.}$$

(ب) بیش‌ترین ضریب استوکیومتری در بین فراورده‌ها مربوط به گونه H_2O است.

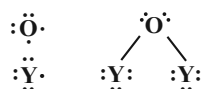
(پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها ۲ واحد کم‌تر است.

(ت) براساس قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

گزینه «۳»: آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم فسفر (X) به صورت $3s^2 3p^3$ است که تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه آن یک واحد کمتر از تعداد الکترون‌های ظرفیت دومین عضو عناصر دسته d یعنی 22Ti با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $3d^2 4s^2$ است.

گزینه «۴»:



$$\frac{\text{تعداد جفت } e^- \text{ های پیوندی}}{\text{تعداد } e^- \text{ های ناپیوندی}} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۹- گزینه «۱»

(ارژنگ فاندیری)

گاز کربن مونوکسید سمی و کشنده است و برخلاف گاز کربن دی اکسید در سوختن گاز شهری با رنگ شعله زرد تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: از جمله فراورده‌های سوختن زغال سنگ کربن دی اکسید است. گزینه «۳»: در سوختن کامل CO و در سوختن ناقص CO ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: در هر دو مولکول $\text{C} \equiv \text{O}$ و $\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$ اتم‌ها در یک راستا قرار دارند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۶۰- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

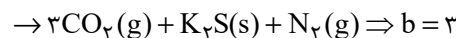
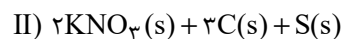
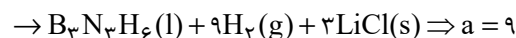
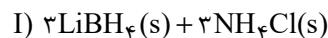
آهک همان کلسیم اکسید است که نوعی اکسید فلزی است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۶۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موازنه واکنش‌ها:



$$\Rightarrow a + b = 12$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به جدول صفحه ۶۶ کتاب درسی، ترتیب ردپای کربن دی‌اکسید ایجاد شده از منابع تولید برق در ازای تولید مقدار برق یکسان، به صورت زیر می‌باشد:

زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشیدی < گرمای زمین < باد

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۶۶)

۶۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در سده اخیر، با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید و افزایش دمای کره زمین، مساحت برف در نیم کره شمالی کاهش یافته است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۶۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل صفحه ۶۹ کتاب درسی، پرتوهای خورشیدی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- بخش عمده که توسط زمین جذب می‌شود.

۲- بخش کوچکی که توسط هواکره جذب می‌شود.

۳- بخش کوچکی که به فضا بازتابیده می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بخشی از این پرتوها به فضا بازتابیده می‌شود.

گزینه «۳»: پرتوهای تابیده شده توسط خورشید دارای انرژی بیشتر اما طول موج کوتاه‌تری نسبت به پرتوهای بازتابیده شده توسط زمین است.

گزینه «۴»: گازهای گلخانه‌ای باعث شده‌اند که میانگین دمای کره زمین به -18°C کاهش نیابد (نه پرتوهای خورشیدی).

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

۶۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر چهار عبارت درست است. در گاز خروجی از آگروز خودروها:

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

ب) مولکول CO دارای سه جفت الکترون پیوندی است.

$\text{C} \equiv \text{O}:$

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 ۵۵ تا ۶۱ و ۶۶ تا ۶۸)

۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق از زغال سنگ و گرمای زمین برحسب کیلوگرم به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق برابر است با:

$$0/9 - 0/03 = 0/87$$

بنابراین:

$$600 \times \frac{0/87 \text{ kg CO}_2}{\text{کیلووات ساعت}} = 522 \text{ kg CO}_2$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۴»

(معبری ملارمسانی)

اگر اضلاع مستطیل را x_1 و x_2 در نظر بگیریم، داریم:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{42}{2} = 21$$

$$P = x_1 x_2 = 38$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 21x + 38 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-19) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 19 \end{cases}$$

قطر مستطیل برابر است با:

$$d^2 = 361 + 4 = 365 \Rightarrow d = \sqrt{365}$$

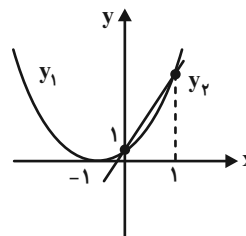
(مسایان ۱- مشابه مثال صفحه ۹)

۷۲- گزینه «۲»

(معبری ملارمسانی)

با توجه به روش هندسی معادلات داریم:

$$(x+1)^2 = 3x+1 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = (x+1)^2 \\ y_2 = 3x+1 \end{cases}$$



دو نمودار، در دو نقطه همدیگر را قطع می کنند بنابراین معادله دارای دو

جواب است.

(مسایان ۱- مشابه فعالیت صفحه ۱۴)

۷۳- گزینه «۳»

(معبری ملارمسانی)

در معادله داده شده داریم:

$$|x+1| = |2x+4| \Rightarrow \begin{cases} 2x+4 = x+1 \Rightarrow x = -3 \\ 2x+4 = -x-1 \Rightarrow 3x = -5 \\ \Rightarrow x = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

مجموع جوابها برابر است با:

$$-3 + \left(-\frac{5}{3}\right) = -\frac{14}{3}$$

(مسایان ۱- مشابه مثال صفحه ۲۶)

۷۴- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

مضارب دو رقمی عدد ۳ عبارت است از:

دنباله حسابی است. $12, 15, \dots, 99 \Rightarrow$

$$\text{تعداد اعداد} = \frac{99-12}{3} + 1 = 30$$

$$\begin{cases} a_1 = 12 \\ n = 30, S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \\ d = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{n=30} S_{30} = \frac{30}{2}[2 \times 12 + (30-1) \times 3] = 15[24 + 87] = 15 \times 111 = 1665$$

(مسایان ۱- صفحه های ۲ و ۳)

۷۵- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$x^2 + 2x + 1 = \sqrt{2(x^2 + 2x + 1) + 8} \xrightarrow{x^2 + 2x + 1 = t}$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{2t+8} \Rightarrow t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow (t-4)(t+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow x+1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 1 \end{cases} \\ t = -2 \Rightarrow (x+1)^2 = -2 \text{ غقی} \end{cases}$$

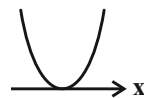
$$\xrightarrow{\text{حاصل ضرب ریشه ها}} x_1 \times x_2 = -3$$

(مسایان ۱- صفحه های ۱۳ و ۲۰ و ۲۲)

۷۶- گزینه «۴»

(کلیاتوش شهریار)

فرم کلی سهمی باید به شکل زیر باشد. پس:



$$\Delta = 0, a > 0$$

$$a > 0 \Rightarrow -(k-2) > 0 \Rightarrow k-2 < 0 \Rightarrow k < 2$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (-k)^2 - 4(-(k-2))\left(\frac{1}{4}\right) = 0$$

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

$$\Rightarrow k = 1, k = -2 \Rightarrow (k < 2 \text{ چون})$$

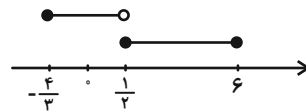
(مسایان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۷- گزینه «۳»

(وفیر رافتی)

$$\left[\begin{array}{l} x \geq \frac{1}{2} : 2x - 1 \leq x + 5 \Rightarrow x \leq 6 \\ \text{اشتراک با} \\ x \geq \frac{1}{2} \\ \hline \text{اشتراک با} \\ x < \frac{1}{2} : -2x + 1 \leq x + 5 \Rightarrow x \geq \frac{-4}{3} \\ \hline x < \frac{1}{2} \end{array} \right] \Rightarrow \left[-\frac{4}{3}, \frac{1}{2} \right)$$

در آخر بین دو مجموعه جواب به دست آمده، اجتماع می‌گیریم:



$$\left[-\frac{4}{3}, \frac{1}{2} \right) \cup \left[\frac{1}{2}, 6 \right] = \left[-\frac{4}{3}, 6 \right] \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{4}{3} \\ b = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \times b = -\frac{4}{3} \times 6 = -8$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۲»

(پوپک اسلامی)

طبق تعریف قدرمطلق

$$|a| = \begin{cases} a & ; a \geq 0 \\ -a & ; a < 0 \end{cases} \quad \text{یا} \quad |a| = \begin{cases} a & , a > 0 \\ -a & , a \leq 0 \end{cases}$$

گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» درست هستند.

مثال نقض برای گزینه «۲»، $a = 0$ است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۹- گزینه «۳»

(نسترن صمدی)

عمودمنصف AB خطی است که از نقطه وسط AB می‌گذرد و بر آن عمود است.

$$AB \text{ نقطه وسط} = \left(\frac{1+3}{2}, \frac{1-1}{2} \right) = (2, 0)$$

$$AB \text{ شیب} = \frac{1-(-1)}{1-3} = \frac{2}{-2} = -1 \Rightarrow AB \text{ بر عمود}$$

$$\begin{cases} (2, 0) \\ m = 1 \end{cases} \Rightarrow y - 0 = 1(x - 2) \Rightarrow y = x - 2$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۰- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ فمسه)

فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\text{فاصله} = \frac{|m(1) + 6 - m|}{\sqrt{m^2 + 9}} = \frac{6}{\sqrt{m^2 + 9}}$$

برای اینکه فاصله ماکزیمم شود باید مخرج مینیمم شود پس باید $m = 0$ لذا حداکثر فاصله برابر ۲ است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۸۱- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta > 0$ مجموع

ریشه‌ها و حاصلضرب ریشه‌ها به ترتیب برابر $S = \frac{-b}{a}$ و $P = \frac{c}{a}$ می‌باشد.

بنابراین داریم:

$$S = \frac{-(-a)}{1} = a = 3 (*)$$

$$P = \frac{a-2}{1} = a-2 \xrightarrow{(*)} P = 3-2 = 1$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$S = \alpha + \beta = -4 \text{ و } P = \alpha\beta = -1$$

با جای گذاری α در معادله داریم:

$$\alpha^2 + 4\alpha = 1 \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 + 4\alpha^2 = \alpha (*)$$

حال داریم:

$$\alpha^3 + 4\alpha^2 + \beta + 3\alpha^2\beta^2 = \alpha + \beta + 3(\alpha\beta)^2$$

$$= -4 + 3(-1)^2 = -1$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با توجه نمودار، سهمی محور x ها را در دو نقطه $x_1 = 1$ و $x_2 = -3$ قطع کرده است بنابراین داریم:

$$y = a(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow y = a(x - 1)(x + 3)$$

همچنین نقطه $(-2, 0)$ روی سهمی قرار دارد:

$$-2 = a(-1)(3) \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

در نتیجه ضابطه سهمی به صورت

$$y = \frac{2}{3}(x^2 + 2x - 3) = \frac{2}{3}x^2 + \frac{4}{3}x - 2$$

کمترین مقدار سهمی همان عرض رأس سهمی است که برابر

$$y = f\left(\frac{-b}{2a}\right)$$

$$y_s = f\left(\frac{-b}{2a}\right) = f(-1) \Rightarrow y_s = \frac{2}{3}(-1)^2 + \frac{4}{3}(-1) - 2 = \frac{-8}{3}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۴- گزینه «۴»

(کتاب اول)

$$\sqrt{x+1} = \sqrt{x+4} + 1$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x+1 = x+4+2\sqrt{x+4}+1 \Rightarrow 2\sqrt{x+4} = -4$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+4} = -2$$

حاصل یک رادیکال با فرجه زوج همواره نامنفی است. بنابراین معادله جواب ندارد.

روش دوم: چون $x+1 < x+4$ در نتیجه $\sqrt{x+1} < \sqrt{x+4}$ و

بنابراین $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} < 0$ می‌باشد و نمی‌تواند برابر ۱ باشد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

با استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{2x^2 + x} = t$ داریم:

$$t^2 + 4t = 5 \Rightarrow t^2 + 4t - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t+5) = 0$$

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{2x^2+x}=1 \Rightarrow 2x^2+x-1=0 \\ \xrightarrow{a+c=b} x=-1 \text{ یا } x=\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$t=-5 \Rightarrow \sqrt{2x^2+x}=-5 \text{ غلط}$$

هر دو جواب $x = -1$ و $x = \frac{1}{2}$ در معادله اولیه صدق می‌کنند بنابراین

قابل قبول هستند و داریم:

$$\left| \frac{1}{2} - (-1) \right| = \left| \frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۶- گزینه «۴»

(کتاب اول)

طبق فرض $x < -2$ بنابراین $|x| = -x$ حال داریم:

$$|2 - |x|| - \sqrt{x^2} = |2 - (-x)| - |x| = |2 + x| - |x|$$

$$\underline{x + 2 < 0} \quad -2 - x + x = -2$$

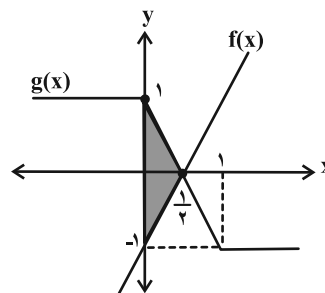
(حسابان ۱- صفحه ۲۵)

۸۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

نمودارهای توابع داده شده را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

$g(x)$ یک تابع سراسره‌ای (آبشاری) است.



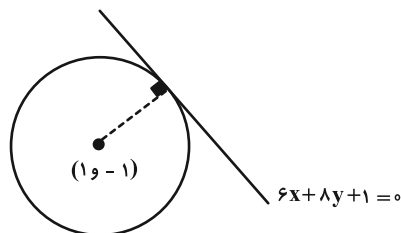
$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- صفحه ۲۶)

۸۸- گزینه «۲»

(کتاب اول)

شکل فرضی رو به رو را در نظر بگیرید.



با توجه به شکل فاصله مرکز تا خط مماس برابر شعاع دایره می‌باشد:

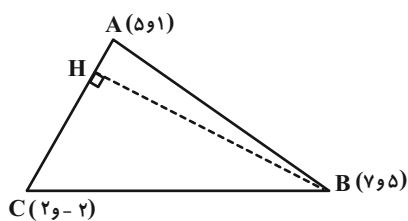
$$R = \frac{|6 - 8 + 1|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow S = \pi R^2 = \frac{\pi}{100}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



برای محاسبه طول ارتفاع وارد بر AC یعنی $|BH|$ باید فاصله نقطه

B تا ضلع AC را بدست بیاوریم:

ابتدا معادله ضلع AC را می‌نویسیم:

$$m_{AC} = \frac{1 - (-2)}{5 - 2} = 1$$

$$\Rightarrow L_{AC}: y - 1 = 1(x - 5) \Rightarrow L_{AC}: x - y - 4 = 0$$

حال فاصله نقطه B را تا خط AC بدست می‌آوریم:

$$BH = \frac{|7 - 5 - 4|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۹۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$\left| \frac{x}{3} + 1 \right| < \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{-1}{3} < \frac{x}{3} + 1 < \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{-4}{3} < \frac{x}{3} < \frac{-2}{3} \\ \Rightarrow \frac{-8}{3} < x < \frac{-4}{3}$$

حال از روی محدوده x ، محدوده $3x + 1$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{-8}{3} < x < \frac{-4}{3} \Rightarrow -8 < 3x < -4 \Rightarrow -7 < 3x + 1 < -3$$

بنابراین $A = -7$ و $B = -3$ و $A + B = -10$ می‌باشد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۹۴- گزینه «۱»

(شاهر یحیی اوغلی)

می‌دانیم اگر زاویه مرکزی قطاعی از دایره $C(O, R)$ بر حسب درجه

$$S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$$

برابر α باشد، آن‌گاه مساحت قطاع برابر است با:

از طرفی، شعاع بر خط مماس در نقطه تماس عمود است و $MA = MB$.
بنابراین چهارضلعی $OAMB$ مربع است و لذا داریم:

$$\widehat{AOB} = \alpha = 90^\circ \Rightarrow \text{مساحت قطاع} = \frac{\pi R^2 (90^\circ)}{360^\circ} = \frac{\pi R^2}{4}$$

از طرفی:

مساحت قطاع - مساحت $OAMB$ = مساحت هاشورخورده

$$= R^2 - \frac{\pi R^2}{4} = R^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۵- گزینه «۲»

(مهمر فنران)

می‌دانیم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{AM} = \widehat{BN} = \widehat{AOM} \\ \widehat{MB} = \widehat{AN} = \widehat{BOM} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\widehat{AM}}{\widehat{MB}} = 5 \quad (*)$$

از طرفی داریم:

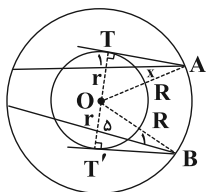
$$\begin{aligned} \widehat{AM} + \widehat{MB} = 180^\circ &\xrightarrow{(*)} 6\widehat{MB} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{MB} = 30^\circ \\ \Rightarrow \widehat{AM} = 150^\circ &\Rightarrow \widehat{XAM} = \frac{\widehat{AM}}{2} = 75^\circ \end{aligned}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۹۶- گزینه «۱»

(سارا خسروی)

اگر از نقاط A و B مماس‌های AT و BT' را رسم کنیم، آن‌گاه:



طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OAT داریم:

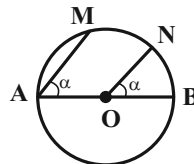
طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OBT' داریم:

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۲»

(مهمرابر اهییم توزنده یانی)

با فرض $\hat{A} = \alpha$ داریم:



$AM \parallel ON$ و AB مورب $\Rightarrow \hat{A} = \hat{NOB} = \alpha$ $\xrightarrow{\text{نوب مرکزی}}$

$$\widehat{NB} = \alpha \quad (1)$$

$$\hat{A} = \alpha \xrightarrow{\text{محاطی}} \widehat{MNB} = 2\alpha \quad (2)$$

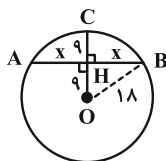
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\widehat{MNB}}{\widehat{NB}} = \frac{2\alpha}{\alpha} = 2$$

(هنر سه ۲- مشابه با فعالیت دوم صفحه ۱۳)

۹۲- گزینه «۱»

(احسان فیراللوی)

وتر AB بر شعاع OC عمود است و آن را نصف می‌کند.



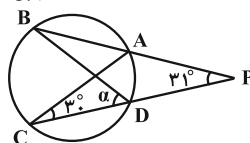
$$\begin{aligned} \Delta OHB: OH^2 + HB^2 &= BO^2 \Rightarrow 11 + x^2 = 324 \\ \Rightarrow x^2 &= 243 \Rightarrow x = 9\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$AB = 2x = 18\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

۹۳- گزینه «۲»

(شایان عباوی)



$$\hat{C} = \frac{\widehat{AD}}{2} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 60^\circ$$

$$\hat{P} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 31^\circ = \frac{\widehat{BC} - 60^\circ}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 122^\circ \Rightarrow \hat{D} = \alpha = \frac{122^\circ}{2} = 61^\circ$$

(هنر سه ۲- تمرین ۲ صفحه ۱۶)

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۳»

(بهنام دیبایی اصل)

وقتی جسمی الکترون از دست می‌دهد، بار الکتریکی آن مثبت‌تر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow q_2 - q_1 = +ne$$

$$\frac{q_2 = -5q_1}{n = 12 \times 10^{12}}$$

$$-5q_1 - q_1 = +12 \times 10^{12} \times (16 \times 10^{-19}) \Rightarrow 6q_1 = -12 \times 16 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow q_1 = -32 \times 10^{-8} \text{ C} \Rightarrow q_1 = -0.32 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۲)

۱۰۲- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

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

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_1^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_2^2}$$

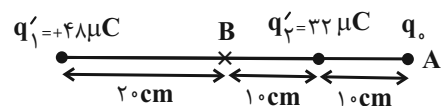
$$\Rightarrow \frac{64}{20^2} = \frac{|q_2|}{10^2} \Rightarrow q_2 = 16 \mu\text{C}$$

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

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

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

حال بار q_0 را در نقطه A قرار می‌دهیم. توجه کنید قرار دادن بار q_0 در نقطه A تأثیری روی اندازه میدان در این نقطه ندارد. بنابراین داریم:



$$E_T = E'_1 + E'_2 = \frac{k|q'_1|}{r_1'^2} + \frac{k|q'_2|}{r_2'^2}$$

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

$$\Rightarrow E_T = \frac{9 \times 48 \times 10^5}{16} + \frac{9 \times 32 \times 10^5}{1} = 3.15 \times 10^7 \text{ N/C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۱۰۳- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

اگر اندازه میدان الکتریکی در نقطه A را با E_A نشان دهیم، با ذکر این

مطلب که ۳۶ درصد از اندازه میدان کاهش یافته، پس مقدار باقی‌مانده ۶۴

$$E_B = \frac{64}{100} E_A \quad \text{درصد از } E_A \text{ است، بنابراین:}$$

از طرفی می‌دانیم که میدان الکتریکی در اطراف یک بار نقطه‌ای، با مربع

فاصله از آن نسبت عکس دارد؛ بنابراین داریم:

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

$$\frac{E_B = 0.64 E_A}{r_A = d, \quad r_B = d + 4(\text{cm})} \rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{d}{d + 4}\right)^2$$

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

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

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = E_1 \vec{i} \\ \vec{E}_2 = -2E_2 \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 < 0 \\ q_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} > 0 \quad \text{که:}$$

و در ادامه داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_1 = 40 \text{ cm}, \quad r_2 = 20 \text{ cm}} \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{40}{20}\right)^2$$

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۵- گزینه «۴»

(معمومه افشایی)

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷، ۲۲، ۲۷ و ۲۸)

۱۰۶- گزینه «۲»

(سینا صالحی)

الکترون در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است. بنابراین اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه افزایش می‌یابد. داریم:

$$\Delta V = Ed \quad \begin{matrix} E=150 \text{ N/C} \\ d=500 \text{ m} \end{matrix}$$

$$\Delta V = 150 \times 500 = 75000 \text{ V} = 75 \text{ kV}$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۱۱- صفحه ۲۴)

۱۰۷- گزینه «۱»

(سینا صالحی)

چون بار از پایانه مثبت به پایانه منفی رفته است: $\Delta V = -12 \text{ V}$
حال با استفاده از تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = q\Delta V = (-50) \times (-12) = 600 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۱۱- صفحه ۲۵)

۱۰۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

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

$$\begin{matrix} \uparrow \vec{F}_E \\ \downarrow m\vec{g} \end{matrix} \quad F_E = W \Rightarrow |q|E = mg$$

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

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

برای محاسبه اختلاف پتانسیل باتری داریم:

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۷)

۱۰۹- گزینه «۳»

(امیر قالدی)

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۱۰- گزینه «۴»

(سینا صالحی)

ابتدا مساحت مربع را برحسب m^2 به دست می‌آوریم:

$$A = (10^{-2})(10^{-2}) = 10^{-4} \text{ m}^2$$

حال طبق تعریف چگالی سطحی بار می‌توان نوشت:

$$Q = A\sigma = 10^{-4} \times 4 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-10} \text{ C} = 4 \times 10^{-4} \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- مشابه مثال ۱-۱۴- صفحه ۳۰)

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

(شیمی ۲- ترکیب سوال‌های ۱، ۲ و ۹ کتاب پرتکرار - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۱۲- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

عناصر سیلیسیم و ژرمانیم چکش‌خوار نبوده و شکننده هستند.

(شیمی ۲- ترکیب سوال‌های ۸، ۱۵ و ۱۹ کتاب پرتکرار - صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ تا ۹)

۱۱۳- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) X_{35} در گروه ۱۷ و قبل از گاز نجیب دوره چهارم جدول تناوبی (Kr_{36}) قرار دارد. در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی X_{35} از عناصر هم دوره قبل از خود کوچکتر است.

(پ) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.

(ت) واکنش‌پذیرترین فلز دوره سوم، عنصر سدیم (Na_{11}) و واکنش‌پذیرترین نافلز دوره سوم، عنصر کلر (Cl_{17}) می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$17 - 11 = 6$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۴- گزینه «۳»

(یعفر پازوکی)

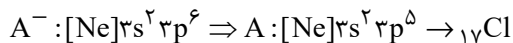
در دوره سوم جدول تناوبی، عنصرهای سدیم، منیزیم و آلومینیم در واکنش با دیگر عنصرها الکترون از دست می‌دهند و عنصرهای سیلیسیم، فسفر، گوگرد و کلر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

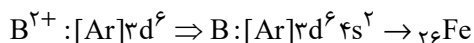
۱۱۵- گزینه «۳»

(علیرضا بیانی)

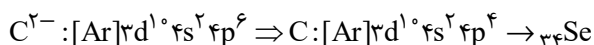
با توجه به آرایش الکترونی یون‌ها داریم:



Ve^- ظرفیتی $\rightarrow$ دوره ۳ گروه ۱۷



$4e^-$ ظرفیتی $\rightarrow$ دوره ۴ گروه ۸



$6e^-$ ظرفیتی $\rightarrow$ دوره ۴ گروه ۱۶



$3e^-$ ظرفیتی $\rightarrow$ دوره ۴ گروه ۱۳

بنابراین گزینه «۳» نادرست می‌باشد.

شعاع اتمی: ${}_{31}Ga > {}_{34}Se$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

$$? g Fe = 1 kg Fe_2O_3 \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 700 g Fe$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{5200}{7000} \times 100 \approx 74\%$$

(شیمی ۲- مشابه سوال ۲ فور را بیازمایید - صفحه ۲۵)

۱۱۷- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

برای اینکه جرم جامد باقی‌مانده (که شامل $CaCO_3$ تجزیه نشده و

نیز CaO تولید شده است) را حساب کنیم کافی است که جرم CO_2

تولید شده را تعیین نموده و از جرم اولیه (۲۰ گرم) کم کنیم:

$$? g CO_2 = 20 g CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCO_3}{100 g CaCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CaCO_3}$$

$$\times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 8.8 g CO_2$$

شیمی (۲) - سوالات آشنا

(کتاب اول)

۱۲۱- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(ب) برای هم‌زدن چای از قاشقی استفاده می‌شود که از فولاد زنگ‌نزن ساخته شده است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(کتاب اول)

۱۲۲- گزینه «۱»

در جدول تناوبی در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی (Z) خصلت فلزی، افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: فلزات در اثر ضربه خرد نمی‌شوند ولی تغییر شکل می‌دهند.

گزینه «۳»: این مورد برای همه گروه‌ها صدق نمی‌کند، مثلاً در گروه ۱۸ همه عناصر نافلزی و گازهای نجیب می‌باشند و هیچ عنصر فلزی و شبه فلزی در گروه ۱۸ وجود ندارد، یا در گروه ۲ همه عناصر فلزی هستند و شبه فلز و نافلز نداریم.

گزینه «۴»: در هر دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی (Z) خواص فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(کتاب اول)

۱۲۳- گزینه «۳»

خصلت نافلزی در بین عناصر نافلزی: هر چقدر عناصر نافلزی در سمت راست جدول تناوبی باشند، خصلت نافلزی بیشتری دارند. $F > O > N$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»:

عناصر نافلزی > عناصر شبه فلزی > عناصر فلزی: رسانایی الکتریکی

$\Rightarrow {}_{11}\text{Na} > {}_{14}\text{Si} > {}_{16}\text{S}$

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

$$= 7.04 \text{ g CO}_2$$

جرم CO_2 خارج شده - جرم اولیه = جرم جامد باقیمانده

$$= 20 - 7.04 = 12.96 \text{ g}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(هاری موری زاده)

۱۱۸- گزینه «۲»

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{5/6}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 7.5 \text{ ton Fe}$$

$$7.5 \text{ ton Fe} \times \frac{1.6 \text{ g Fe}}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100}{50} = 20 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(آرمان قنوتی)

۱۱۹- گزینه «۲»

طبق شکل صفحه ۲۸ کتاب درسی، گزینه «۲» درست است.

(شیمی ۲- صفحه ۲۸)

(علی پعفری)

۱۲۰- گزینه «۳»

بازیافت فلزها از جمله آهن، باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، کاهش سرعت گرمایش جهانی، کاهش سرعت از بین رفتن گونه‌ها (به دلیل کاهش بهره‌برداری از منابع و معادن در محیط‌های طبیعی) و همچنین بهبود روند توسعه پایدار کشور می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) از هالوژن‌ها در تولید لامپ جلوی چراغ خودروها استفاده می‌شود.

(۲) طلا با گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.

(۳) طلا در دماهای گوناگون رسانایی الکتریکی بالای خود را حفظ می‌کند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۷)

۱۲۶- گزینه ۱»

(کتاب اول)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

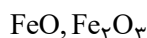
بررسی عبارت‌ها:

(آ) اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند: اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. همچنین نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

(ب) در میان فلزها، فقط طلا (Au) به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(پ) آهن (Fe) فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

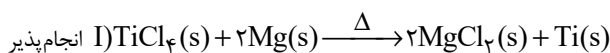
(ت) فلز آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید یافت می‌شود مانند:



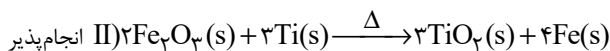
(شیمی ۲- صفحه ۱۸)

۱۲۷- گزینه ۱»

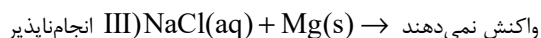
(کتاب اول)



واکنش پذیری: $\text{Mg} > \text{Ti}$



واکنش پذیری: $\text{Ti} > \text{Fe}$



واکنش پذیری: $\text{Na} > \text{Mg}$



گزینه ۲»: در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.



گزینه ۴»: هر چقدر فلز خصلت فلزی و واکنش پذیری بیشتری داشته باشد، تمایل به از دست دادن الکترون در آن بیشتر می‌باشد.

فلز گروه ۱۳ > فلز گروه ۲ > فلز گروه ۱: خصلت فلزی



(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۲۴- گزینه ۲»

(کتاب اول)

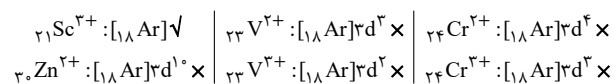
رنگ زیبای سنگ‌هایی مانند: یاقوت (سرخ رنگ)، زمرد (سبز رنگ) و فیروزه (آبی رنگ) و ... نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱»: اغلب فلزهای دسته d در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

گزینه ۳»: آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 دارد.

گزینه ۴»: آرایش الکترونی یون پایدار اسکاندیم که همان Sc^{3+} است به آرایش هشت تایی گاز نجیب آرگون (18 Ar) می‌رسد:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینه ۱»

(کتاب اول)

از جمله ویژگی‌های طلا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

(۱) بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

(۲) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان

(۳) ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک

گزینه «۲»: دلیل وجود تنوع رنگ در سنگ‌های قیمتی نظیر یاقوت (سرخ رنگ) و زمرد (سبز رنگ) و فیروزه (آبی رنگ)، وجود ترکیب‌های فلزات دسته d در آنها است.

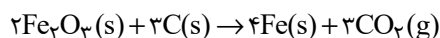
گزینه «۳»: استخراج سدیم (Na) به دلیل واکنش پذیری کمتر نسبت به پتاسیم (K) در شرایط ساده‌تری صورت می‌گیرد.

واکنش پذیری: $\text{Na} < \text{K}$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۳۰- گزینه «۲» (کتاب اول)

با توجه به معادله واکنش داریم:



ابتدا با توجه به مقدار آهن تولید شده و بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن به دست می‌آید:

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \text{بازده درصدی واکنش}$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{84}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 105 \text{ kg}$$

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

$$\begin{aligned} ? \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 &= 105 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \\ &\times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3}{1000 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \\ &= 150 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

$$\text{جرم سنگ معدن} = \frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 = \frac{150}{200} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

واکنش پذیری: $\text{Fe} > \text{Ag}$

ترتیب واکنش پذیری: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe} > \text{Ag}$

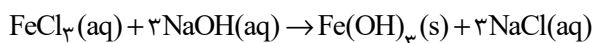
(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۲۸- گزینه «۱»

(کتاب اول)

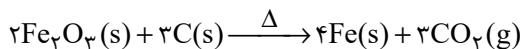
اغلب فلزات همانند آهن و مس در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: از واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید رسوب قرمز قهوه‌ای آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.



رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای

گزینه «۳»: در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.



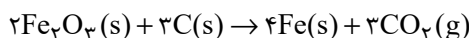
گزینه «۴»: هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است و استخراج آن فلز دشوارتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۲۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در شرکت‌های فولاد، به دلیل مقرون به صرفه بودن کربن، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلسیم به دلیل واکنش پذیری و خصلت فلزی بیشتر نسبت به منیزیم در واکنش با نافلزها آسانتر الکترون از دست می‌دهد و به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود.

واکنش پذیری: $\text{Mg} < \text{Ca}$



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۱»

(فامد کریمی)

شکل درست ابیات:

(و) آن شنیدم که گفت پشه به کیک / بامدادان پس از سلام علیک

(ه) ای عجب من بدین سیه رختی / تو بدان فرهی و خوشبختی

(ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟

(الف) کیک چون ماجرای پشه شنف / زیر لب خنده ای زد آن گه گفت

(د) من به هنگام کار خاموشم / بسته لب پای تابه سر گوشم

(ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزین لبیک

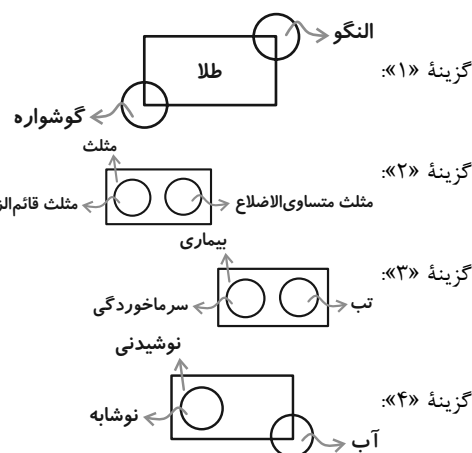
(ترتیب بملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

برخی گوشواره ها و برخی النگوها از طلا هستند و برخی هم نه. همچنین هر طلایی، النگو یا گوشواره نیست. پس رابطه بین این واژه ها مثل شکل صورت سؤال است.

رابطه بین واژه ها در دیگر گزینه ها نیز با شکل های جداگانه ای نشان داده می شود:



(انساب اربعه، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۲»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

در همه گزینه ها، یکی از کلمه ها از ریشه فعل گذشته و دیگری از ریشه فعل حال تشکیل شده است، به جز گزینه «۲»:

بینا: بین (ریشه فعل حال) + ا - دیدنی: دید (ریشه فعل گذشته) + نی

پرستنده: پرست (ریشه فعل حال) + نده - پرستار: پرست (ریشه فعل حال) + ار

گویا: گوی (ریشه فعل حال) + ا - گفتنی: گفت (ریشه فعل گذشته) + نی

رونده: رو (ریشه فعل حال) + نده - رفتار: رفت (ریشه فعل گذشته) + ار

(ساقتمان واژه ها، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

متن از چند مشخصه بررسی های مبتنی بر آرکی تایپ سخن می گوید که رنگ هم از آن هاست، پس در نقدهای ادبی متگی بر مفهوم آرکی تایپ می توان آن ها را نیز بررسی کرد.

متن نمی گوید نمادها باید در همه فرهنگ ها و در همه ادراک ها یکسان باشد تا در ضمیر ناخودآگاه جمعی قرار گیرد. همچنین بحث از «ضمیر ناخودآگاه شخصی» با بحث از «ضمیر ناخودآگاه جمعی» متفاوت است، پس نمی توان گفت یونگ و مکتب او در بررسی ضمیر ناخودآگاه در آثار ادبی، از اولین ها بوده اند.

(تکمیل متن، استدلال هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

متن از «جهانی های معنایی» صحبت می کند که قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همه زبان ها تعیین می کنند. در انتهای متن، از تفاوت های زبان ها سخن گفته شده است اما پس از کلمه «ولی» باید مطلبی باشد که وجود این شباهت های قواعدی را در زبان ها نشان دهد. تنها گزینه «۲» است که چنین معنایی دارد.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

قطعه ابونصر فراهی، از وجود حروف عله می گوید که با مثال های آن می توان فهمید این حروف «و، ا، ی» است. از همان بیت نخست نیز مشخص است که فراهی، شناخت «دال» و «ذال» را از شروط فصاحت دانسته است. معلوم است که علم به وجود حروف عله مربوط به دوران متأخر نیست، از «دال» و «ذال» غیرپایانی صحبت نشده است، و واژه هایی هست که «دال» در حرف پایانی آن هاست و تغییر یافته از «ذال» نیست.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۴»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

عبارت گزینه «۴» با نگاهی ناخوشایند، همه را به یک چشم می بیند و می گوید هر کسی را می توان به شکلی برای انجام کاری تطمیع کرد و از آن بهره برد. دیگر عبارات می گویند هر چیزی جای مخصوص به خود را دارد و نباید آن ها را به جای هم به کار برد.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدری)

سن علی، میلاد و داریوش را به ترتیب A، M و D در نظر می گیریم:

$$(A - 2) = 3(M - 2 + D - 2) \Rightarrow A = 3M + 3D - 10$$

$$(A + 2) = 8((M + 2) - (D + 2)) \Rightarrow A = 8M - 8D - 2$$

(فاطمه راسخ)

۲۶۲- گزینه «۴»

عددهای ممکن با شرایط گفته شده، یکی از حالات زیر هستند که در آن‌ها دست کم ۳ یا ۶ وجود دارد. دقت کنید که می‌توان جای یکان و هزارگان را با هم و جای دهگان و صدگان را با هم عوض کرد.

۳۱۲۴/۲۱۳۹/۳۱۴۸/۴۱۶۹/۴۲۳۹/۸۲۴۶/۹۲۶۸/۹۳۴۸

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۳- گزینه «۱»

عددهای ۱ و ۵ و ۷ و ۸ در عدد نیستند. عددهای صفر و چهار نیز قطعاً در عدد هستند. پس باید دو رقم دیگر را با دو تا از اعداد ۲، ۳، ۶ و ۹ کامل کنیم. می‌دانیم مجموع ارقام عددی که بر ۹ بخشپذیر است، مضرب ۹ است. اکنون مجموع دو رقم معلوم است: $۴+۴=۸$. تنها حالت ممکن آن است که دو عدد دیگر ۲ و ۳ باشد.

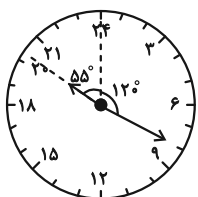
$$۰+۲+۳+۴=۹ \Rightarrow \text{اختلاف} = ۴-۳=۱$$

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۶۴- گزینه «۴»

در ساعت $۲۰:۲۰$ ، عقربه دقیقه‌شمار به اندازه $\frac{2}{3}$ از صفحه را چرخیده است. کل صفحه ۳۶۰° است پس عقربه دقیقه‌شمار $۱۲^\circ = (\frac{360}{3})$ از خط قائم دور شده است. فاصله بین دو عدد در این ساعت، $۱۵^\circ = (\frac{360}{24})$ است. عقربه ساعت‌شمار بیست دقیقه پس از ساعت بیست، به اندازه $۵^\circ = (\frac{2}{6} \times ۱۵^\circ)$ از ساعت ۲۰ دور شده است. فاصله ساعت ۲۰ تا خط قائم، $۶۰^\circ = ۴ \times ۱۵^\circ$ است. پس فاصله عقربه ساعت‌شمار تا خط قائم، $۵۵^\circ = (۶۰-۵)$ است. پس زاویه بین دو عقربه $۱۷۵^\circ = ۵۵+۱۲۰$ است.



(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

$$\Rightarrow 3M + 3D - 10 = 8M - 8D - 2 \Rightarrow 11D = 5M + 8$$

حال M را حدس می‌زنیم، تا جایی که $\frac{5M+8}{11}$ عدد طبیعی یک‌رقمی شود. اگر $M=۵$ باشد، $D=۳$ و در نتیجه $A=۱۴$ است. در نتیجه:

$$\text{الف: } A - M = ۹$$

$$\text{ب: } M - D = ۲$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر اصفهانی)

۲۵۹- گزینه «۲»

فرض کنید طول طناب a باشد. در مربع، محیط a ، پس طول ضلع‌ها هر کدام $\frac{a}{4}$ و مساحت $\frac{a^2}{16}$ خواهد بود. حال فرض کنید مستطیلی بسازیم. اگر این مستطیل، عرضی داشته باشد که x واحد از ضلع مربع کوچک‌تر باشد و طولی داشته باشد که به همین اندازه از ضلع مربع بزرگ‌تر باشد، عرض و طول آن $(\frac{a}{4} - x)$ و $(\frac{a}{4} + x)$ خواهد بود و مساحت آن به اندازه x^2 واحد کمتر از مربع خواهد بود:

$$(\frac{a}{4} + x)(\frac{a}{4} - x) = \frac{a^2}{16} - x^2$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۶۰- گزینه «۱»

حسن به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{24}$ از کار را انجام می‌دهد:

$$\frac{1}{24} + x = \frac{1}{16} \Rightarrow x = \frac{1}{16} - \frac{1}{24} = \frac{1}{48}$$

پس محمود به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{48}$ از کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار را در ۴۸ ساعت.

علی به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{12}$ از کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار در ۱۲ ساعت:

$$\frac{1}{48} + y = \frac{1}{12} \Rightarrow y = \frac{1}{12} - \frac{1}{48} = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$$

پس علی به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{16}$ کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار در ۱۶ ساعت.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۱- گزینه «۱»

عدد مضرب پنج است، پس یکان صفر است. دقت کنید عدد ۵ را نداریم. اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد اختلاف داشته باشند، قطعاً یک و نه هستند. بسته به جایگاه این دو عدد، هزارگان ممکن است سه یا هفت باشد، اما عدد ۷ ممکن نیست. پس فقط ۳۱۹۰ ممکن است.

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدری)

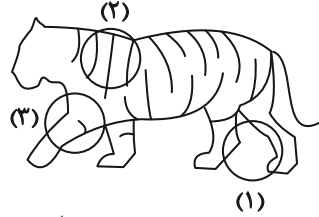
دفتر و کتاب هر دو یک حرف را می‌زنند و چون یک دروغگو داریم، قطعاً دروغ نمی‌گویند هر دو نو هستند، پس خودکار هم راست می‌گوید و نو است، پس روپوش هم راست می‌گوید و نو است و گوشی دروغگو است.

(حقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

دیگر گزینه‌ها در شکل صورت سؤال:



(یزدایی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

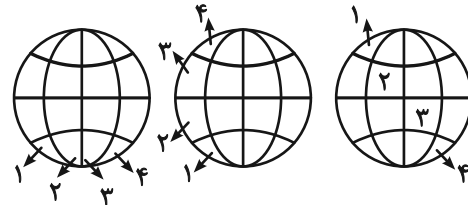
در سمت چپ خط عمودی هر ردیف از الگوی صورت سؤال، هر شکلی که کم‌تر آمده است در سمت راست خط عمودی هم تکرار شده است. در ردیف پایینی نیز سه بار، دو بار و فقط یک بار آمده است، پس این شکل آخر را در سمت راست خط عمودی تکرار می‌کنیم.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

سه طرح در شکل صورت سؤال در حرکتند و در شکل پنجم به جای نخست خود برمی‌گردند.



(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۱»

(حمید کتبی)

از تکرار کدها می‌فهمیم که تعداد ضلع‌ها یا پاره‌خط‌ها مهم است:

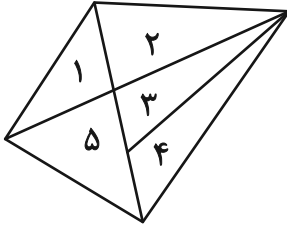
$$\left. \begin{array}{l} i \Rightarrow \text{عددهای زوج} \\ B \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۳} \\ A \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۴} \\ D \Rightarrow \text{عددهای اول} \end{array} \right\} \Rightarrow 12 = BAi$$

(کرکذاری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غریزاد شیرممدری)

مثلث‌های شکل:



(۱), (۲), (۳), (۴), (۵), (۱, ۲), (۱, ۵), (۲, ۳), (۳, ۴)

(۲, ۳, ۴), (۳, ۴, ۵)

(شمارش، هوش غیرکلامی)