



## پدید آورندگان آزمون ۲ شهریور

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلائی - سعید علم‌پور - مهدی صبوری کارخانه - علی سلامت - کریم نصیری - فائزه رضایی بقا - علی ارجمند - مهدی نصرالهی - مهدی ملارمضانی - عرفان صادقی - فاطمه رای زن - حمیدرضا سجودی - محمد قرقچیان - حامد یحیی اوغلی - آرش کریمی - رحیم مشتاق نظم - مینا عبیری - میلاد سجادی لاریجانی - حسن باطنی - امیر کشاورز - میثم بهرامی جویا - علی شهرایی - پدram نیکوکار	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
محمد حمیدی - امیرحسین ابومحبوب - امیر مال میر - کریم کریمی - علی احمدی قزل دشت - امیر وفائی - امیر محمد کریمی - مهرداد ملوندی - محبوبه بهادری - بنیامین یعقوبی - فرزانه خاکپاش - محمدابراهیم توزنده جانی	هندسه (۱) و (۲)
آراس محمدی - حسام نادری - زهره آقامحمدی - محمدکاظم منشادی - مصطفی کیانی - شیلا شیرزادی - مجتبی نکوئیان - خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - بیتا خورشید - شادمان ویسی - سیدعلی میرنوری - حسین مخدومی - علی قائمی - علیرضا جباری - پوریا علاقه‌مند - بهنام رستمی - احسان محمدی - بابک اسلامی	فیزیک (۱) و (۲)
حمید ذبحی - محمدرضا پورجاوید - روزبه رضوانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - نورا نوروزی - امیر حاتمیان - نازنین صدیقی - حلما حاجی‌نقی - علی مؤیدی - مهتاب سلمان‌اسکویی - مجتبی اتحاد - امیرحسین قرائی - سیدامیرحسین مرتضوی - عباس هنرجو - حامد رواز - میرحسن حسینی	شیمی (۱) و (۲)

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، ایمان چینی‌فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهد خالئی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت‌کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	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: عادل حسینی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۳»

(لکلم اهلایی)

ضابطه f را به صورت زیر می نویسیم:

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

در تابع درجه دوم f، عرض رأس سهمی همواره برابر ۲ است، برای اینکه این مقدار، کمترین مقدار تابع باشد، کافی است  $a > 0$  باشد.

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

۲- گزینه «۱»

(سعید علم‌پور)

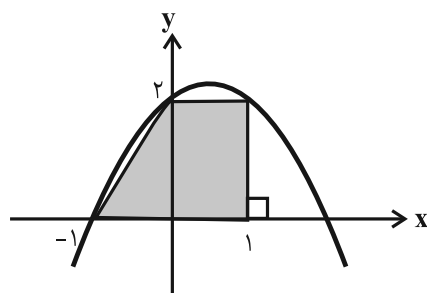
$$y = 2 + x - x^2 = (1+x)(2-x)$$

عرض از مبدأ سهمی و ارتفاع دوزنقه برابر ۲ است و هم‌چنین  $x = 2$  و  $x = -1$  طول نقاط برخورد سهمی با محور طول‌ها هستند. بنابراین برای به‌دست آوردن طول قاعده‌های دوزنقه، کافی است طول نقطه (نقاط) برخورد سهمی را با خط  $y = 2$  به‌دست آوریم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

داریم:



$$\Rightarrow S = \frac{(2+1)}{2} \times 2 = 3$$

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

۳- گزینه «۱»

(مهوری صبوری کارخانه)

$$3x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 + x = 1$$

$$\xrightarrow{+3} x^2 + \frac{1}{3}x = \frac{1}{3} \Rightarrow x^2 + \frac{1}{3}x + \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{6}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{3} + \frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{13}{36} \Rightarrow x + \frac{1}{6} = \pm \sqrt{\frac{13}{36}}$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۴- گزینه «۳»

(علی سلامت)

سهمی از طرف بالا بر محور xها مماس است، بنابراین دهانه سهمی رو به بالاست و چندجمله‌ای  $p(x)$  دارای ریشه مضاعف است.

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 1 \text{ قابل قبول} \\ k = -\frac{1}{4} \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

$$k = 1: p(x) = 4x^2 + 4x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m + k = \frac{1}{2}$$

$$k = -\frac{1}{4}: p(x) = \frac{1}{4}x^2 - x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow m + k = \frac{7}{4}$$

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

۵- گزینه «۲»

(کریم نصیری)

ابتدا در سمت چپ معادله از x فاکتور می‌گیریم.

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

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

یک جواب این معادله همواره برابر صفر است. جواب دیگر معادله باید عددی غیر از صفر باشد. بدین منظور می‌بایست صورت کسر جواب دوم یعنی  $a-1$ ، مخالف صفر باشد، یعنی  $a-1 \neq 0$ ، پس  $a \neq 1$ .

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۶- گزینه «۲»

(فائزه رضایی بقا)

سهمی از نقطه  $(0, 0)$  گذشته بنابراین  $c = 0$  است. هم‌چنین نقطه  $(-3, 4)$  در معادله سهمی صدق می‌کند، پس

$$a(-3)^2 + b(-3) = 4 \Rightarrow 9a - 3b = 4 \quad (I)$$

نقطه  $(-3, 4)$  رأس سهمی است و طول رأس سهمی برابر  $\frac{-b}{2a}$  است لذا:

$$-\frac{b}{2a} = -3 \Rightarrow b = 6a \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I)(II)} 9a - 18a = 4 \Rightarrow a = \frac{-4}{9}, b = 6\left(\frac{-4}{9}\right) = \frac{-24}{9}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{-28}{9}$$

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

۷- گزینه «۱»

(علی ارجمند)

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$2x - 1$	-	-	+
$x - 1$	-	-	+
$x^3$	-	+	+
A	-	+	+

عبارت A در بازه  $(\frac{1}{2}, 1) \cup (0, -\infty)$  همواره منفی است.

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

۸- گزینه «۲»

(مهدی نصرالوی)

به کمک اتحاد مکعب دو جمله‌ای داریم:

$$x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = (x-2)^3$$

$$\Rightarrow (x-2)^3 > \frac{1}{3}x(x-2)^2 \Rightarrow (x-2)^3 - \frac{1}{3}x(x-2)^2 > 0$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 \left( (x-2) - \frac{1}{3}x \right) > 0$$

$x = 2$  که جواب نامعادله بالا نیست و عبارت  $(x-2)^2$  همواره نامنفی است، لذا داریم:

$$x - 2 - \frac{1}{3}x > 0 \Rightarrow \frac{2}{3}x > 2 \Rightarrow x > 3 \Rightarrow x \in (3, +\infty)$$

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

۹- گزینه «۱»

(مهدی ملارمقانی)

m و n باید جواب‌های معادله  $P(x) = 0$  باشند و ضریب  $x^2$  مثبت باشد:

$$2m - 3 > 0 \Rightarrow m > \frac{3}{2}$$

$$P(m) = 0 \Rightarrow 2m^3 - 3m^2 - 3m^2 + 8 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \rightarrow P(x) = x^2 - 6x + 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 4 \Rightarrow n = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n - m = 4 - 2 = 2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

۱۰- گزینه «۱»

(عرفان صادقی)

با توجه به اینکه نقاط  $(2, 0)$  و  $(0, -4)$  روی خط مورد نظر قرار دارند، معادله خط به صورت  $y = 2x - 4$  است و داریم:

$$p(x) = \frac{2x - 4}{-4x + 2} = \frac{x - 2}{-2x + 1}$$

جدول تعیین علامت عبارت  $p(x)$  به صورت زیر است:

	$\frac{1}{2}$	2
$x - 2$	-	+
$-2x + 1$	+	-
$p(x)$	-	+

$$\frac{p(x) \geq 0}{\rightarrow x \in \left(\frac{1}{2}, 2\right]}$$

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

۱۱- گزینه «۲»

(سعید علم‌پور)

جدول تعیین علامت عبارت  $p(x) = x^2 + mx + 1$  به صورت زیر باید باشد:

$x$	$-\frac{1}{2}$	$\alpha$	$2$	$\beta$
$p(x)$	$+$	$\vdots$	$-$	$\vdots$
				$+$

در نتیجه باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} p(-\frac{1}{2}) = \frac{5}{4} - \frac{m}{2} > 0 \Rightarrow m < \frac{5}{2} & (1) \\ p(2) = 2m + 5 < 0 \Rightarrow m < -\frac{5}{2} & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} m \in (-\infty, -\frac{5}{2})$$

دقت کنید برای این بازه شرط وجود دو جواب حقیقی متمایز (یعنی  $\Delta > 0$ ) نیز برقرار خواهد بود.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۲- گزینه «۲»

(کاظم اهلایی)

$$\frac{|x-1|-1}{5-|x-1|} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{|x-1|-1-5+|x-1|}{5-|x-1|} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(|x-1|-3)}{5-|x-1|} < 0 \Rightarrow \begin{cases} |x-1| < 3 \\ \text{یا} \\ |x-1| > 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3 < x-1 < 3 \Rightarrow -2 < x < 4 \\ |x-1| > 5 \Rightarrow \begin{cases} x-1 < -5 \Rightarrow x < -4 \\ \text{یا} \\ x-1 > 5 \Rightarrow x > 6 \end{cases} \end{cases}$$

اجتماع مجموعه‌های بالا به صورت زیر است:

$$(-\infty, -4) \cup (-2, 4) \cup (6, +\infty) = \mathbb{R} - ([-4, -2] \cup [4, 6])$$

پس مجموعه جواب‌های نامعادله صورت سؤال، اعداد صحیح  $-4, -3, -2, 4, 5$  و  $6$  را شامل نمی‌شود.

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

۱۳- گزینه «۴»

(فاطمه رای‌زن)

با توجه به جدول تعیین علامت،  $A$  یک عبارت درجه دوم همواره نامنفی با ریشه مضاعف  $x = 7$  است. پس:

$$\begin{cases} A = (x-7)^2 = x^2 - 14x + 49 \\ A = x^2 - ax + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 14 \\ b = 49 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b = -35$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴- گزینه «۱»

(عمیررضا سهودی)

زوج‌های مرتب  $(1, -6)$  و  $(1, 4a - 2a^2)$  مؤلفه‌های اول یکسان دارند پس شرط تابع بودن این است که مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز یکسان باشد.

$$4a - 2a^2 = -6 \Rightarrow -2a^2 + 4a + 6 = 0$$

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

$$\Rightarrow (a-3)(a+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق } a = 3 \\ \text{ق ق ق } a = -1 \end{cases}$$

اگر  $a = 3$  باشد، دو زوج مرتب  $(6, 1)$  و  $(6, -1)$  در رابطه به وجود می‌آید که شرط تابع بودن از بین می‌رود، پس فقط  $a = -1$  قابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینه «۴»

(علی ارجمند)

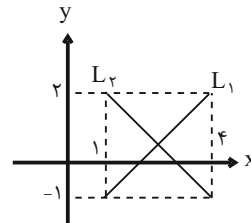
در رابطه  $k$  به مولفه اول «۴» دو مولفه «۲» و «۱» نسبت داده شده است بنابراین این رابطه تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۶- گزینه «۲»

(عمیرضا سپهری)

با توجه به شکل زیر، فقط دو تابع می توان رسم نمود (با دامنه و برد داده شده)



(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۷- گزینه «۳»

(مهمرب قرهچیان)

$$2f(1) = 4 \rightarrow m + 3 = 2 \rightarrow m = -1$$

$$f(2) = 4 \rightarrow m - 4n = 4 \rightarrow -1 - 4n = 4 \rightarrow n = \frac{-5}{4}$$

$$f(7) = 9n = 9 \times \left(\frac{-5}{4}\right) = \frac{-45}{4} = -11\frac{1}{4}$$

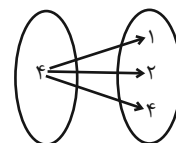
(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۸- گزینه «۳»

(حامد یحیی اوغلی)

رابطه های ۱، ۲ و ۴ همگی تابع هستند، زیرا به ازای هر ورودی تنها یک خروجی دارند.

اما رابطه بین اعداد طبیعی و مقسوم علیه هایشان یک تابع نمی باشد. به طور مثال عدد طبیعی ۴ را در نظر بگیرید، داریم:



(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۹- گزینه «۲»

(آرش کریمی)

با توجه به نمودار، تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f = \{(6, 4), (3, 1), (2, 2), (-1, 4)\}$$

پس دو حالت ممکن است رخ دهد. هر کدام از حالات را بررسی کرده و با توجه به اینکه  $m = 2$  است، جواب مسأله را پیدا می کنیم.

حالت اول:

$$\begin{cases} 2a + b = -1 \\ a - b = 6 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{3}, b = -\frac{13}{3} \Rightarrow 3a + 3b = 5 - 13 = -8$$

$$\Rightarrow 3a + 3b + 10 = -8 + 10 = 2 = m$$

در نتیجه  $m$  می تواند برابر  $3a + 3b + 10$  باشد.

حالت دوم:

$$\begin{cases} 2a + b = 6 \\ a - b = -1 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{3}, b = \frac{8}{3} \Rightarrow 3a + 3b = 5 + 8 = 13$$

$$\Rightarrow 3a + 3b - 11 = 13 - 11 = 2 = m$$

در نتیجه  $m$  می تواند برابر  $3a + 3b - 11$  باشد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۸)

۲۰- گزینه «۴»

(رفیع مشتاق نغم)

اولاً چون  $(3, 4), (3, 2a+b) \in f$  پس  $2a+b = 4$ .

ثانیاً چون بُرد دو عضوی است برای  $a+4$  دو حالت وجود دارد:

$$1) a + 4 = 4 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow f = \{(3, 3), (2, 4), (3, 4)\} \quad *$$

$$2) a + 4 = 3 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f = \{(2, 3), (1, 3), (3, 4)\} \quad \checkmark$$

بنابراین:

$$a = -1, 2a + b = 4 \Rightarrow -2 + b = 4 \Rightarrow b = 6$$

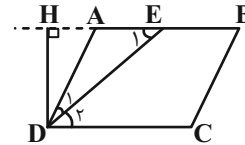
(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۸)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۴»

(ممر عمیری)

از رأس D ارتفاع DH (ارتفاع مشترک مثلث ADE و متوازی الاضلاع ABCD) را رسم می کنیم.



$AB \parallel DC$  و  $DE \perp AB \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{E}_1 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2} \hat{D}_1 = \hat{E}_1$   
 $\Rightarrow AE = AD = 9$

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} DH \times AE}{DH \times AB} = \frac{AE}{2AB} = \frac{9}{2 \times 15} = \frac{3}{10}$$

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

۲۲- گزینه «۲»

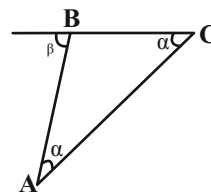
(ممر عمیری)

طبق رابطه تعداد قطرهای در یک n ضلعی محدب داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 135 \Rightarrow n(n-3) = 270 = 18 \times 15 \Rightarrow n = 18$$

فرض کنید مطابق شکل، A، B و C سه رأس متوالی این n ضلعی منتظم باشند. در این صورت  $AB = BC$  و  $\beta$  (زاویه خارجی نظیر رأس

B) برابر است با:



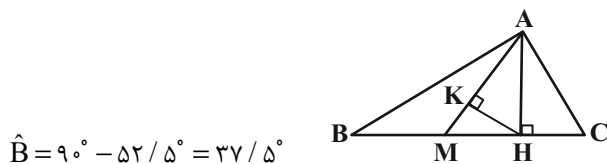
$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \frac{36^\circ}{n} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ}{n} \xrightarrow{n=18} \alpha = 1^\circ$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه ۵۵)

۲۳- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

زاویه B متمم زاویه C است، پس داریم:



$$\hat{B} = 90^\circ - 52/5^\circ = 37/5^\circ$$

می دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، پس داریم:

$$AM = \frac{1}{2} BC = 6$$

$$\Delta AMB: AM = BM = \frac{BC}{2} \Rightarrow \hat{BAM} = \hat{B} = 37/5^\circ$$

$$\Delta AMB: \hat{AMC} \Rightarrow \hat{AMC} = \hat{BAM} + \hat{B} = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{MAH} = 15^\circ$$

بنابراین در مثلث قائم الزاویه AMH، زاویه MAH برابر ۱۵° است.

می دانیم در یک مثلث قائم الزاویه با زاویه حاده ۱۵°، طول ارتفاع وارد بر

وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است، پس داریم:

$$HK = \frac{1}{4} AM = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} BC = \frac{1}{8} \times 12 = 1/5$$

$$S_{AMH} = \frac{1}{2} HK \times AM = \frac{1}{2} \times 1/5 \times 6 = 4/5$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۰ و ۶۴)

$$EH^2 = AH \times BH = 1 \times 9 = 9 \Rightarrow EH = 3$$

طول FH برابر طول ضلع مربع یعنی ۱۰ است، پس داریم:

$$EF = FH - EH = 10 - 3 = 7$$

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها- صفحه ۶۱)

(علی احمدی قزل‌رشت)

### ۲۶- گزینه «۳»

چون اضلاع دو مثلث با هم موازی‌اند، پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{M} \\ \hat{B} = \hat{N} \\ \hat{C} = \hat{P} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$$

نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر مجذور نسبت تشابه دو مثلث

است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = \left(\frac{MP}{AC}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{S_{ABC}} = \left(\frac{3}{12}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = 2 \times 16 = 32$$

مساحت ناحیه بین دو مثلث  $S_{ABC} - S_{MNP} = 32 - 2 = 30$

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

(امیر وغانی)

### ۲۷- گزینه «۴»

$$EM = AB = 2 \Rightarrow MF = 5 - 2 = 3$$

$$MF \parallel HC \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} = \left(\frac{MF}{HC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} BH \times HC}{\frac{1}{2} AD(AB + DC)} = \frac{HC}{AB + DC}$$

$$= \frac{4}{2+6} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

(امیر مالمیر)

### ۲۴- گزینه «۳»

$$BE = AD \xrightarrow{AD=BC} BE = BC$$

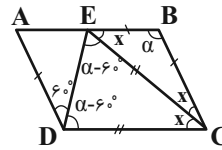
$\triangle BEC$  متساوی‌الساقین است  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{BEC} = \hat{BCE} = x$$

$BE \parallel CD$  و مورب  $CE \Rightarrow \hat{DCE} = \hat{BEC}$

$$\hat{B} = \hat{D} \Rightarrow \alpha = 6^\circ + \hat{CDE} \Rightarrow \hat{CDE} = \alpha - 6^\circ$$

$$\triangle CDE : CE = CD \Rightarrow \hat{CED} = \hat{CDE} = \alpha - 6^\circ$$



بنابراین در دو مثلث BEC و DEC داریم:

$$\begin{cases} \alpha + 2x = 18^\circ \\ 2(\alpha - 6^\circ) + x = 18^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + 2x = 18^\circ \\ 2\alpha + x = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 14^\circ \\ x = 2^\circ \end{cases}$$

بنابراین  $\hat{B} = \alpha = 14^\circ$  است.

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

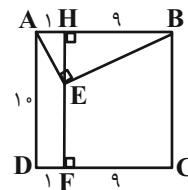
(کریم کریمی)

### ۲۵- گزینه «۳»

EF را از سمت E امتداد می‌دهیم تا AB را در نقطه H قطع کند.

در این صورت  $AH = 1$  و  $BH = 9$  بوده و طبق روابط طولی در مثلث

قائم‌الزاویه AEB داریم:



$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{3 \times 4}{5} = 2/4$$

$$\Delta KHL \sim \Delta BAC \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = \frac{BC}{KL} = \frac{2/4}{5}$$

از طرفی چون  $\Delta KHL$  و  $\Delta ABC$  متشابه‌اند، نسبت اندازه ارتفاع این دو مثلث برابر نسبت تشابه است. پس:

$$\frac{HF}{AH} = \frac{2/4}{5} \Rightarrow HF = \frac{2/4 \times 2/4}{5} = 1/152$$

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

### ۳۰- گزینه «۲»

(مهردار ملونری)

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، اضلاع متناسب‌اند. با توجه به اینکه  $\frac{4}{6} \neq \frac{6}{12}$  و

$\frac{6}{6} \neq \frac{4}{12}$  پس یکی از حالت‌های زیر ممکن است برقرار باشد:

(الف)  $\frac{4}{12} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{6}$  امکان‌پذیر نیست

(ب)  $\frac{4}{6} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{12} \Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow a = 4$

(پ)  $\frac{4}{36} = \frac{6}{6} = \frac{2a}{12}$  امکان‌پذیر نیست

(ت)  $\frac{4}{36} = \frac{6}{12} = \frac{2a}{6}$  امکان‌پذیر نیست

با توجه به مقدار به‌دست آمده برای  $a$ ، مثلث به اضلاع  $(4, 6, 8)$  یا مثلث به اضلاع  $(6, 9, 12)$  متشابه است و نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:

$$\left(\frac{4}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

تذکر: در حالت‌های (الف)، (پ) و (ت) در صورت طرفین وسطین کردن کسرهای شامل  $a$ ، به‌ترتیب به تساوی‌های  $48 = 72$ ،  $36 = 72$  و  $24 = 72$  می‌رسیم.

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ و ۳۵)

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} \times \frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{32}$$

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

### ۲۸- گزینه «۳»

(امیر مالمیر)

در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه  $k$ ، نسبت میان‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها، مجذور نسبت تشابه است، پس داریم:

$$4k^2 - k = 5 \Rightarrow 4k^2 - k - 5 = 0$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4 \times 4 \times (-5) = 81$$

$$k = \frac{1 \pm 9}{8} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \\ k = \frac{-8}{8} = -1 \end{cases} \text{ غرق}$$

اگر محیط مثلث‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با  $P_1$  و  $P_2$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{50}{40} = \frac{5}{4} \Rightarrow P_2 = 40$$

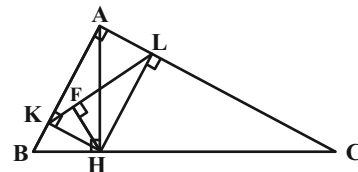
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

### ۲۹- گزینه «۲»

(امیرمهر کرمی)

$$AKHL \text{ مستطیل است، پس } \hat{K}AH = \hat{K}LH$$

از طرفی در مثلث  $AHB$ :



$$\hat{K}AH = 90^\circ - \hat{B} = \hat{C}$$

$$\hat{K}LH = \hat{C}$$

پس:

به‌طور مشابه  $\hat{L}KH = \hat{B}$  است، پس  $\Delta KHL$  با  $\Delta BAC$  متشابه است.

چون  $AKHL$  مستطیل است پس  $KL = AH$ .

حال داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow BC = 5$$



**فیزیک (۱) - نگاه به گذشته**

**۳۱- گزینه «۱»**

(آراس ممردی)

برای راحتی در حل سوال، داده‌ها را به صورت عددگذاری پیاده می‌کنیم:

$$K_A = 4K_B \Rightarrow \begin{cases} K_A = 4J \\ K_B = 1J \end{cases}, m_A = m_B \Rightarrow \begin{cases} m_A = 1kg \\ m_B = 1kg \end{cases}$$

مقدار تندیه‌ها را نیز پیدا می‌کنیم:

$$K_A = 4K_B \Rightarrow m_A \times (v_A)^2 = 4m_B \times (v_B)^2$$

$$\xrightarrow{m_A=m_B} v_A = 2v_B \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2 \frac{m}{s} \\ v_B = 1 \frac{m}{s} \end{cases}$$

جذر می‌گیریم

حال باید تغییرات طوری اعمال گردند که رابطه زیر برقرار باشد:

$$\frac{K_B}{K_A} = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\frac{K_B}{K_A}=1} 1 = \frac{m'_B}{m'_A} \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \quad (*)$$

بررسی موارد:

$$1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_B=2kg, m'_A=1kg \\ v'_B=2\sqrt{2} \frac{m}{s}, v'_A=2 \frac{m}{s}}} \quad \text{(الف)}$$

$$1 = \left(\frac{2}{1}\right) \times \left(\frac{2\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq 4$$

برقرار نیست.

$$1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_B=5kg, m'_A=2kg \\ v'_B=1 \frac{m}{s}, v'_A=2 \frac{m}{s}}} \quad \text{(ب)}$$

$$1 = \left(\frac{5}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq \frac{5}{16}$$

برقرار نیست.

$$1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_A=1kg, m'_B=1kg \\ v'_A=2 \frac{m}{s}, v'_B=1 \frac{m}{s}}} \quad \text{(ج)}$$

$$1 = \left(\frac{1}{1}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq \frac{1}{4}$$

برقرار نیست.

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

**۳۲- گزینه «۳»**

(مسام تارری)

از رابطه  $P = \frac{W}{\Delta t}$  و قضیه کار - انرژی جنبشی ( $W_f = \Delta K$ ) استفاده می‌کنیم:

$$\text{حالت دوم} \quad P_2 = \frac{W_2}{\Delta t_2} = \frac{W_1}{\Delta t_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

$$\text{حالت اول} \quad P_1$$

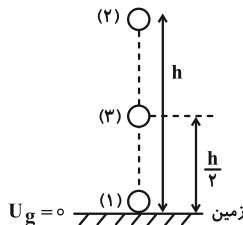
$$\Rightarrow \frac{P_2}{40} = \frac{\frac{1}{2}m\left(\frac{3}{2}v\right)^2 - \frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2 - 0} \times \frac{t}{\frac{t}{4}} = \frac{10}{4} \Rightarrow P_2 = 100W$$

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

**۳۳- گزینه «۱»**

(زهره آقاممردی)

ابتدا قانون پایستگی انرژی را در دو نقطه (۱) و (۲) (لحظه پرتاب و بالاترین ارتفاع) می‌نویسیم تا کار نیروی مقاومت هوا را محاسبه کنیم:



$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

در بالاترین ارتفاع  $K_2 = 0$  است. همچنین با انتخاب زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی  $U_1 = 0$  خواهد شد:

$$W_f = mgh_2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{\substack{m=2kg, g=10 \frac{m}{s^2} \\ v_1=10 \frac{m}{s}, h_2=4\Delta m}}$$

$$W_f = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow W_f = -10J$$

چون نیروی مقاومت هوا ثابت است، از نقطه (۱) تا (۳) کار نیروی مقاومت

$$W'_f = \frac{1}{2}W_f = -5J \quad \text{هوا برابر است با:}$$

اکنون قانون پایستگی انرژی را در دو نقطه (۱) و (۳) (لحظه پرتاب و نیمه راه) می‌نویسیم:

$$W'_f = E_3 - E_1 = (U_3 + K_3) - K_1 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

۳۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید تندی اولیه خودرو را به دست آوریم. با توجه به نمودار داده شده به ازای

$v_1$ ، انرژی جنبشی برابر  $K_1$  و به ازای  $v_2 = v_1 + 30$  (m/s)، انرژی

جنبشی  $K_2 = 16K_1$  است. بنابراین با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$

می توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=16K_1, m_1=m_2} \frac{16K_1}{K_1} = 1 \times \left(\frac{v_1+30}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{v_1+30}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{v_1+30}{v_1} \Rightarrow 4v_1 = v_1+30 \Rightarrow 3v_1 = 30 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

اکنون می توان انرژی جنبشی اولیه را به دست آورد:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{m=400kg, v_1=10 \frac{m}{s}} K_1 = \frac{1}{2} \times 400 \times 100$$

$$K_1 = 20000J \xrightarrow{\div 10000} K_1 = 20kJ$$

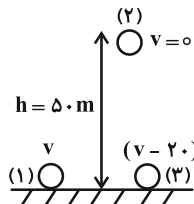
(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۳۶- گزینه «۴»

(شیدا شیرزادی)

چون اتلاف انرژی داریم و کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت

یکسان است، پس:



(کار مقاومت هوا را هم در بالا رفتن و هم پایین آمدن  $W_f$  می گیریم، مبدأ

انرژی پتانسیل گرانشی را زمین فرض می کنیم.)

$$W_f = E_2 - E_1 = K_2 + U_2 - K_1 - U_1$$

$$W_f = mgh - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

$$m=2kg, g=10 \frac{m}{s^2}, W_f=-5J$$

$$h_2 = -h_1 = \frac{4}{5}m, v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$-5 = 2 \times 10 \times \frac{4}{5} + \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100$$

$$\Rightarrow -5 = 16 + v_2^2 - 100 \Rightarrow v_2^2 = 84 \Rightarrow v_2 = 9\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

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

۳۴- گزینه «۴»

(معمرباکم منشاری)

چون اصطکاک نداریم، سرعت ها به اندازه  $m$  بستگی ندارد. سطح زمین را

به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم.

$$E_A = E_B = E_C$$

$$E_A = U_A + K_A = mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = 80m + 64m = 144m$$

$$E_B = 144m = mgh + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 200 \Rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$E_C = 144m = mgh + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 162 \Rightarrow v_C = 9\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = 10\sqrt{2} - 9\sqrt{2} = \sqrt{2} \frac{m}{s} \xrightarrow{\times \frac{3.6}{10}} \text{تبدیل به } \frac{km}{h}$$

$$\Delta v = 3/6\sqrt{2} \frac{km}{h} = \frac{18}{5}\sqrt{2} \frac{km}{h}$$

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

$$480 = \frac{(2400)(10)(16) + 1200v_2^2}{900} \Rightarrow v_2^2 = 40 \rightarrow \text{چندر}$$

$$v_2 = 2\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

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

### ۳۸- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون سرعت گلوله برحسب بردارهای یک‌گانه داده شده است، ابتدا اندازه سرعت گلوله را می‌یابیم:

$$\vec{v}_1 = (15 \frac{m}{s})\vec{i} + (20 \frac{m}{s})\vec{j} \Rightarrow v_1 = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{625} (\frac{m}{s})^2$$

$$\vec{v}_2 = (6 \frac{m}{s})\vec{i} - (8 \frac{m}{s})\vec{j} \Rightarrow v_2 = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} (\frac{m}{s})^2$$

اکنون با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، به صورت زیر، کار نیروی وزن را می‌یابیم. دقت کنید کار نیروی مقاومت هوا همواره منفی است.

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

$$\frac{W_{fD} = -20/5J}{m=200 \cdot g=10/2kg} \rightarrow -20/5 + W_{mg} = \frac{1}{2} \times 200 \times (100 - 625)$$

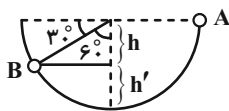
$$\Rightarrow -20/5 + W_{mg} = -52/5 \Rightarrow W_{mg} = -32J$$

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

### ۳۹- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فر)

کار نیروی جاذبه (کار نیروی وزن) به نیروی اصطکاک بستگی ندارد و برابر  $mgh$  می‌باشد که  $h$  جابه‌جایی جسم در امتداد قائم می‌باشد.



$$h = R \cos 60^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$W = mgh = 0.4 \times 10 \times 0.1 = 0.4 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۸)

$$W_f = E_2 - E_1 = K_2 + U_2 - K_1 - U_1$$

$$W_f = \frac{1}{2}m(v-20)^2 - mgh \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} mgh - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(v-20)^2 - mgh$$

$$2gh = \frac{1}{2}(v-20)^2 + \frac{1}{2}v^2 \Rightarrow 4gh = v^2 + 400 - 40v + v^2$$

$$2000 = 2v^2 - 40v + 400 \Rightarrow v^2 - 20v - 800 = 0$$

$$(v-40)(v+20) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v-40=0 \Rightarrow v=40 \frac{m}{s} \\ v+20=0 \Rightarrow v=-20 \frac{m}{s} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

چون جهت حرکت اولیه به سمت بالاست، پس عدد منفی غیرقابل قبول است.

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

### ۳۷- گزینه «۴»

(میتبی نکونیان)

با توجه به رابطه بین توان و بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 480 \text{ W}$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{موتور}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

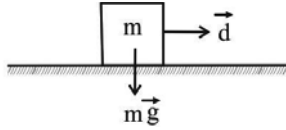
$$\Rightarrow (mgh \cos 18^\circ) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{t}$$

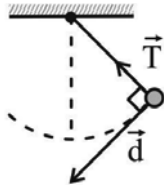
بنابراین:

$$\xrightarrow{m=\rho V=(10^3)(2/4)=2400 \text{ kg}, t=15 \text{ min}=900 \text{ s}} \\ g=10 \frac{m}{s^2}, h=16 \text{ m}, v_1=0, P_{\text{خروجی}}=480 \text{ W}$$

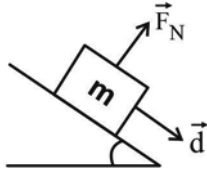


ب)  $W = 0$  است. زیرا در تمام لحظه‌ها نیروی کشش نخ بر جابه‌جایی عمود است.

$$\theta = 90^\circ$$



پ)  $W = 0$  است. طبق استدلال مورد الف، نیروی عمودی سطح و جابه‌جایی بر هم عموداند.



ت)  $W = 0$  است. زیرا طبق قضیه کار-انرژی جنبشی  $W_t = \Delta K = 0$  می‌باشد.

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

#### ۴۴- گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)

برای تعیین کار نیروی  $\vec{F}$ ، باید جابه‌جایی جسم را در این مدت بیابیم. چون جسم بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت کرده، بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده، یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$d = v\Delta t = 2 \times 10 = 20 \text{ m}$$

$$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} W_F = 30 \times 20 \times 1$$

$$\Rightarrow W_F = 600 \text{ J} = 0.6 \text{ kJ}$$

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

#### ۴۵- گزینه «۳»

(هسین مفرومی)

با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  و با توجه به این‌که

$$K_2 = K_1 + 0.8K_1 = 1.8K_1 \quad \text{و} \quad K_2 = \frac{1}{2}m v_2^2 = \frac{1}{2}m (5v_1)^2 = 12.5K_1$$

است، به صورت زیر تغییرات جرم را می‌یابیم:

(عبدالرضا امینی نسب)

#### ۴۰- گزینه «۱»

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 150 + \frac{1}{2}v_1^2 = \frac{1}{2} \times 400 \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = 50 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

#### ۴۱- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

با استفاده از تعریف بازده، توان خروجی بالابر را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی}} = 0.4 \times 40000 = 16000 \text{ W}$$

توان، کار انجام شده در واحد زمان است. بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$16000 = \frac{450 \times 10 \times 20}{t} \Rightarrow t = 5/625 \text{ s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ و ۷۳ تا ۷۶)

#### ۴۲- گزینه «۲»

(بیبا فورشیر)

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی و با توجه به تعریف کار، نیروی  $f$  را می‌یابیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow fd \cos 180^\circ = (20 - 180)$$

$$\Rightarrow f \times 0.4 \times (-1) = -160 \Rightarrow f = 400 \text{ N}$$

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

#### ۴۳- گزینه «۴»

(شادمان ویسی)

بنا به رابطه  $W = Fd \cos \theta$ ، در صورتی کار برابر با صفر می‌شود که یکی از کمیت‌های  $F$ ،  $d$  و یا  $\cos \theta$  برابر با صفر باشد.

الف)  $W = 0$  است. زیرا  $\theta = 90^\circ$  و در نتیجه  $W = Fd \cos 90^\circ = 0$  است.

۴۸- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرر)

چون نیروهای وزن و عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند، کار انجام نمی‌دهند و فقط نیروی اصطکاک کار انجام می‌دهد. پس با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_f = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 1500 \times (\Delta^2 - 20^2) = -281250 \text{ J} = -281 / 25 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q = |W_f| = 281 / 25 \text{ kJ}$$

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

۴۹- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرر)

کار نیروی مقاومت هوا، همواره منفی می‌باشد. طبق اصل پایستگی انرژی، داریم:

$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

$$\frac{K_A=0}{U_B=K_B} \rightarrow W_f = 2K_B - U_A$$

$$\Rightarrow W_f = 2\left(\frac{1}{2}mv_B^2\right) - mg\ell(1 - \cos\theta)$$

$$-0 / 2 = 0 / 2 v_B^2 - 0 / 2 \times 10 \times (1 - 0 / 5)$$

$$\Rightarrow v_B = 2 \frac{m}{s}$$

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

۵۰- گزینه «۱»

(علی قائمی)

با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت، داریم:

$$W_1 = F_1 d \cos\theta_1 = 20 \times 5 \times \cos\theta \Rightarrow W_1 = 100 \cos\theta \text{ (J)}$$

$$W_2 = f_k d \cos\theta_2 = 4 \times 5 \times (-1) \Rightarrow W_2 = -20 \text{ J}$$

$$W_t = W_1 + W_2 \Rightarrow 30 = 100 \cos\theta - 20 \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{1/8 K_1}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{1/5 v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/8 = \frac{m_2}{m_1} \times 2/25 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 0/8$$

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = \left(\frac{m_2}{m_1} - 1\right) \times 100 = (0/8 - 1) \times 100 = -20\%$$

بنابراین جرم موشک ۲۰ درصد کاهش یافته است.

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

۴۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

یکای تندی در SI،  $\frac{m}{s}$  است. پس داریم:

$$v = 0 / 4 \frac{\mu m}{ns} \times \frac{10^{-6} m}{1 \mu m} \times \frac{1 ns}{10^{-9} s} = 0 / 4 \times 10^3 = 400 \text{ m/s}$$

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2}m \times (400)^2$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-4} \text{ kg} \times \frac{10^3 g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 mg}{10^{-3} g} = 200 \text{ mg}$$

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

۴۷- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرر)

کار نیروی وزن مستقل از کار نیروهای دیگر است و در هنگام پایین آمدن جسم، مقدارش همواره برابر با  $mgh$  می‌باشد.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۸)

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۲»

(ممید زبیدی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با این‌که با افزایش ارتفاع، فشار کاهش می‌یابد اما شیب تغییرات آن ثابت نیست.

گزینه «۲»: در لایه‌های اول و سوم هواکره، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: در ارتفاعات بسیار بالا، گونه‌های خنثی و مثبت یافت می‌شود.

گزینه «۴»: حدود ۷۵ درصد جرم هواکره را تروپوسفر تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۵۲- گزینه «۳»

(معمدرضا پورباوید)

نام  $N_2O$  دی‌نیتروژن مونوکسید است که در نوشتن آن از دو پیشوند استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۱)

۵۳- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $Li_2S \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{2}{1}$  ،  $Fe_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{2}$

گزینه «۲»:  $MgBr_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{2}$  ،  $Cu_2O \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{2}$

گزینه «۳»:  $CuCl \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{1}$  ،  $BaS \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{1}$

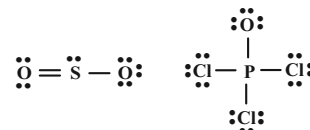
گزینه «۴»:  $Na_3N \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{1}$  ،  $CrF_3 \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{1}$

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

۵۴- گزینه «۳»

(معمدرضا پورباوید)

ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه «۳» به شکل زیر است:



بنابراین تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در  $POCl_3$  و  $HCN$  با هم برابر بوده و  $SO_2$  و  $NO_2$  نیز تعداد پیوندهای اشتراکی یکسانی دارند. توجه داشته باشید که  $NO_2$  دارای یک الکترون ناپیوندی تنها است و روی اتم‌های اکسیژن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.

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

۵۵- گزینه «۴»

(سیدرهم هاشمی‌دهکردی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نسبت جرمی اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تری‌اکسید و

دی‌نیتروژن تترااکسید به ترتیب به صورت  $\frac{48}{28}$  و  $\frac{64}{28}$  است، پس این دو

نسبت برابر نیستند.

گزینه «۲»: کاتیون  $Cr^{3+}$  در ترکیب  $CrCl_3$  با اکسیژن، اکسیدی با فرمول  $Cr_2O_3$  تشکیل می‌دهد.

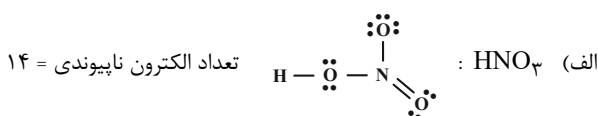
گزینه «۳»:  $PCl_3$  را فسفر تری‌کلرید و  $N_2O_3$  را دی‌نیتروژن تری‌اکسید می‌نامند.

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

۵۶- گزینه «۲»

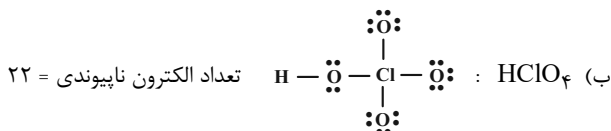
(نورا نوروزی)

بررسی موارد:



ب)  $C_2N_2$  :  $\text{:N} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{N} \text{:}$  تعداد جفت الکترون پیوندی = ۷ جفت

نسبت خواسته شده:  $\frac{14}{7} = 2$  (نادرست)



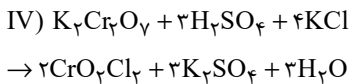
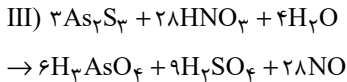
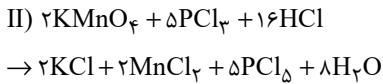
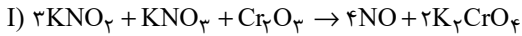
ب)  $N_2O$  :  $\text{:N} \equiv \text{N} - \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$  تعداد جفت الکترون پیوندی = ۴ جفت

نسبت خواسته شده:  $\frac{22}{4} = \frac{11}{2}$  (درست)

۵۹- گزینه «۳»

(نازنین صدیقی)

واکنش‌های مورد نظر به شکل زیر، موازنه می‌شوند:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (III) : ۳۵

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (IV) : ۸

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (III) : ۴۳

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (IV) : ۸

نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها:

در واکنش III :  $\frac{35}{43}$  در واکنش IV :  $\frac{8}{8}$

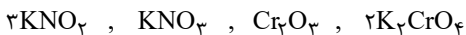
این نسبت در واکنش (III)، کمتر از ۱ می‌باشد.

گزینه «۲»: نادرست؛ مواد دارای عنصر فلزی در واکنش (II):



مجموع ضرایب = ۶

مواد دارای عنصر فلزی در واکنش (I) :



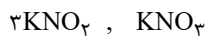
مجموع ضرایب = ۷

این عدد در واکنش (I) از (II)، بیشتر است.

گزینه «۳»: درست؛ مجموع ضرایب کل مواد در واکنش (II)، ۴۰ بوده و

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (III)، ۴۳ می‌باشد.

گزینه «۴»: نادرست؛ واکنش‌دهنده‌های دارای پتاسیم در واکنش (I) :

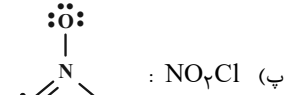


در واکنش (IV) :  $4\text{KCl}$  ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های مورد نظر در واکنش (I) ، ۴۰ و در واکنش

(IV) برابر ۵ می‌باشد.

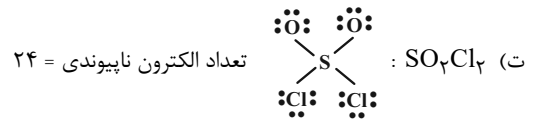
(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



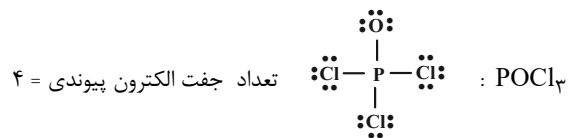
تعداد الکترون ناپیوندی = ۱۶



نسبت خواسته شده:  $\frac{16}{4} = 4$  (نادرست)



تعداد الکترون ناپیوندی = ۲۴



نسبت خواسته شده:  $\frac{24}{4} = 6$  (درست)

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

۵۷- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

شکل درست گزینه «۴»:

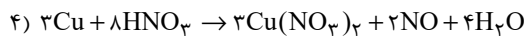
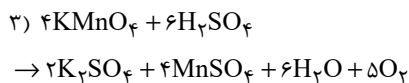
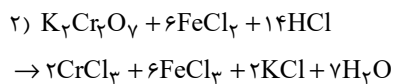
میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

۵۸- گزینه «۱»

(مهمرضا پورباوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:



با توجه به این که نسبت مجموع ضرایب مولی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها

در آن‌ها به ترتیب برابر با  $\frac{5}{3}$ ،  $\frac{21}{17}$ ،  $\frac{10}{17}$  و  $\frac{11}{9}$  است، این نسبت در

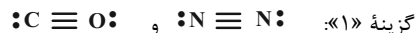
واکنش اول بیشتر از بقیه خواهد بود.

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

۶۰- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۲»:

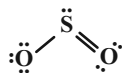


گزینه «۳»: با افزایش کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان‌ها و گروهی از کیسه‌تان که دارای اسکلت آهکی هستند از بین می‌روند.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  برابر با  $\frac{2}{3}$  و نسبت

شمار جفت الکترون اشتراکی به جفت الکترون ناپیوندی در  $\text{SO}_2$  برابر  $\frac{3}{6}$

است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱ و ۶۳ تا ۶۵)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

در میان گازهای هوا کره، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان زمین مناسباند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۴۸)

۶۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) سه گاز اصلی تشکیل‌دهنده هواکره، به ترتیب نیتروژن، اکسیژن و آرگون هستند. اما در برج تقطیر مواد بر اساس نقطه جوش خارج می‌شود و چون ترتیب نقطه جوش این سه گاز به صورت  $\text{N}_2 < \text{Ar} < \text{O}_2$ ، نخست گاز  $\text{N}_2$ ، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن خارج می‌شود.

ب) عبور هوا از صافی‌ها به منظور گرفته شدن گرد و غبار است ولی برای جداسازی رطوبت و گاز  $\text{CO}_2$ ، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند که به ترتیب در دماهای  $0^\circ\text{C}$  و  $-78^\circ\text{C}$  به صورت جامد جدا شوند.

پ) آرگون، عدد اتمی ۱۸ دارد و همین‌طور متعلق به گازهای نجیب است که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارد، بنابراین عدد اتمی و شماره گروه برابری دارد.

ت) با سرد شدن هوا،  $\text{CO}_2$  به حالت جامد جدا می‌شود،  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  ابتدا مایع شده و در تقطیر جدا می‌شوند، اما  $\text{He}$  به همان شکل اولیه (گازی) جدا می‌شود.

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

۶۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی با تغییر)

گاز جدا شده در حالت (۱) آرگون و در حالت (۲) نیتروژن است؛ بنابراین گزینه «۱» درست است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: از گاز هلیوم برای پر کردن بالن استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: حدود ۷۸٪ حجمی گازهای موجود در هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

$\text{N}_2$

$\text{H}_2\text{O}$



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

۶۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

فقط عبارت «ت» صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سنگ معدن آلومینیم حاوی بوکسیت، ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) به همراه ناخالصی است.

ب) فلز منیزیم ( $\text{Mg}$ ) تنها دارای یک نوع اکسید است. ( $\text{MgO}$ )

پ) طلا و پلاتین واکنش‌پذیری بسیار پایینی دارند و در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۵۵)

۶۵- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

عنصر مورد نظر  ${}_{21}\text{Sc}$  است، با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  که پس از تبدیل شدن به یون پایدار خود ( ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$ )، آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  نمایش داده می‌شود که مشابه آرایش الکترونی آرگون است؛ بنابراین عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به آرایش الکترونی آن، چهارمین لایه الکترونی دارای الکترون است.

ب)  $l=1$  مربوط به زیرلایه  $p$  است که در مجموع ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های  $2p$  و  $3p$  دارد.

پ) عنصر مورد نظر  ${}_{24}\text{Cr} : [{}_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^1$  با آرایش الکترونی است که در دورترین زیرلایه خود نسبت به هسته ( $4s$ ) یک الکترون دارد.

ت) یون پایدار اسکاندیم،  ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$  است که با اکسیژن ترکیب یونی دوتایی  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۳۴ تا ۳۵، ۵۵ و ۵۶)

### ۶۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

رنگ زرد شعله اجاق گاز یا بخاری، می‌تواند نشان‌دهنده واکنش سوختن ناقص باشد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۶۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل صفحه ۶۹ کتاب‌درسی خواهیم داشت:

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 تا  $18^\circ\text{C}$  کاهش نیابد (نه پرتوهای خورشیدی).

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

### ۶۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

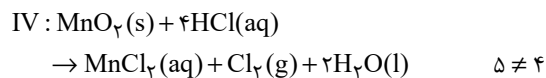
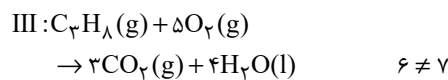
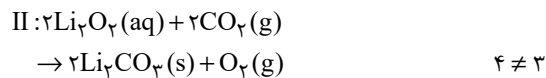
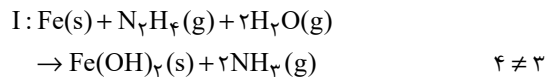
نماد  $\Delta$  به این معناست که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

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

### ۶۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

باید معادله مربوط به هریک از واکنش‌ها را موازنه کنیم:



بنابراین در هیچ‌یک از واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله واکنش‌ها، مجموع ضرایب مواد در سمت چپ و راست معادله واکنش با یکدیگر برابر نیستند.

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

### ۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مقایسه منابع مختلف تولید برق از نظر مقدار تولید کربن دی‌اکسید به صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۲»

(مبنا عبیری)

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}(\lambda + 22) = 5 \times 30 = 150$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۱»

(میلار سیاری لاریبانی)

$$\underbrace{S_8 - S_4}_{\text{مجموع ۴ جمله دوم}} = \underbrace{S_4}_{\text{مجموع ۴ جمله اول}}$$

$$S_8 - S_4 = 9S_4 \Rightarrow S_8 = 10S_4 \Rightarrow \frac{S_8}{S_4} = 10$$

$$\frac{a_1(1-q^8)}{1-q} = 10 \Rightarrow 1+q^4 = 10 \Rightarrow q^4 = 9 \Rightarrow q^2 = 3$$

$$\frac{a_1(1-q^4)}{1-q} = 10$$

$$\Rightarrow q = \pm\sqrt{3} \xrightarrow{\text{جمله‌های دنباله غیرافزایشی}} q = -\sqrt{3}$$

نکته:

$$\frac{S_{2n}}{S_n} = 1+q^n \Rightarrow \frac{S_8}{S_4} = 1+q^4$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۳ تا ۴)

۷۳- گزینه «۳»

(حسن باطنی)

با فرض  $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$  و جایگذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \\ t=7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می‌کنند.

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

۷۴- گزینه «۳»

(امیرکشاورز)

برای این که نمودار تابع از هر چهار ناحیه بگذرد باید دو ریشه با علامت‌های مختلف داشته باشد.

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m-1}{2+m} < 0 \Rightarrow -2 < m < 1 \quad (I)$$

m	-2	1
$\frac{m-1}{m+2}$	+	-
	ت.ن	+

و چون دارای min است، پس باید ضریب  $x^2$  مثبت باشد.

$$2+m > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow -2 < m < 1$$

توجه کنید که وقتی  $\frac{c}{a} < 0$  باشد، حتماً شرط  $\Delta > 0$  برقرار است (چرا؟)

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

۷۵- گزینه «۱»

(میثم بهرامی پویا)

$$\frac{2}{x} = \frac{x+a}{x+2} + 1 \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{2x+a+2}{x+2} \Rightarrow 2x^2 + ax + 2x = 2x + 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 + ax - 4 = 0, S = 2P \Rightarrow \frac{-a}{2} = 2 \times \frac{-4}{2} \Rightarrow \frac{-a}{2} = -4$$

$$\Rightarrow a = 8$$

توجه کنید که به ازای  $a = 8$ ، جواب معادله  $x = 0$  یا  $x = -2$  نمی‌شود.

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۹)

۷۶- گزینه «۳»

(علی شهبازی)

$$x > 0: x + 2 + 2x = 14 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4 \quad \checkmark$$

$$-2 \leq x \leq 0: x + 2 - 2x = 14 \Rightarrow x = -12 \quad \times$$

$$x < -2: -x - 2 - 2x = 14 \Rightarrow -3x = 16 \Rightarrow x = -\frac{16}{3} \quad \checkmark$$

$$4 + \frac{-16}{3} = \frac{-4}{3}$$

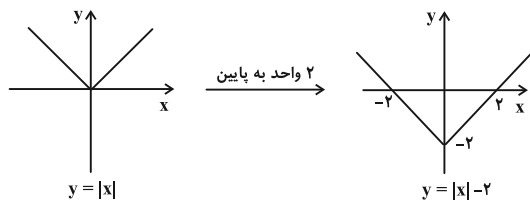
پس مجموع جواب‌ها برابر است با:

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

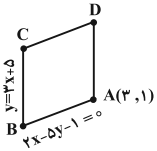
نمودار  $y = ||x| - 2|$  را رسم می‌کنیم:



۷۹- گزینه «۱»

(پدرا، نیکوکار)

معادلات خطوط داده شده با هم موازی نیستند و چون نقطه  $(3, 1)$  در معادله  $2x - 5y - 1 = 0$  صدق می‌کند، اما در معادله  $y = 3x + 5$  جواب نمی‌دهد در نتیجه می‌توان شکل را به صورت زیر در نظر گرفت:



از تلاقی دو خط می‌توان مختصات نقطه B را به دست آورد.

$$\begin{cases} y = 3x + 5 \\ 2x - 5y - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow 2x - 15x - 25 - 1 = 0 \Rightarrow -13x = 26$$

$$\Rightarrow x_B = -2, \quad y_B = -1 \Rightarrow B(-2, -1)$$

طول ضلع  $|AB|$  برابر است با:  $|AB| = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$

در نتیجه محیط این لوزی برابر است با:  $P = 4|AB| = 4\sqrt{29}$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۰- گزینه «۴»

(علی شهرابی)

محیط مربع  $20$  است، پس طول ضلع آن  $5$  است. از  $k \neq 13$  نتیجه می‌گیریم که نقطه A روی خط داده شده قرار ندارد. فاصله  $A(-1, 4)$  تا خط  $3x + 4y - k = 0$  برابر با ضلع مربع است.

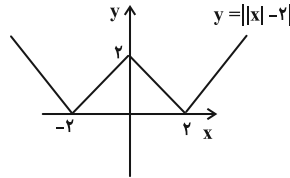
$$\frac{|-3 + 16 - k|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 5 \Rightarrow |13 - k| = 25$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 13 - k = 25 \Rightarrow k = -12 \\ 13 - k = -25 \Rightarrow k = 38 \end{cases}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۴)

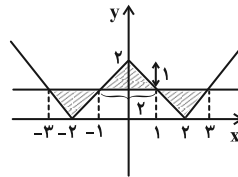
حال قسمت‌های زیر محور X را نسبت به این محور قرینه می‌کنیم تا

نمودار تابع  $y = ||x| - 2|$  به دست آید:



حالا خط  $y = 1$  را رسم می‌کنیم:

$$S = 3 \times \frac{1 \times 2}{2} = 3$$



(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۲»

(مبینم بهرامی پویا)

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

$$\text{روی نیمساز ناحیه اول و سوم} \Rightarrow a-1 = -a+1 \Rightarrow a=1$$

$$(2, -2) \Rightarrow \text{قطر} = \sqrt{(2+2)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\text{شعاع} = 2\sqrt{2}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۴)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۸۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 4 = 0$  باشند در نتیجه داریم:

$$S = \alpha + \beta = 2 \text{ و } P = \alpha\beta = -4$$

حال معادله جدیدی را می‌خواهیم که ریشه‌های آن  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  باشند:

$$S_{\text{ج}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = 12$$

$$P_{\text{ج}} = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = P^2 = 16$$

معادله جدید را با استفاده از  $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$  می‌نویسیم:

$$x^2 - 12x + 16 = 0$$

و در نتیجه  $b = -12$ ،  $c = 16$  و مقدار  $c - b = 28$  می‌باشد.

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$S = \alpha + 1 + \beta + 1 = \alpha + \beta + 2 = -4 \Rightarrow \alpha + \beta = -6 \quad (*)$$

$$P = (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -1 \quad (*) \Rightarrow \alpha\beta = 4$$

حال فرض می‌کنیم  $x_1 = 2\alpha$  و  $x_2 = 2\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم جدید باشند:

$$S_{\text{ج}} = x_1 + x_2 = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2(-6) = -12$$

$$P_{\text{ج}} = x_1 \cdot x_2 = 2\alpha \cdot 2\beta = 4\alpha\beta = 4(4) = 16$$

حال معادله درجه دوم جدید را با استفاده از  $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$

$$x^2 + 12x + 16 = 0$$

می‌نویسیم:

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

چون ضریب  $x^2$  برابر  $a^2 > 0$  است در نتیجه تابع  $\min$  دارد و همچنین

$$\Delta = (a^2 + 1)^4 + 4a^4 > 0$$

در نتیجه تابع دو صفر دارد یعنی در دو نقطه محور  $x$  ها را قطع کرده است.

حال برای جمع و ضرب صفرهای تابع داریم:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{(a^2 + 1)^2}{a^2} > 0$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-a^2}{a^2} = -1$$

در نتیجه تابع  $f(x)$  دو صفر مختلف علامت دارد و چون جمع آن‌ها مثبت است بنابراین ریشه بزرگتر مثبت است.

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

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.

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۸۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا سمت چپ معادله را با مخرج مشترک گرفتن ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^2 + (a+1)x + a + x^2 - x}{x^2 - 1} = \frac{2x^2 - 3 + a}{x^2 - 1}$$

$$\xrightarrow{x \neq \pm 1} 2x^2 + ax + a = 2x^2 - 3 + a \Rightarrow x^2 - ax - 3 = 0$$

در معادله درجه دوم بدست آمده  $\Delta = a^2 + 12 > 0$  بنابراین دو ریشه

دارد و حاصل ضرب آن‌ها برابر  $P = \frac{-3}{1} = -3$  می‌باشد. توجه کنید که

چون  $a \neq \pm 2$  بنابراین این معادله هیچوقت ریشه‌هایش ۱ یا -۱

نمی‌شود.

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

در معادله داده شده، داریم:

$$\begin{cases} x > 4 \rightarrow \frac{1}{x-4} = x-4 \rightarrow (x-4)^2 = 1 \\ \rightarrow \begin{cases} x-4=1 \rightarrow x=5 \text{ قق} \\ x-4=-1 \rightarrow x=3 \text{ غق} \end{cases} \\ x < 4 \rightarrow \frac{1}{x-4} = -(x-4) \rightarrow -(x-4)^2 = 1 \\ \rightarrow (x-4)^2 = -1 \text{ غق} \end{cases}$$

بنابراین معادله فوق تنها دارای یک جواب است.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از نامساوی مثلث و ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

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

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۸- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$|2x-8| = |3x-2| \Rightarrow \begin{cases} 2x-8 = 3x-2 \Rightarrow x = -6 \\ 2x-8 = -(3x-2) \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

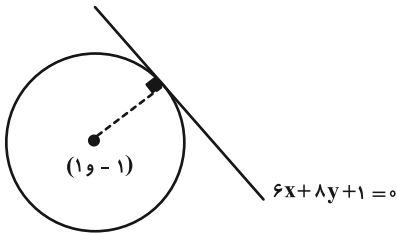
بنابراین مجموع جواب‌های معادله برابر با  $-6 + 2 = -4$  می‌باشد.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۹- 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:

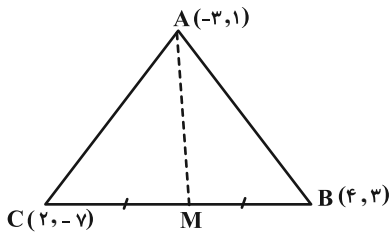
$$R = \frac{|6-8+1|}{\sqrt{6^2+8^2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow S = \pi R^2 = \frac{\pi}{100}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۹۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



فاصله نقطه A تا M همان میانه وارد بر ضلع BC است پس مختصات

وسط ضلع BC یعنی M را بدست می‌آوریم:

$$M = \frac{B+C}{2} = (3, -2)$$

حال فاصله AM را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} |AM| &= \sqrt{(3-(-3))^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{36+9} \\ &= \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \end{aligned}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۹۳- گزینه «۴»

(میبویه بهادری)

$$\begin{cases} \widehat{O} = \widehat{AB} \text{ (زاویه مرکزی)} \\ \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \text{ (زاویه محاطی)} \end{cases}$$

$$\widehat{O} = 2\widehat{C} \Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50$$

$$\Rightarrow 5x = 55 \Rightarrow x = 11$$

$$\widehat{O} = (3x + 5)^\circ \xrightarrow{x=11} \widehat{O} = (3 \times 11 + 5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\widehat{AB} \text{ طول} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 3 \times 38^\circ}{180^\circ} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۹۴- گزینه «۱»

(بنیامین یعقوبی)

فرض کنیم  $NA = x$  و  $NC = y$  باشد. طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MT^2 = MA \times MB \Rightarrow 6^2 = 4(4 + x + 3)$$

$$\Rightarrow 36 = 4(7 + x) \Rightarrow 7 + x = 9 \Rightarrow x = 2$$

$$NA \times NB = NC \times ND \Rightarrow 2 \times 3 = y \times 6 \Rightarrow y = 1$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۵- گزینه «۱»

(فرزانه فاکپاش)

طبق روابط زاویه بین دو وتر و زاویه بین امتداد دو وتر داریم:

$$\begin{cases} \widehat{M}_1 = \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \\ \widehat{N} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \end{cases} \Rightarrow \widehat{M}_1 - \widehat{N} = \frac{(\widehat{AD} + \widehat{BC}) - (\widehat{AD} - \widehat{BC})}{2}$$

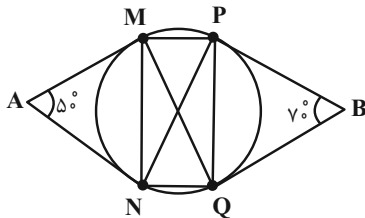
$$\Rightarrow 20^\circ = \frac{2\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 20^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۶- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومیبویه)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن دایره برابر یکدیگرند، پس دو مثلث  $AMN$  و  $BPQ$  متساوی الساقین هستند و داریم:



هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومیبویه)

دو دایره در صورتی تنها یک نقطه مشترک دارند که مماس داخل یا مماس خارج باشند.

حالت اول: دو دایره مماس خارج باشند. در این صورت داریم:

$$OO' = R + R' \Rightarrow 3x + 1 = 8 - x + 2x + 3$$

$$\Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5$$

حالت دوم: دو دایره مماس داخل باشند. در این صورت داریم:

$$OO' = |R - R'| \Rightarrow 3x + 1 = |(8 - x) - (2x + 3)|$$

$$\Rightarrow 3x + 1 = |5 - 3x|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x + 1 = 5 - 3x \Rightarrow 6x = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ 3x + 1 = 3x - 5 \Rightarrow 1 = -5 \text{ غیرممکن} \end{cases}$$

پس به ازای دو مقدار  $x = 5$  و  $x = \frac{2}{3}$ ، دو دایره دارای یک نقطه مشترک هستند.

تذکره: دقت کنید به ازای دو مقدار به دست آمده، مقادیر  $OO'$ ،  $R$  و  $R'$  مثبت هستند، پس هر دو مقدار قابل قبول اند.

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۹۲- گزینه «۲»

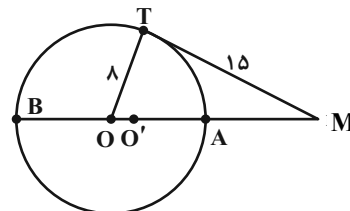
(امیرمحمد کریمی)

می‌دانیم کمترین فاصله و بیشترین فاصله  $MA$  و  $MB$  می‌باشند از

$$MA \cdot MB = MT^2 \Rightarrow \sqrt{MA \cdot MB} = 15$$

چون  $MO' = 15$  است پس  $MA$  و  $MB$  میانگین هندسی  $MA$  و  $MB$  است پس  $MO' = 15$  از

طرفی طبق قضیه فیثاغورس در مثلث  $OTM$  داریم:



$$MO^2 = 8^2 + 15^2 \Rightarrow MO = 17$$

$$OO' = MO - MO' = 17 - 15 = 2$$

پس:

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

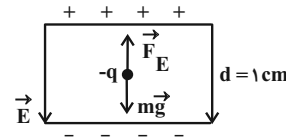


## فیزیک (۲) - نگاه به آینده

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

بر ذره باردار نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حال تعادل است، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد. با توجه به این‌که جهت میدان الکتریکی به طرف پایین و جهت نیروی الکتریکی به طرف بالا است، نوع بار منفی می‌باشد. زیرا، بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. از طرف دیگر، چون ذره باردار در حال تعادل است نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه‌اند، لذا با محاسبه اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا به صورت زیر اندازه بار  $q$  را می‌یابیم:



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad \frac{|\Delta V| = 400 \text{ V}}{d = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}} \rightarrow E = \frac{400}{10^{-2}} = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$F_E = mg \quad F_E = |q|E \rightarrow |q|E = mg$$

$$\frac{m = 0.02 \text{ g} = 0.02 \times 10^{-3} \text{ kg}}{E = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

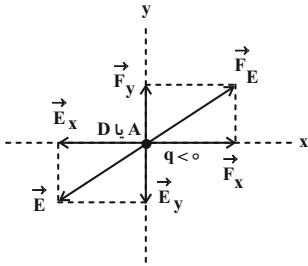
$$|q| \times 4 \times 10^4 = 0.02 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

## ۱۰۲- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

می‌دانیم جهت میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است. از طرف دیگر، چون الکترون بار منفی دارد، طبق رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$ ، نیروی الکتریکی وارد بر آن، در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. با توجه به این‌که نیروی وارد بر الکترون برابر  $\vec{F} = (1 \text{ mN})\vec{i} + (1 \text{ mN})\vec{j}$  است،  $\vec{F}_x$  در جهت مثبت محور  $x$  و  $\vec{F}_y$  در جهت مثبت محور  $y$  می‌باشد، لذا باید  $\vec{E}_x$  در جهت منفی محور  $x$  و  $\vec{E}_y$  در جهت منفی محور  $y$  باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، در نقاط  $A$  و  $D$  نیروی وارد بر الکترون می‌تواند برابر  $\vec{F} = (1 \text{ mN})\vec{i} + (1 \text{ mN})\vec{j}$  باشد.



(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی به صورت زیر اختلاف چگالی سطحی بار دو کره را برحسب چگالی سطحی بار کره کوچک‌تر می‌یابیم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \quad q_1 = q_2 \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad A = \pi D^2 \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\frac{D_1 = 4 \text{ cm}}{D_2 = 8 \text{ cm}} \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{4}{8}\right)^2 \Rightarrow \sigma_2 = \frac{1}{4} \sigma_1$$

$$\left| \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 \right| = \left| \frac{\frac{1}{4} \sigma_1 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 \right| = 75\%$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

(بهنام رستمی)

طبق سری الکتریسیته مالشی، در اثر مالش میله شیشه‌ای با پارچه پشمی، میله شیشه‌ای دارای بار مثبت می‌شود. همچنین در اثر مالش میله چوبی با پارچه کتان، میله چوبی نیز دارای بار مثبت می‌شود. بنابراین وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می‌کنند. از طرفی اگر طبق تصاویر، میله‌ای به قسمت چپ میله آویزان نزدیک شود، چون بار الکتریکی میله‌ها هم‌نام است، میله آویزان ساعتگرد می‌چرخد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

با از دست دادن تعداد  $7/5 \times 10^{13}$  الکترون، بار مثبت کره افزایش می‌یابد. مقدار این افزایش بار برابر است با:

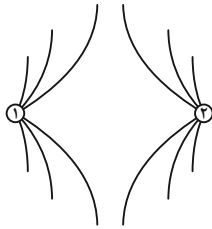
$$\Delta q = +ne \Rightarrow \Delta q = 7/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 12 \times 10^{-6} \text{ C} = 12 \mu\text{C}$$





هم‌اندازه خواهند شد. بنابراین خطوط میدان بین دو کره در حالت نهایی می‌تواند مطابق شکل زیر باشد:



(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

### ۱۰۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

وقتی کره رسانای باردار  $M$  با پوسته کروی  $N$  تماس پیدا می‌کند، مجموعه کره  $M$  و پوسته کروی  $N$  یک رسانا را تشکیل می‌دهند که در سطح خارجی این رسانا بار  $(+6\mu C = +8 - 2)$  توزیع می‌شود. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q_N = +6\mu C \\ q_M = 0 \end{cases}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

### ۱۰۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه  $A$  بیشتر است، بنابراین  $E_A > E_B$ . از طرفی با حرکت از نقطه  $B$  به نقطه  $A$ ، در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، یعنی  $V_B > V_A$ .

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳ تا ۲۷)

### ۱۱۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اصل پایستگی انرژی مکانیکی:  $\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$

$$\frac{v_1=0}{K_1=0} \rightarrow \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^2 = -5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ C} = 25 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۸)

اگر بار کره را در ابتدا  $q_1$  و در حالت نهایی  $q_2$  در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + \Delta q \xrightarrow{\Delta q = 12\mu C} q_2 = q_1 + 12 \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال مقدار بار نهایی ۴ برابر شده است، یعنی:

$$q_2 = 4q_1 \quad (2)$$

اگر رابطه (۲) را در رابطه (۱) جای‌گذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + 12 \Rightarrow 4q_1 = q_1 + 12 \Rightarrow 3q_1 = 12\mu C \Rightarrow q_1 = 4\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳ تا ۵)

### ۱۰۶- گزینه «۲»

(اسان معماری)

در حالت اول میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  است. داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

پس از حذف بار  $q_1$ ، فقط میدان  $q_2$  را داریم:

$$\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{2} \quad (2)$$

از معادله‌های (۱) و (۲) می‌توان نتیجه گرفت:

$$\xrightarrow{(2),(1)} \vec{E}_1 = \frac{\vec{E}}{2}$$

بنابراین:

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_2 \Rightarrow E_1 = E_2 \xrightarrow{E_2 = \frac{k|q_2|}{a^2}} E_1 = \frac{k|q_1|}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{4k|q_1|}{a^2}$$

$$\frac{4k|q_1|}{a^2} = \frac{k|q_2|}{a^2} \Rightarrow 4|q_1| = |q_2| \Rightarrow \left|\frac{q_1}{q_2}\right| = \frac{1}{4}$$

با توجه به این که جهت میدان‌های الکتریکی بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه‌ای

بین دو بار هم‌جهت است، بنابراین بارها ناهم‌نام هستند.  $\frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{4}$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

### ۱۰۷- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

چون دو کره رسانای مشابه دارای بارهای اولیه غیر هم‌اندازه و ناهم‌نام هستند، بعد از تماس و جدا کردن، هر دو کره دارای بارهای هم‌نام و

**شیمی (۲) - نگاه به آینده**

**۱۱۱- گزینه «۲»**

(علما شایقی نقی)

فقط عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت دوم:

همه مواد از جمله مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آید.

(شیمی ۲- صفحه های ۲ تا ۴)

**۱۱۲- گزینه «۴»**

(علی مؤیدی)

فقط عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (آ) در فرایند گسترش فناوری انسان ها، در ابتدا از سفال استفاده نمی کردند و با گذشت زمان توانستند موادی از این دست را تولید کنند.

عبارت (پ) پیشرفت آن در صنعت الکترونیک بر مبنای اجزایی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.

(شیمی ۲- صفحه ها ۲ تا ۴)

**۱۱۳- گزینه «۱»**

(معتاب سلمانی اسکویی)

به بررسی عنصرهای دارای ویژگی ذکر شده در هر عبارت می پردازیم:

عبارت «آ»: کربن

عبارت «ب»: سیلیسیم و ژرمانیم

عبارت «پ»: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم

عبارت «ت»: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۹)

**۱۱۴- گزینه «۱»**

(علی مؤیدی)

با بررسی دوره سوم جدول تناوبی متوجه می شویم که در آن سه عنصر فلزی (Na, Mg, Al)، یک شبه فلز (Si) و چهار نافلز (P, S, Cl, Ar)، جای دارد. اما در میان نافلزها، تنها گوگرد و فسفر

در دما و فشار اتاق جامدند، پس نسبت خواسته شده برابر  $1 = \frac{3}{3}$  است.

(شیمی ۲- صفحه های ۶ تا ۹)

**۱۱۵- گزینه «۱»**

(میهنی اتفاری)

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) فقط نافلز هیدروژن در سمت چپ جدول تناوبی است.

(ب) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می شود.

(پ) خواص فیزیکی شبه فلزات بیشتر شبیه به فلزات و خواص شیمیایی همانند نافلزات است.

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۱۴)

**۱۱۶- گزینه «۲»**

(امیر حسین قرانی)

با توجه به اطلاعات سوال، D گاز نجیب است، پس می توان نوشت:

C ← گروه ۱۷      A ← گروه ۱۵      E ← گروه ۱  
D ← گروه ۱۸      B ← گروه ۱۶      F ← گروه ۲

بنابراین عبارت های اول و دوم نادرست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۱۳ اختلاف شعاع اتمی در گروه های فلزی (سمت چپ جدول تناوبی) بیش تر از این اختلاف در گروه های نافلزی

(سمت راست جدول تناوبی) است.

عبارت دوم: C جزو گروه ۱۷ جدول تناوبی است و حتماً نافلز (بدون رسانایی) است.

عبارت سوم: A جزو گروه ۱۵ جدول تناوبی است و یون پایدار (-۳) تشکیل می دهد؛ همچنین عناصر گروه ۱ و ۲ این جدول یون پایدار (+۱) و (+۲) تولید می کنند.

عبارت چهارم: F و E فلز یک دوره هستند که F سمت راست E است و خاصیت فلزی کمتری دارد.

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۱۴)

**۱۱۷- گزینه «۳»**

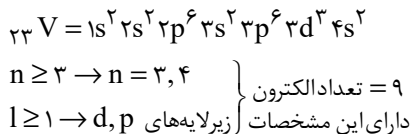
(سید امیر حسین مرتضوی)

به طور کلی ما می دانیم که در جدول تناوبی هر چه به سمت پایین می رویم شعاع اتمی افزایش و هر چه به سمت راست می رویم، شعاع اتمی کاهش می یابد؛ بنابراین می توان نوشت:

C سمت راست B قرار دارد ← B > C (رد گزینه های ۱ و ۲)

E سمت راست D قرار دارد ← D > E (رد گزینه ۴)

سومین فلز واسطه دوره چهارم این جدول هم، وانادیم (V ۲۳) است:



$$\frac{54}{9} = 6 \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

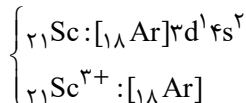
(میرفسن حسینی)

۱۲۰ - گزینه «۳»

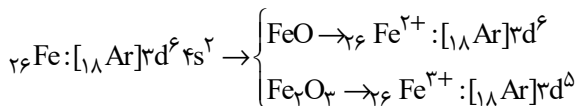
فقط عبارت (آ) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی عبارت‌ها:

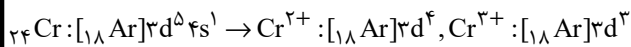
عبارت (آ): آرایش الکترونی کاتیون  $\text{Sc}^{3+}$  شبیه به گاز نجیب آرگون است.



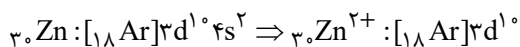
عبارت (ب): دو اکسید طبیعی آهن،  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  هستند:



عبارت (پ): چهارمین عنصر واسطه ( $\text{Cr}$  ۲۴) است.



عبارت (ت): کاتیون مورد نظر  $\text{Zn}^{2+}$  ۳ است.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

D در پایین C قرار گرفته است  $D > C \leftarrow$

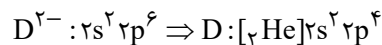
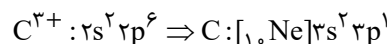
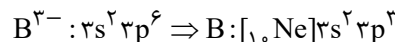
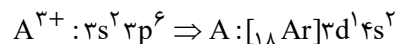
C با اینکه در سمت چپ E قرار دارد اما به دلیل آنکه یک ردیف بالاتر قرار دارد، یک لایه الکترونی کمتر داشته و به همین دلیل می‌توان گفت  $E > C \leftarrow$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

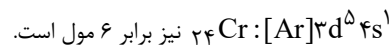
۱۱۸ - گزینه «۳»

(عباس هنریو)

با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون‌های داده شده، آرایش الکترونی هریک از عنصرها را می‌یابیم:



ترکیب حاصل از C و D،  $\text{C}_4\text{D}_3$  می‌باشد که هنگام تشکیل هر مول آن ۶ مول الکترون مبادله می‌شود و شمار الکترون ظرفیتی در یک مول از



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) A عنصر واسطه است و بقیه عناصر اصلی هستند.

(۲) A متعلق به گروه سوم و C متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی می‌باشد.

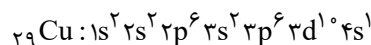
(۴) عنصر B متعلق به گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۱۹ - گزینه «۱»

(هامر رواز)

نهمین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی مس ( $\text{Cu}$  ۲۹) است:



مجموع  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیت

$$= 10 \times (3+2) + 1 \times (4+0) = 54$$

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: میزان تولید و مصرف نسبی

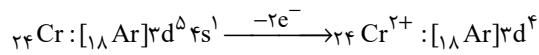
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای تعداد عناصر شبه‌فلزی (۲ عنصر

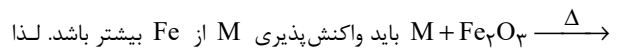
Si و Ge) دو برابر شمار عنصر نافلزی (۱ عنصر: C) می‌باشد. ( $\frac{2}{1} = 2$ )

گزینه «۲»: چون عنصر Cr یک عنصر واسطه است لذا محلول آبی حاوی

یون  $Cr^{2+}$ ، بر اساس متن کتاب درسی می‌تواند رنگی باشد.



گزینه «۴»: برای این که واکنش زیر انجام‌پذیر باشد



داریم:

واکنش‌پذیری:  $Na > C > Fe$

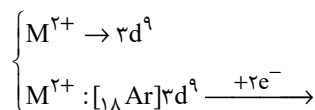
(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۲۱)

۱۲۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

با توجه به داده‌های مسأله در کاتیون  $M^{2+}$  که ۹ الکترون با  $l=2$  وجود

دارد یعنی آرایش  $M^{2+}$  به زیرلایه  $3d^9$  ختم شده است لذا داریم:



که همان عنصر Cu ۲۹ است.  $M : [18Ar]3d^9 / 4s^1$   $\begin{cases} \nearrow \text{دوره}=4 \\ \searrow \text{گروه}=11 \end{cases}$

عنصر M همان عنصر Cu ۲۹ می‌باشد که دارای ۲ کاتیون

$Cu^+$ ،  $Cu^{2+}$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

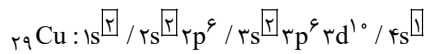
گزینه «۱»: محلول آبی نمک‌های  $Cu^{2+}$  در آب، آبی رنگ (رنگی) است.

گزینه «۲»: واکنش  $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$  انجام‌پذیر می‌باشد

چون واکنش‌پذیری  $Fe > Cu$  می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی عنصر  $M(Cu 29)$  این عنصر

دارای ۷ الکترون با  $l=0$  می‌باشد.



$7e^-$  با  $l=0$  (زیرلایه s) دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۲۳- گزینه «۳»

(کتاب اول)

مقدار اندازه‌گیری شده توسط ترازو کمتر یا برابر مقدار انتظار می‌تواند باشد.

(زمانی می‌تواند برابر باشد که بازده ۱۰۰٪ باشد.) همیشه واکنش‌های

شیمیایی مطابق انتظار ما پیش نمی‌روند چون:

گزینه «۱»: واکنش‌دهنده‌ها می‌توانند ناخالص باشند.

گزینه «۲»: واکنش ممکن است به‌طور کامل انجام نشود.

گزینه «۴»: حتی گاهی ممکن است در کنار واکنش اصلی، تعدادی واکنش

ناخواسته دیگری نیز انجام شود.

به این ترتیب مقدار واقعی فرآورده از مقدار مورد انتظار کمتر است در واقع

بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کمتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا جرم مولی مواد را محاسبه می‌کنیم:

$$MnO_2 \text{ جرم مولی } 55 + 2(16) = 87 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$Cl_2 \text{ جرم مولی } 2(35.5) = 71 \text{ g.mol}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اینکه درصد خلوص  $MnO_2$ ، ۸۰٪ بوده و حجم گاز کلر

واکنش  $44 / 375L$  است، سؤال را حل می‌کنیم:

$$V = 44375 \text{ mL} = 44 / 375L$$

روش اول: تشریحی

ابتدا جرم کلر را در شرایط آزمایش محاسبه کرده و با تقسیم بر حجم کردن آن چگالی را به دست می آوریم:

$$?gCl_2 = 217 / 5gMnO_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molMnO_2}{87gMnO_2} \times$$

$$\frac{1molCl_2}{1molMnO_2} \times \frac{71gCl_2}{1molCl_2} = 142gCl_2$$

$$چگالی d_{Cl_2} = \frac{جرم m(g)}{حجم V(L)} = \frac{142g}{44 / 275L} = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

روش دوم: تستی

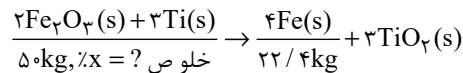
$$\frac{جرم \times \frac{x}{100}}{MnO_2 \times \text{ضریب جرم مولی}} = \frac{d \times V}{Cl_2 \times \text{ضریب جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{217 / 5 \times \frac{80}{100}}{87 \times 1} = \frac{d \times 44 / 275}{71 \times 1} \Rightarrow d = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۲۵ - گزینه «۳»

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می نویسیم:



$$R = 80\%$$

روش اول (تشریحی):

ابتدا با استفاده از بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن تولید شده را به دست می آوریم:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{22 / 4kg}{x} \times 100 \Rightarrow x = 28kgFe$$

حال بین Fe و Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> استوکیومتری را برقرار می کنیم تا جرم Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> را به دست آوریم:

$$?kgFe_2O_3 = 28kgFe \times \frac{1000gFe}{1kgFe} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molFe_2O_3}{4molFe}$$

$$\times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{1kgFe_2O_3}{1000gFe_2O_3} = 40kgFe_2O_3$$

$$\text{جرم ماده ناخالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{بازده}} \times 100 = \frac{40kg}{80\%} \times 100 = 50kg$$

روش دوم (تستی):

چون جرم ۲ ظرف برحسب کیلوگرم است تبدیل واحد نیاز نیست.

$$\frac{Fe_2O_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{R}{100}}{Fe_2O_3 \times \text{ضریب جرم مولی}} = \frac{Fe \text{ جرم}}{Fe \times \text{ضریب جرم مولی}}$$

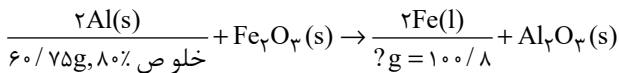
$$\Rightarrow \frac{50 \times \frac{x}{100} \times \frac{80}{100}}{160 \times 2} = \frac{22 / 4}{56 \times 4} \Rightarrow x = 80\%$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۲۶ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا معادله واکنش ترمیت را می نویسیم:



روش اول (تشریحی):

$$?gFe = 60 / 75gAl \times \frac{80}{100} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2molFe}{2molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe}$$

$$= 100 / 8gFe$$

روش دوم (روش تستی):

$$\Rightarrow \frac{Al \text{ خلوص} \times \frac{x}{100}}{Al \times \text{ضریب جرم مولی}} = \frac{Fe \text{ جرم}}{Fe \times \text{ضریب جرم مولی}}$$

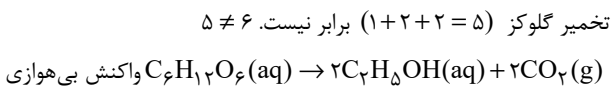
$$\Rightarrow \frac{60 / 75 \times \frac{80}{100}}{27 \times 2} = \frac{?gFe}{56 \times 2}$$

$$?g = 100 / 8gFe$$

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: در این واکنش فلز فعال تر فلز آلومینیوم است که به صورت جامد در این واکنش حضور دارد.  $Al > Fe$  : واکنش پذیری

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری این واکنش برابر با  $(6 = 2 + 1 + 2 + 1)$  می باشد که با مجموع ضرایب واکنش بی هوای تخمیر گلوکز  $(5 = 1 + 2 + 2)$  برابر نیست.  $5 \neq 6$



تخمیر گلوکز

گزینه «۴»: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود که واکنش دهنده این واکنش است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۱۲۷- گزینه ۱»

(کتاب اول)

فقط عبارت ب نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) انسان از منابع طبیعی برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل‌های گوناگون استفاده می‌کند استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است.

ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمین، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهای مانند کبالت (Co)، آهن (Fe) و ... بخشی از گنج عظیم نهفته در اعماق دریاها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۱۲۸- گزینه ۳»

(کتاب اول)

فلزها همانند سوخت‌های فسیلی جزء منابع تجدیدناپذیرند چون آهن‌گ خوردگی و تبدیل به سنگ معدن آهسته بوده و سرعت مصرف با سرعت تولید یکسان نمی‌باشد و سرعت بازگشت آهن به طبیعت کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» شکل مربوط به فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت است.

گزینه ۲» آهن‌گ مصرف و استخراج فلز با آهن‌گ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

گزینه ۴» در شکل موردنظر طبق صفحه ۲۷ کتاب درسی به جای X می‌توان از واژه بازیافت استفاده کرد.

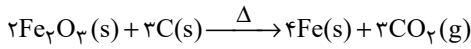
(شیمی ۲- صفحه ۲۷)

۱۲۹- گزینه ۳»

(کتاب اول)

بازیافت فلزها از جمله فلز آهن سبب می‌شود که:

گزینه ۱» رد پای کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد، چون به هنگام تولید اولیه فلز آهن مقدار زیادی کربن طبق واکنش زیر مصرف می‌شود.



گزینه ۲» سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود، چون افزایش کربن‌دی‌اکسید که یک گاز گلخانه‌ای است، سبب افزایش دمای زمین می‌شود و با بازیافت فلزها از افزایش دمای زمین می‌توان جلوگیری کرد.

گزینه ۳» گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌رود، چون بازیافت، باعث کمک به کاهش گرمای زمین و مانع از بین رفتن معادن و کوه‌ها می‌شود.

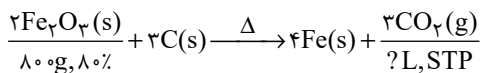
گزینه ۴» به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند، چون سبب کاهش هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه ۲۸)

۱۳۰- گزینه ۱»

(کتاب اول)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



روش اول (تشریحی):

$$\Rightarrow ?\text{LCO}_2 = 80\text{gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1\text{molFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} \times$$

$$\frac{3\text{molCO}_2}{2\text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{22/4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2} = 134/4\text{L}$$

روش دوم (تستی):

$$\frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{x}{100}}{\text{ضریب Fe}_2\text{O}_3 \times \text{جرم مولی Fe}_2\text{O}_3} = \frac{\text{حجم } V_{\text{CO}_2}(\text{L})}{22/4 \times \text{CO}_2 \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{80 \times \frac{80}{100}}{160 \times 2} = \frac{? \text{LCO}_2}{22/4 \times 3} \rightarrow ? \text{LCO}_2 = 134/4\text{L}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه ۲

(ممد اصفهانی)

در تصویر، شخص قهرمان - که بنا به موقعیت، ظاهراً باید شاد باشد - شاد نیست، حال آن که شخص سوم از سوم بودن خود - و نه قهرمان شدنش - شادمان است. این یعنی احساسات آدمی لزوماً به موقعیت‌های ظاهری او بسته نیست.

(هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(ممد اصفهانی)

در تصویر صورت سؤال شخصی می‌تواند با طناب به شخص دیگر یاری برساند ولی از طناب کمک نمی‌گیرد و صرفاً با دراز کردن دست - که نمی‌رسد - به تمایل به یاری رساندن تظاهر می‌کند.

(هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه ۱

(ممد اصفهانی)

در متن صورت سؤال به‌وضوح ذکر شده است که اگر امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم فراهم باشد، نحوه مشروعیت‌بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد و در نتیجه این دست عوامل تصحیح‌کننده، استحاله ایدئولوژی به دست ساختار قدرت، دشوارتر انجام می‌شود. پس امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم، مانع استحاله ایدئولوژی به یک آیین است و قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی کمتری دارد.

(هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه ۲

(ممد اصفهانی)

متن صورت سؤال، «تهی شدن ایدئولوژی از واقعیت» و «تبدیل آن به امری صرفاً ظاهری، صوری و زبانی» را از نتایج تغییراتی می‌داند که ساختار قدرت خواهان آن است. در گزینه ۱، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینه ۴ نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمیت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، اما گزینه ۳ این ارتباط را رد و اظهار می‌کند که ایدئولوژی حتی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینه ۲ «تکرار گفته‌های متن است».

(هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه ۳

(نیلو فر امینی)

جالینوس در متن بدون آن که به ظواهر توجه کند، با دانش خود، به‌خوبی توانسته است علت درد بیمار را کشف کند. از این جهت، او در حدس و گمان خود خردمندانه عمل کرده است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه ۴

(نیلو فر امینی)

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراخانیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفتی کرده است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران، و ... است.

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه ۴

(ممد اصفهانی)

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبین گردی زمین، گردی آب است به این شکل که وقتی کشتی از دور به ساحل نزدیک می‌شود، ابتدا نوک دکل آن دیده می‌شود و سپس تدریجاً دیگر اجزای آن. این ابیات از ادیب‌الممالک فراهانی است که در عصر قاجار می‌زیست:

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه ۳

(ممد کنهی)

با داده «الف»، ممکن است  $n$  برابر ۲۱، ۲۸ و ... باشد که در پاسخ تأثیرگذار است.

با داده «ب» نیز ممکن است  $n$  برابر ۱۵، ۲۸ و ... باشد که این نیز پاسخ را عوض می‌کند.

اگر هر دو داده را داشته باشیم،  $n$  عددی دورقمی و مضرب ۷ است که اگر آن را بر ۱۳ تقسیم کنیم، باقی‌مانده ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این چنین است. پس  $n = 28$  و رقم یکان عدد خواسته شده معلوم است.

(هوش ریاضی)





۲۵۹- گزینه «۳»

(شمیر کنفی)

اگر سن ما X باشد، معادله زیر باید درست باشد:

$$\frac{2(\Delta(x+4)+n)-64}{10} = x$$

پس:

$$10x + 40 + 2n - 64 = 10x \Rightarrow 2n = 64 - 40 = 24$$

$$\Rightarrow n = 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(مربان جهانبانی)

اگر عدد ما X باشد، حاصل  $x^2 - x = x(x-1)$  چون X طبیعی است، حاصل ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است.

دقت کنید اگر  $x = 2$  باشد، حاصل  $2 \times 1 = 2$  است که هم زوج است و هم اول.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(نیلوفر امینی)

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز در انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همه آنان که در دور نخست به نامزدهای «الف» و «ب» رأی داده‌اند، دوباره رأی خود را تکرار خواهند کرد یا خیر. از سهم دیگر نامزدهای انتخابات و نحوه پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدری)

پس از ۱۸۰ ثانیه:

$$1000 - \left(\frac{2}{3} \times 180\right) = 1000 - 120 = 880$$

تعداد «الف»ها:

$$500 + \left(\frac{2}{3} \times 3 \times 180\right) = 500 + 360 = 860$$

تعداد «ب»ها:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدری)

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌مانده ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر  $11 \times 5 = 55$  هم باقی‌مانده ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها را بر عدد ۷ می‌نویسیم:

$$59, 114, 169, 224, \dots$$

عددهای ممکن:

$$3, 2, 1, 0$$

باقی‌مانده‌ها بر ۷:

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌مانده آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است:

$$114 = 14 \times 8 + 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$2 \times 2 = 4, \quad 8 \times 8 = 64$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$1 \times 1 = 1$$

اگر یکان ۸ باشد، عبارت زیر به دست می‌آید که ۱۸۸۴ بر ۱۸ بخش‌پذیر نیست.

$$\begin{array}{r} 1 \Delta 8 \\ \times 18 \\ \hline 1884 \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای  $\Delta = 0$  برقرار و خواسته سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times 12 \Rightarrow \square + \bigcirc \times \Delta = 2 + (1 \times 0) = 2 \\ \hline 1224 \end{array}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدری)

معادله‌ها را می‌نویسیم و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$M = R + 21, \quad D = R - 2$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = \frac{M}{R+D} = \frac{R+21}{R+R-2} = \frac{R+21}{2R-2} \quad (R \geq 3)$$

اگر X عددی طبیعی باشد، باید  $(R+21) = x(2R-2)$  باشد که در آن X عددی طبیعی است. ضمن این‌که مخرج کسر حتماً زوج است، پس صورت کسر هم باید زوج باشد، پس R حتماً فرد است. جدول زیر را می‌توان رسم کرد:

R	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
x	$\frac{24}{4}$	$\frac{26}{8}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{30}{16}$	$\frac{32}{20}$	$\frac{34}{24}$	$\frac{36}{28}$	$\frac{38}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{44}{44}$

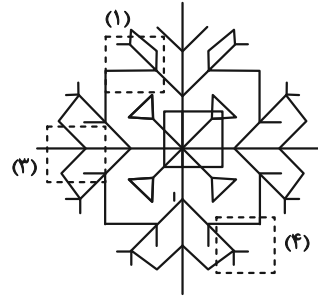
واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای  $R > 23$  نیز  $x < 1$  خواهد بود که طبیعی نیست.

(هوش ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۲»

(سپار ممبرنژار)

قسمت‌های مدنظر:

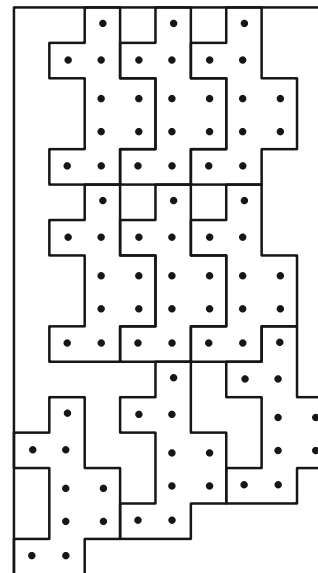


(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

تکرار الگوی مدنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

(سپار ممبرنژار)

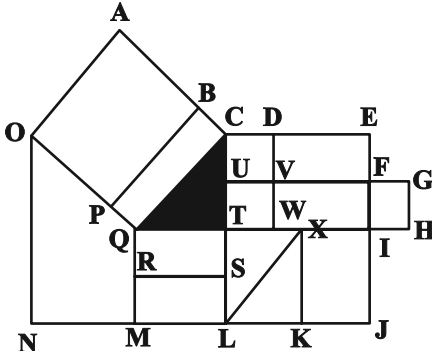
در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و در نهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که  $\triangle$  معادل A،  $\circ$  معادل B،  $\smile$  معادل C و  $\text{---}$  معادل D است. پس پاسخ باید CAB باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(عمیر کنهی)

مستطیل‌های مدنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

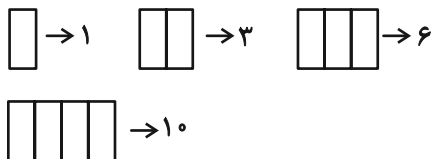
,CEIT, CEJL, UFJL

(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممبرلی)

یک مستطیل به عنوان شیشه جلو و یک مستطیل به عنوان طرح بدنه و دو مستطیل در جلو و عقب اتوبوس به شکل مربع هست. همچنین هفت مستطیل کنار هم به عنوان پنجره اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:

$$\begin{array}{cccccccc}
 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & \\
 1 & 3 & 6 & 10 & 15 & 21 & 28 & \\
 \hline
 +2 & +3 & +4 & +5 & +6 & +7 & & \\
 \hline
 +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & & & \\
 \hline
 1+1+2+3+4+5+6+7 & = & 28 & & & & & 
 \end{array}$$

پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با:

(هوش غیرکلامی)