



پدید آورندگان آزمون ۳ آذر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
پویک اسلامی - مجتبی نادری - فرید غلامی - محمد ابراهیم توننده جانی - پدram نیکوکار - محمد مصطفی ابراهیمی - مصطفی بهنام مقدم - امیر حسین افشار - امیر هوشنگ خسته - نسترن صمدی - ابراهیم نجفی	حسابان (۱)
فرید غلامی - امیر حسین ابومحبوب - بابک اسلامی - بنیامین یعقوبی - محمد ابراهیم توننده جانی	هندسه (۲)
فرید غلامی - مرتضی فهیم علوی - فرزانه خاکپاش - هادی فولادی - امیر حسین ابومحبوب	آمار و احتمال
میلاذ سلامتی - مهدی باغستانی - پوریا علاقه مند - کامران ابراهیمی - میثم دشتیان - مصطفی کیانی - سعید اردم - بهنام دیبایی اصل - محمد علی راست پیمان - فاروق مردانی	فیزیک (۲)
روزبه رضوانی - منصور سلیمانی ملکان - امین نوروزی - علی افخمی نیا - عباس هنرجو - احمد رضا جشانی پور - میثم کیانی - هادی مهدی زاده - فاضل قهرمانی فرد - یاسر راش - سید رحیم هاشمی دهکردی - محمد عظیمیان زواره - فهیمه یداللهی - یاسر علیشانی - رسول عابدینی زواره - پویا رستگاری	شیمی (۲)
محسن اصغری، حسن افتاده، مریم شمیرانی، الهام محمدی، علی وفايي خسروشاهی	فارسی (۲)
محسن رحمانی، امیر رضا عاشقی، مرتضی کاظم شیرودی، مجید همایی	عربی، زبان قرآن (۲)
امیر مهدی افشار، محسن بیاتی، مرتضی محسنی کبیر	دین و زندگی (۲)
مجتبی درخشان گرمی، محسن رحیمی، عقیل محمدی روش، محمد حسین مرتضوی	زبان انگلیسی (۲)

گزینه‌شگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینه‌شگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درسی مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی، سجاد محمدنژاد	سرژیقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی، سجاد محمدنژاد	سرژیقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	مهدی بحر کاظمی، محمد امین رشید، ماهان زواری، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، ماهان زواری، امیررضا واشقانی، احسان پنجه شاهی	امیر حسین مرتضوی
فارسی (۲)	علی وفايي خسروشاهی	اعظم رجایی، مرتضی منشاری	الناز معتمدی
عربی، زبان قرآن (۲)	محسن رحمانی	فاطمه منصورخاکي، اسماعیل یونس پور	لیلا ایزدی
دین و زندگی (۲)	امیر مهدی افشار	سکینه گلشنی	زهره قموشی
زبان انگلیسی (۲)	عقیل محمدی روش	رحمت الله استیری، محدثه مرآتی	سوگند بیگلری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
گروه عمومی	مدیر: الهام محمدی - مسئول دفترچه: معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری (اختصاصی) - فریبا رتوفی (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری (اختصاصی) - سحر ایروانی (عمومی)
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(پویک اسلامی)

طبق تعریف قدرمطلق

$$|a| = \begin{cases} a & ; a \geq 0 \\ -a & ; a < 0 \end{cases}$$

گزینه‌های «۱» و «۳» و «۴» درست هستند.
مثال نقض برای گزینه «۲»، $a = 0$ است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۸)

۲- گزینه «۴»

(مجتبی نادر)

اگر $x < -2$ باشد، آنگاه $|x| = -x$ خواهد بود، لذا داریم:

$$\begin{aligned} |2 - |x|| - \sqrt{x^2} &= |2 - (-x)| - |x| \\ &= |2 + x| - |x| = -2 - x + x = -2 \end{aligned}$$

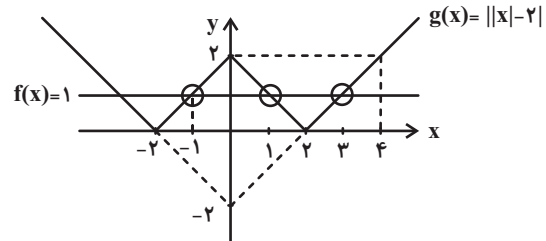
توجه: از $x < -2$ نتیجه می‌گیریم $x + 2 < 0$ و در نتیجه
 $|2 + x| = -2 - x$.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۸)

۳- گزینه «۲»

(مجتبی نادر)

برای به دست آوردن تعداد جواب‌های معادله $||x| - 2| = 1$ کافیست نمودار دو تابع $f(x) = 1$ و $g(x) = ||x| - 2|$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم و تعداد نقاط تلاقی نمودارهای این دو تابع را مشخص کنیم.



همان‌طوری که از نمودارهای f و g مشخص است، دو تابع در بازه $(-2, 4)$ فقط در سه نقطه $x = -1$ ، $x = 1$ و $x = 3$ متقاطع‌اند.

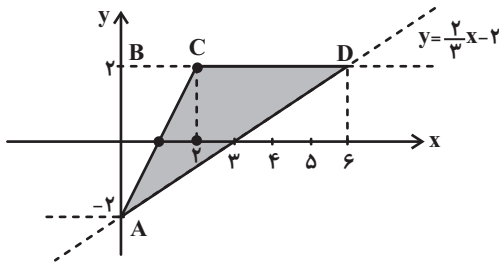
توجه کنید که برای رسم نمودار تابع $y = ||x| - 2|$ ، ابتدا نمودار تابع $y = |x| - 2$ را دو واحد به سمت پایین برده تا به تابع $y = |x|$ برسیم. سپس قسمت‌های زیر محور x را نسبت به این محور قرینه می‌کنیم (قسمت‌های پایین محور x را حذف می‌کنیم) تا نمودار تابع $y = ||x| - 2|$ به دست آید.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۸)

۴- گزینه «۱»

(فرید غلامی)

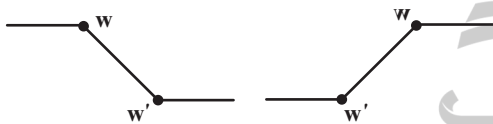
باید نمودارهای $y = \frac{2}{3}x - 2$ و $y = |x| - |x - 2|$ را در یک دستگاه رسم کنیم.



پس یک مثلث داریم که قاعده آن CD و ارتفاع آن AB است.

$$AB = 4, CD = 4 \Rightarrow \text{مساحت} = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

یادآوری: برای رسم $y = |x - a| - |x - b|$ ، دو نقطه $W(a, -|a - b|)$ و $W'(b, |a - b|)$ را مشخص کرده و نمودار به یکی از دو صورت زیر است:



(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۸)

۵- گزینه «۳»

(معمد ابراهیم توژنده‌یانی)

با توجه به ریشه عبارت‌های داخل قدرمطلق، بازه‌بندی مناسب $f(x)$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x < 3: f(x) = -3x + 9 - 3x - x + 4 = -7x + 13$$

$$3 \leq x \leq 4: f(x) = 3x - 9 - 3x - x + 4 = -x - 5$$

$$x > 4: f(x) = 3x - 9 - 3x + x - 4 = x - 13$$

خط $ax + b$ تنها در شرایطی با این تابع بی‌شمار نقطه مشترک دارد که به یکی از سه صورت زیر باشد:

$$-7x + 13, -x - 5, x - 13$$

لذا بیشترین مقدار $|a| + |b|$ برابر است با:

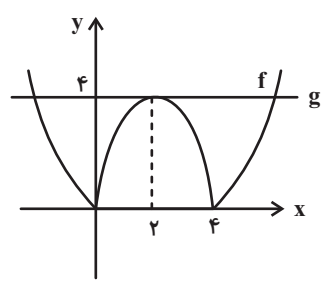
$$|a| + |b| = |-7| + |13| = 20$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۸)

۶- گزینه «۳»

(پدرا ۴ نیکوکار)

برای حل معادله $|x^2 - 4x| = a$ ، کافی است نمودار دو تابع $f(x) = |x^2 - 4x|$ و $g(x) = a$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم و نقاط تلاقی آن‌ها را بررسی کنیم:



برای اینکه تابع g نمودار تابع f را فقط در سه نقطه قطع کند باید $a = 4$ باشد.
(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۷- گزینه «۱»

(مهمربصطفی ابراهیمی)

می‌دانیم رابطه $| -x | = | x |$ همواره برقرار است این یعنی همیشه می‌توانیم به دلخواه عبارت داخل یک قدرمطلق را در یک منفی ضرب کنیم.

$$|2x+1| = |-x| + |-x-1| \Rightarrow \underbrace{|2x+1|}_{a+b} = \underbrace{|x|}_a + \underbrace{|x+1|}_b$$

رابطه $|a+b| = |a| + |b|$ وقتی برقرار است که a و b هم‌علامت باشند، یعنی $ab \geq 0$.

$$ab \geq 0 \Rightarrow x(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in \mathbb{R} - (-1, 0)$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۸- گزینه «۴»

(مصطفی یونان مقدم)

چون دو طرف نامساوی مثبت است می‌توانیم به توان ۲ برسانیم:

$$(|x| - 4)^2 > (|x| - 2)^2$$

$$\Rightarrow |x|^2 - 8|x| + 16 > |x|^2 - 4|x| + 4$$

$$\Rightarrow -4|x| > -12 \Rightarrow |x| < 3 \Rightarrow -3 < x < 3$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۹- گزینه «۳»

(امیرحسین انخشار)

می‌دانیم:

$$(4-x^2)^2 = (-(x^2-4))^2 = (x^2-4)^2$$

$$|x^2-4|^2 = (x^2-4)^2$$

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

$$\Rightarrow 2|x^2-4|^2 - 3|x^2-4| + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{|x^2-4|=t} 2t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} t=1 = |x^2-4| \\ t = \frac{c}{a} = \frac{1}{2} = |x^2-4| \end{cases}$$

$$|x^2-4|=1 \Rightarrow \begin{cases} x^2-4=1 \Rightarrow x^2=5 \Rightarrow x = \pm\sqrt{5} \\ x^2-4=-1 \Rightarrow x^2=3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3} \end{cases}$$

$$|x^2-4| = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x^2-4 = \frac{1}{2} \Rightarrow x^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{9}{2}} \\ x^2-4 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 = \frac{7}{2} \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{7}{2}} \end{cases}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۱۰- گزینه «۲»

(امیرحوشنگ قمسه)

از اتحاد مزدوج و اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم.

$$|(x-1)(x+1)| + |(x-1)(x^2+x+1)| - |x-1| = 0$$

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

$$1) |x-1| = 0 \Rightarrow x = 1$$

عبارت درجه دوم $x^2 + x + 1$ همواره مثبت است، پس:

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

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

پس معادله دو ریشه متمایز دارد.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

$$\Rightarrow A'(5, 8)$$

حال فاصله A' را تا مبدأ مختصات پیدا می‌کنیم:

$$|OA'| = \sqrt{(5-0)^2 + (8-0)^2} = \sqrt{25+64} = \sqrt{89}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۴- گزینه «۴»

(تقریر غلامی)

عرض از مبدأ خط $(m+1)x + (m-1)y = 2m+3$ را محاسبه می‌کنیم،

برای این منظور، x را صفر قرار می‌دهیم.

$$\Rightarrow (m-1)y = 2m+3 \Rightarrow y = \frac{2m+3}{m-1}$$

حال اگر m را پیدا کنیم، عرض از مبدأ پیدا می‌شود.

$$\text{شیب خط } y = 1-x \text{ برابر است با } -\frac{1}{1}.$$

چون خط موردنظر بر این خط، یعنی $y = 1-x$ عمود است، پس شیب آن ۲

می‌باشد و شیب خط $(m+1)x + (m-1)y = 2m+3$ ، برابر است با:

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

$$\Rightarrow 3m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = \frac{2m+3}{m-1} = \frac{\frac{2}{3}+3}{\frac{1}{3}-1} = \frac{\frac{11}{3}}{-\frac{2}{3}} = -\frac{11}{2} = -5 \frac{1}{2}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۵- گزینه «۳»

(تقریر غلامی)

در ابتدا، چون $2y - x = 3$ و $4y - ax = 2$ دو ضلع موازی از مربع هستند،

پس دارای شیب برابر هستند.

۱۱- گزینه «۳»

(نسترن صمدی)

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

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

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

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۲- گزینه «۱»

(نسترن صمدی)

چون معادله یک قطر دایره $y = x+1$ است پس مختصات مرکز آن به صورت

$O(x, x+1)$ است.

چون مساحت دایره 2π است پس طول شعاع آن $\sqrt{2}$ است. پس طول OA برابر است با $\sqrt{2}$.

$$\begin{aligned} OA &= \sqrt{(x-1)^2 + (x+1-4)^2} \\ &= \sqrt{x^2 + 1 - 2x + x^2 + 9 - 6x} = \sqrt{2x^2 - 8x + 10} \\ &= \sqrt{2x^2 - 8x + 8} = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \\ &\Rightarrow (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

معادله قطری که از مرکز و نقطه A می‌گذرد را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} O(2, 3) \\ A(1, 4) \end{cases} \Rightarrow y-4 = \frac{4-3}{1-2}(x-1) \Rightarrow y-4 = -(x-1) \Rightarrow y = -x+5$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۲»

(تقریر غلامی)

قرینه نقطه $A(x, y)$ نسبت به نقطه $W(\alpha, \beta)$ ، نقطه

$A'(2\alpha - x, 2\beta - y)$ است.

$$\text{پس قرینه } A(1, 2), \text{ نسبت به نقطه } W(3, 5) \text{، نقطه } A'(2(3)-1, 2(5)-2) = (5, 8) \text{ است.}$$

است.

راه حل دوم:

می‌دانیم مساحت مثلثی با رئوس A، B و C به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times \begin{vmatrix} x_A & x_B & x_C & x_A \\ y_A & y_B & y_C & y_A \end{vmatrix}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_A) - (y_A x_B + y_B x_C + y_C x_A)|$$

پس مساحت مثلث با رئوس A(1, 2) و B(-1, 3) و C(5, y) به صورت زیر

است:

$$\begin{aligned} S_{ABC} &= \frac{1}{2} |(1 \times 3) + ((-1) \times y) + (5 \times 2) - (2 \times (-1) + 3 \times 5 + y \times 1)| \\ &= \frac{1}{2} |3 - y + 10 - (-2 + 15 + y)| = \frac{1}{2} |2y| = |y| \\ \Rightarrow S_{ABC} = |y| = 4 &\Rightarrow y = \pm 4 \end{aligned}$$

مقدار مثبت y را خواسته که برابر 4 است.

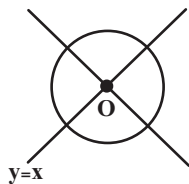
(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(فریر غلامی)

۱۷- گزینه «۲»

ابتدا محل برخورد دو خط، یعنی مرکز دایره را پیدا می‌کنیم. یعنی باید دستگاه

$$\begin{cases} y = x \\ 2y + x = 3 \end{cases} \text{ را حل کنیم.}$$

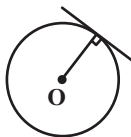


$$\Rightarrow 2x + x = 3 \Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$\xrightarrow{y=x} y = 1 \Rightarrow O(1, 1)$$

حال اگر فاصله مرکز دایره، یعنی O(1, 1) را از خط $2y + x = 5$ محاسبه

کنیم، شعاع دایره به دست می‌آید.



$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{a}{4} \Rightarrow a = 2$$

حال اگر فاصله دو خط موازی $2y - x = 3$ و $4y - 2x = 2$ را به دست آوریم، طول ضلع مربع و در نتیجه محیط آن مشخص می‌شود.

و می‌دانیم فاصله دو خط موازی $ax + by = c$ و $ax + by = c'$ برابر است

$$\frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

در این جا ابتدا، طرفین معادله $4y - 2x = 2$ را بر ۲ تقسیم می‌کنیم.

$$4y - 2x = 2 \xrightarrow{\div 2} 2y - x = 1$$

فاصله دو خط $2y - x = 3$ و $2y - x = 1$ برابر است با $\frac{3-1}{\sqrt{4+1}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$

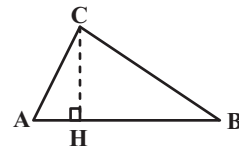
پس ضلع مربع $\frac{2}{\sqrt{5}}$ و محیط آن $\frac{8}{\sqrt{5}}$ است.

$$\Rightarrow \text{محیط مربع} = \frac{8}{\sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۶- گزینه «۱»

راه حل اول: شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB \quad (1)$$

$$AB = \sqrt{(1+1)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{5}$$

$$m_{AB} = \frac{3-2}{-1-1} = -\frac{1}{2}$$

$$AB \text{ خط: } y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 1) \Rightarrow AB \text{ خط: } 2y + x - 5 = 0$$

$$CH = \frac{|2y + x - 5|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{|2y|}{\sqrt{5}}$$

$$\xrightarrow{(1)} S_{ABC} = \frac{1}{2} \times \frac{|2y|}{\sqrt{5}} \times \sqrt{5} \xrightarrow{S_{ABC}=4}$$

$$4 = |y| \xrightarrow{y > 0} y = 4$$

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۹- گزینه «۲»

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

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

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

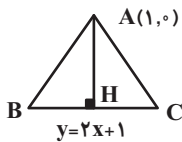
برای اینکه فاصله ماکزیمم شود باید مخرج مینیمم شود پس باید $m = 0$ لذا حداکثر فاصله برابر ۲ است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(نسترن صمدی)

۲۰- گزینه «۲»

چون نقطه $A(1, 0)$ در معادله $y = 2x + 1$ صدق نمی‌کند پس روی آن قرار ندارد بنابراین مثلث به صورت زیر است:



اندازه ارتفاع AH برابر است با فاصله A تا خط $y = 2x + 1$.

$$AH = \frac{|0 - 2(1) - 1|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

طول قاعده BC را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} \frac{BC}{2} = HC \\ AC = BC \end{cases} \Rightarrow AH^2 + HC^2 = AC^2$$

$$\Rightarrow AH^2 + \left(\frac{AC}{2}\right)^2 = AC^2 \Rightarrow \frac{9}{5} = \frac{3}{4} AC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = \frac{12}{5} \Rightarrow AC = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = BC$$

$$S_{ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right) \times \left(\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\right) = \frac{3\sqrt{3}}{5}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

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

با:

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

پس در این جا شعاع دایره برابر است با $\frac{|3(1) + 1 - 5|}{\sqrt{9 + 1}}$

$$\Rightarrow \text{شعاع} = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(ابراهیم نیفی)

۱۸- گزینه «۴»

اگر نقطه‌ای روی خط $y + 2x - 1 = 0$ قرار داشته باشد، مختصات آن به صورت زیر خواهد بود:

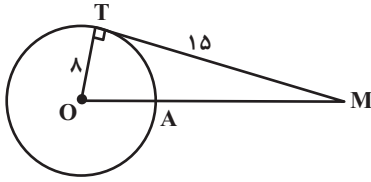
$$y + 2x - 1 = 0 \Rightarrow y = 1 - 2x \Rightarrow A(\alpha, 1 - 2\alpha)$$

فاصله نقطه A از خط $3x + 4y - 2 = 0$ را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow d = \frac{|3(\alpha) + 4(1 - 2\alpha) - 2|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|2 - 5\alpha|}{\sqrt{25}}$$

$$d=1 \rightarrow \frac{|2 - 5\alpha|}{5} = 1 \Rightarrow \begin{cases} 2 - 5\alpha = 5 \Rightarrow \alpha = \frac{-3}{5} \\ \Rightarrow A\left(\frac{-3}{5}, \frac{11}{5}\right) \\ 2 - 5\alpha = -5 \Rightarrow \alpha = \frac{7}{5} \\ \Rightarrow A\left(\frac{7}{5}, \frac{-9}{5}\right) \end{cases}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



در مثلث قائم‌الزاویه OMT داریم:

$$OM^2 = OT^2 + MT^2 = 8^2 + 15^2 = 289 \Rightarrow OM = 17$$

$$MA = OM - OA = 17 - 8 = 9$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$\left. \begin{array}{l} R = 12, R' = 9 \\ d = OO' = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow d < |R - R'|$$

پس دو دایره متداخل هستند و هیچ مماس مشترکی ندارند.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۲۲- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \text{اندازه مماس مشترک خارجی}$$

$$\Rightarrow 5x - 3 = \sqrt{13^2 - (8 - 3)^2} \Rightarrow 5x - 3 = 12 \Rightarrow x = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵- گزینه «۲»

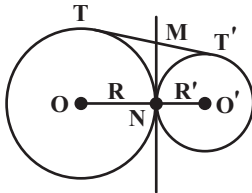
(فریر غلامی)

در دو دایره مماس خارج، نقطه تماس دو دایره (نقطه N) روی خط‌المركزین دو

دایره (پاره خط OO') است، پس گزاره «الف» درست است.

از طرفی طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند، پس مطابق

شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} MT = MN \\ MT' = MN \end{array} \right\} \Rightarrow MT = MT'$$

بنابراین مماس مشترک داخلی دو دایره از وسط مماس مشترک خارجی آن‌ها

می‌گذرد، پس گزاره «ب» درست است.

طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج C(O, R) و C'(O', R')

برابر $2\sqrt{RR'}$ است، پس گزاره «پ» نادرست است.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۲۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر S و P به ترتیب مساحت و محیط یک n ضلعی محیطی و r شعاع دایره

محاطی این n ضلعی باشد، آنگاه داریم:

$$S = rP \Rightarrow P = \frac{S}{r} \Rightarrow \text{محیط} = 2P = \frac{2S}{r}$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۵)

۲۴- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

مطابق شکل از نقطه M، مماس MT بر دایره رسم شده است. کمترین فاصله

نقطه M از نقاط واقع بر این دایره، برابر طول پاره خط MA است.



۲۶- گزینه «۱»

(بنیامین یعقوبی)

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

$$\begin{aligned} MT^2 &= MA \times MB \Rightarrow 6^2 = 4(4 + x + 3) \\ \Rightarrow 36 &= 4(7 + x) \Rightarrow 7 + x = 9 \Rightarrow x = 2 \\ NA \times NB &= NC \times ND \Rightarrow 2 \times 3 = y \times 6 \Rightarrow y = 1 \end{aligned}$$

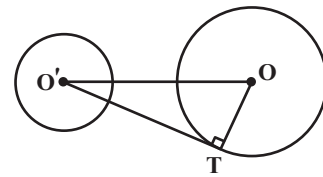
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۷- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

ابتدا به کمک شعاع‌های دو دایره و طول مماس مشترک خارجی، طول خط‌المركزین

دو دایره را به دست می‌آوریم. اگر $OO' = d$ باشد، آنگاه داریم:



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

$$\Rightarrow 24 = \sqrt{d^2 - (15 - 8)^2} \xrightarrow{\text{توان}^2} 576 = d^2 - 49$$

$$\Rightarrow d^2 = 625 \Rightarrow d = 25$$

$$\Delta OO'T: O'T^2 = OO'^2 - OT^2 = 25^2 - 15^2$$

$$= 625 - 225 = 400 \Rightarrow O'T = 20$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۲۸- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

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:

$$\begin{aligned} OO' &= R + R' \Rightarrow 3x + 1 = 8 - x + 2x + 3 \\ \Rightarrow 2x &= 10 \Rightarrow x = 5 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} OO' &= |R - R'| \Rightarrow 3x + 1 = |(8 - x) - (2x + 3)| \\ \Rightarrow 3x + 1 &= |5 - 2x| \end{aligned}$$

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

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

هستند.

تذکر: دقت کنید به ازای دو مقدار به دست آمده، مقادیر OO' ، R و R' مثبت

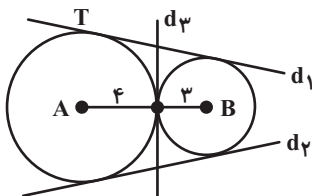
هستند، پس هر دو مقدار قابل قبول‌اند.

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۲۹- گزینه «۳»

(بنیامین یعقوبی)

تمام خط‌هایی که به فاصله ۴ واحد از A قرار دارند، بر دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ مماس هستند و به طور مشابه تمام خط‌هایی که به فاصله ۳ واحد از B قرار دارند، بر دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۳ واحد مماس هستند. با توجه به طول پاره‌خط AB ، دو دایره $C(A, 4)$ و $C'(B, 3)$ مماس خارج هستند. چون دو دایره مماس خارج، ۳ مماس مشترک (۲ مماس مشترک خارجی و یک مماس مشترک داخلی) دارند، پس مطابق شکل ۳ خط در این صفحه با مشخصات مورد نظر وجود دارد.

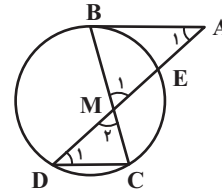


(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۳۰- گزینه «۴»

(معمرا بهیم توزنده جانی)

مطابق شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel CD, \text{ مورب } AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \\ \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle MAB \sim \triangle MDC$$

$$\Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{MB}{MC} \Rightarrow \frac{MA}{4} = \frac{6}{2} \Rightarrow MA = 12$$

از طرفی طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MB \times MC = MD \times ME \Rightarrow 6 \times 2 = 4 \times ME \Rightarrow ME = 3$$

$$AE = MA - ME = 12 - 3 = 9$$

$$AB^2 = AE \times AD = 9 \times 16 = 144 \Rightarrow AB = 12$$

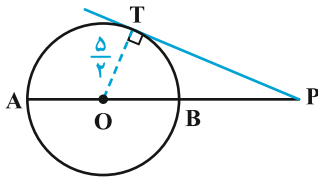
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

طبق فرض‌های مسئله $PA = 9$ و $PO = \frac{13}{2}$ است، پس اگر شعاع دایره برابر

R باشد، آن‌گاه:



$$R = OA = AP - OP = 9 - \frac{13}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow OT = R = \frac{5}{2}$$

در مثلث قائم‌الزاویه OTP با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم:

$$PT^2 = OP^2 - OT^2 = \left(\frac{13}{2}\right)^2 - \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{169 - 25}{4}$$

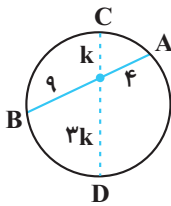
$$PT^2 = \frac{144}{4} = 36 \Rightarrow PT = 6$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

فرض کنید وتر CD ، وتر مورد نظر باشد.



طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$4 \times 9 = 3k \times k \Rightarrow k = 2\sqrt{3}$$

طول این وتر برابر $4k$ است، پس:

$$CD = 8\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه «۱»

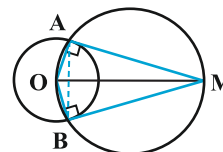
(کتاب آبی)

در دایره‌ای که OM قطر آن است زاویه OAM زاویه محاطی روبه‌رو به قطر و

بنابراین قائمه است، یعنی مثلث OAM قائم‌الزاویه است. مطابق شکل در حالت

آزمون وی‌آی‌پی

کلی MA و OA برابر نیستند، پس مثلث OAM متساوی‌الساقین نیست.

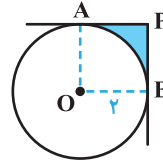


(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۳۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، هرگاه از P دو مماس بر دایره رسم شود: PA = PB و چون $\hat{P} = 90^\circ$ است، چهارضلعی مربع است.



قطوع - S مربع = مساحت ناحیه سایه خورده

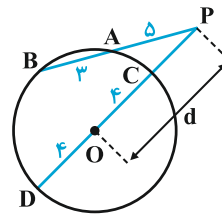
$$\text{مساحت ناحیه سایه خورده} = (2)^2 - \frac{1}{4}(\pi(2)^2) = 4 - \pi$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر از P به مرکز دایره وصل کنیم و امتداد دهیم تا دایره را در نقاط C و D تلاشی مسیر موفقیت قطع کند. طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$PA \times PB = PC \times PD$$

$$\Rightarrow 5(5+3) = (d-4)(d+4)$$

$$\Rightarrow 40 = d^2 - 16 \Rightarrow d^2 = 56 \Rightarrow d = 2\sqrt{14}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۳۶- گزینه «۲»

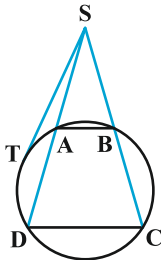
(کتاب آبی)

طبق فرض در شکل زیر داریم: AB = ۸ و CD = ۱۲ و AD = ۵. چون AB || CD، پس طبق قضیه تالس:

$$\frac{SA}{SD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{SA}{SA+5} = \frac{8}{12} \Rightarrow 12SA = 8SA + 40$$

$$\Rightarrow 4SA = 40 \Rightarrow SA = 10 \Rightarrow SD = 10 + 5 = 15$$

حال بر اساس روابط طولی دایره برای یک مماس و یک قاطع داریم:



$$ST^2 = SA \cdot SD = 10 \times 15 = 150$$

$$\Rightarrow ST = 5\sqrt{6}$$

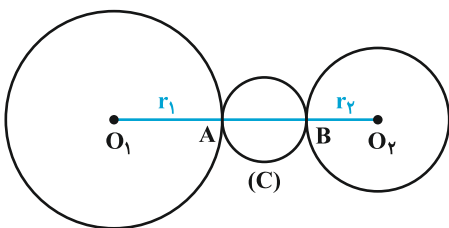
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۳۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از آن جا که $O_1O_2 = d > r_1 + r_2 = \frac{3d}{4}$ دو دایره متخارج اند، مطابق شکل

داریم:



$$OM^2 = MT^2 + OT^2 = 8^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow OM = 10$$

پس شعاع دایره C' برابر ۵ و اندازه OO' برابر ۵ است. داریم:

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

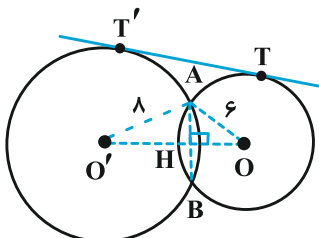
$$= \sqrt{25 - (6 - 5)^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

(کتاب آبی)

۴۰ - گزینه «۴»

با توجه به رابطه طول مماس مشترک خارجی داریم:



$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (8 - 6)^2} = 4\sqrt{6} \Rightarrow OO' = 10$$

مثلث $OO'A$ مثلث قائم‌الزاویه است، زیرا اعداد ۶، ۸ و ۱۰ در رابطه فیثاغورس

صدق می‌کنند. OO' عمود منصف AB است (چرا؟) پس اندازه AB دو برابر

AH است. داریم:

$$S_{OO'A} = \frac{1}{2} AO' \times AO = \frac{1}{2} AH \times OO'$$

$$\Rightarrow AH = \frac{6 \times 8}{10} = \frac{48}{10} = \frac{24}{5} \Rightarrow AB = \frac{48}{5}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

$$AB = O_1O_2 - (r_1 + r_2) \Rightarrow AB = d - \frac{3d}{4} = \frac{d}{4}$$

دایره C به قطر AB ، کوچک‌ترین دایره‌ای است که بر هر دو دایره مماس است و

$$r = \frac{AB}{2} = \frac{d}{8}$$

شعاع آن برابر است با:

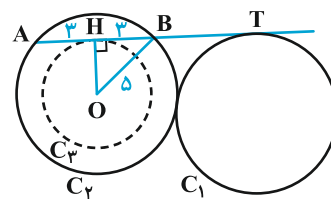
(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

۳۸ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برای ایجاد پاره‌خطی به طول ۶، باید مماسی بر دایره C_3 به مرکز O و شعاع

OH رسم نمود. در مثلث HOB داریم:



$$\hat{H} = 90^\circ: OH^2 = OB^2 - BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow OH = 4$$

پس چون C_3 و C_1 متخارج‌اند لذا بین آن‌ها چهار مماس مشترک می‌توان نمود.

نمود.

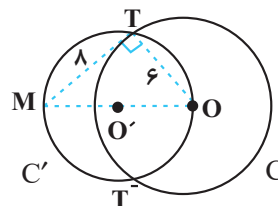
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۳۹ - گزینه «۲»

(کتاب آبی)

دایره C' ، دایره‌ای است که مرکز آن وسط OM و اندازه شعاع آن برابر نصف

OM است، اندازه OM طبق رابطه فیثاغورس برابر است با:





آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۴»

(فریر غلامی)

مجموعه A دارای عضو به صورت b نیست، پس گزینه «۴» نادرست است.

مجموعه A دارای ۵ عضو و در نتیجه $2^5 = 32$ زیرمجموعه است، پس گزینه «۱» درست است.

همچنین مجموعه A دارای عضوهایی به صورت a و {a} و {b} و {a, b} است، پس گزینه‌های «۲» و «۳» نیز درست هستند.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۴۲- گزینه «۴»

(مرتضی فویم‌علوی)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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

بنابراین طبق فرض سؤال $A \cup B = A$ و در نتیجه $B \subseteq A$ است، پس داریم:

$$B \subseteq A \Rightarrow A' \subseteq B' \Rightarrow A' \cap B' = A'$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۳- گزینه «۲»

(فریر غلامی)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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

از طرفی $(A \cap B) \subseteq (A \cup B)$ ، بنابراین داریم:

$$A \cup B = A \cap B \Rightarrow A = B \Rightarrow \begin{cases} A - B = B - A = \emptyset \\ A \cap B = A = B \neq \emptyset \end{cases}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۴- گزینه «۴»

(فرزانه فاکپاش)

درستی هر کدام از گزینه‌ها را به‌طور جداگانه بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: $B' - A' = B' \cap A = A \cap B' = A - B$

گزینه «۲»: $(A - B) \cap (B - A) = (A \cap B') \cap (B \cap A')$

$$\begin{aligned} &= [(A \cap B') \cap B] \cap A' = [A \cap (B' \cap B)] \cap A' \\ &= \emptyset \cap A' = \emptyset \end{aligned}$$

گزینه «۳»:

$$\left. \begin{matrix} B \subseteq A \\ B \subseteq A' \end{matrix} \right\} \Rightarrow B \cap B \subseteq A \cap A'$$

$$\Rightarrow B \subseteq \emptyset \xrightarrow{\emptyset \subseteq B} B = \emptyset$$

گزینه «۴»:

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

دو طرف تساوی به مجموعه‌های یکسانی ختم نمی‌شود. می‌توان با مثال نقض زیر نیز نادرستی این رابطه را نشان داد.

$$\begin{aligned} A &= \{1, 2\} & B &= \{3\} & C &= \{2\} \\ A - (B - C) &= \{1, 2\} - \{3\} = \{1, 2\} \\ (A - B) - C &= \{1, 2\} - \{2\} = \{1\} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۵- گزینه «۲»

(مرتضی فویم‌علوی)

تعداد زیرمجموعه‌های سه عضو مجموعه U برابر است با $\binom{7}{3}$. مجموعه

$A \cap \{1, 2, 3\}$ در صورتی تهی خواهد بود که مجموعه A هیچ‌کدام از سه عضو ۱، ۲ و ۳ را نداشته باشد، پس سه عضو A باید از مجموعه $\{4, 5, 6, 7\}$ انتخاب

شود که تعداد این زیرمجموعه‌ها برابر است با $\binom{4}{3}$. بنابراین جواب مسئله برابر

است با:

$$\binom{7}{3} - \binom{4}{3} = 35 - 4 = 31$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



۴۶- گزینه «۲»

(هاری فولاری)

می‌دانیم اگر $A \subseteq B$ باشد، آنگاه $B' \subseteq A'$ پس داریم:

$$A' \subseteq B' \subseteq C' \Rightarrow (C')' \subseteq (B')' \subseteq (A')'$$

$$\Rightarrow C \subseteq B \subseteq A \Rightarrow \begin{cases} B \cup C = B \\ B \cap C = C \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$A \subseteq A' \left. \begin{matrix} B' \subseteq C' \end{matrix} \right\} \Rightarrow (A \cap B') \subseteq (A \cap C')$$

$$\Rightarrow (A - B) \subseteq (A - C)$$

پس عبارت صورت سؤال برابر است با:

$$(A - B) \cap (A - C) = A - B$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۴۷- گزینه «۳»

(فریر غلامی)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$B - [A - (B - A)] = B - [A \cap (B \cap A)']$$

$$= B - [A \cap (B' \cup A)] = B - A$$

$$\rightarrow A \text{ قانون جذب}$$

از طرفی طبق فرض $A - B = A$ است، پس A و B دو مجموعه جدا از هم هستند و در نتیجه $B - A = B$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$B' - (A' \cap B') = B' \cap (A' \cap B')' = B' \cap (A \cup B)$$

$$= (B' \cap A) \cup (B' \cap B) = A \cap B'$$

$$\emptyset$$

$$(A' \cup B') - (A \cup B) = (A' \cup B') \cap (A \cup B)'$$

$$= (A' \cup B') \cap (A' \cap B') = A' \cap B'$$

بنابراین حاصل عبارت صورت سؤال برابر است با:

$$(A \cap B') \cup (A' \cap B') = (A \cup A') \cap B' = U \cap B' = B'$$

تذکر:

$$(A' \cap B') \subseteq (A' \cup B')$$

$$\Rightarrow (A' \cup B') \cap (A' \cap B') = A' \cap B'$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n است، پس داریم:

$$\frac{2^{n(B)}}{2^{n(A-B)}} = 8 \Rightarrow 2^{n(B) - n(A-B)} = 2^3$$

$$\Rightarrow n(B) - n(A - B) = 3 \Rightarrow n(B) = n(A - B) + 3$$

$$n(A \cup B) = n(B) + \frac{n(A) - n(A \cap B)}{n(A - B)}$$

$$\Rightarrow 7 = n(A - B) + 3 + n(A - B)$$

$$\Rightarrow 2n(A - B) = 4 \Rightarrow n(A - B) = 2$$

از طرفی $(A - B) \subseteq A$ ، پس مجموعه A حداقل ۲ عضو و در نتیجه حداقل۴ زیرمجموعه دارد. چون تهی زیرمجموعه همه مجموعه‌ها است، پس مجموعه A حداقل ۳ زیرمجموعه مانند C دارد به طوری که $C \not\subseteq B$.دقت کنید که این دو عضو مجموعه A قطعاً به مجموعه B تعلق ندارند. (چوناعضای مجموعه $A - B$ هستند).

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۵۰- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

دو حالت متفاوت برای این زیرمجموعه‌ها وجود دارد.

اول: شامل عدد ۸ باشند. در این صورت حاصل ضرب اعضای چنین مجموعه‌هایی قطعاً

بر ۸ بخش پذیر است. با توجه به اینکه سایر اعداد طبیعی یک رقمی می‌توانند در این

زیرمجموعه‌ها باشند یا نباشند، تعداد این زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$2^8 = 256$$

دوم: فاقد عدد ۸ باشند. در این صورت چنین زیرمجموعه‌ای حتماً باید شامل عدد ۴

باشد و از میان دو عدد ۲ و ۶ نیز حداقل یکی را داشته باشد، یعنی برای دو عدد ۲ و

۶، سه حالت متفاوت وجود دارد (یا هر دو در زیرمجموعه هستند، یا فقط عدد ۲

عضو زیرمجموعه است و یا فقط عدد ۶ عضو زیرمجموعه است).

هر کدام از اعداد فرد نیز می‌توانند در زیرمجموعه باشند یا نباشند، پس تعداد این

زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$3 \times 2^5 = 96$$

پس تعداد کل این زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$256 + 96 = 352$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۲»

(میلاد سلامتی)

با توجه به تراکم خط‌های میدان، بار مثبت بزرگتر است و بعد از تماس دو کره رسانای مشابه، بار هر دو کره مثبت و هم اندازه می‌شود.

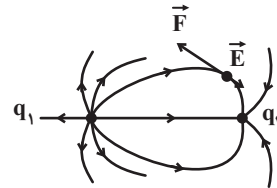
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۵۲- گزینه «۱»

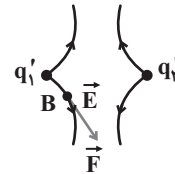
(مهوری باغستانی)

با توجه به اینکه جهت نیروی الکتریکی وارد بر الکترون و میدان الکتریکی مخالف جهت هم است، خطوط میدان به صورت زیر می‌باشد. در نتیجه $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$

و تراکم خطوط اطراف بار q_1 بیشتر بوده در نتیجه اندازه بار q_1 بزرگتر از q_2 است.



با توجه به اینکه $|q_1| > |q_2|$ و $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است، هنگامی که این دو کره رسانای مشابه را به هم تماس می‌دهیم، بار نهایی هر دو مساوی و مثبت خواهد شد و هنگامی که در نقطه B، پروتون با بار مثبت قرار می‌گیرد، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن با جهت میدان الکتریکی در آن نقطه هم‌جهت می‌شود.



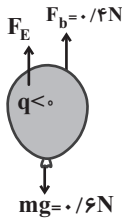
دقت کنید بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خطوط میدان الکتریکی و هم‌جهت با آن‌ها می‌باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۵۳- گزینه «۴»

(مهوری باغستانی)

نیروی شناوری همواره به سمت بالا به جسمی که داخل یک شاره قرار می‌گیرد (تمام جسم یا قسمتی از آن)، وارد می‌شود و آن را با \vec{F}_B نمایش می‌دهیم. با توجه به اینکه بادکنک در حال تعادل است و نیز با توجه به شکل، نیروی الکتریکی باید به سمت بالا به بادکنک وارد شود.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_b + F_E - mg = 0 \Rightarrow F_E = 0.2N$$

$$F_E = E|q| \Rightarrow 0.2 = E \times 4.0 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow E = \frac{0.2}{4 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

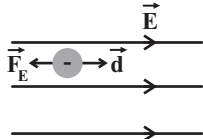
با توجه به اینکه علامت بار بادکنک منفی است و نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک به سمت بالا است، جهت میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۵۴- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا یک میدان الکتریکی یکنواخت طبق فرض مسئله رسم می‌کنیم و بردارهای جابه‌جایی (d) و نیروی الکتریکی (\vec{F}_E) را رسم می‌کنیم.



چون \vec{F}_E و \vec{d} خلاف جهت یکدیگرند، پس کار نیروی الکتریکی (W_E) منفی می‌باشد، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی مثبت است

$$(\Delta U = -W_E) \text{ و داریم:}$$

$$\Delta U = -|q|Ed \cos(\theta)$$

$$\Rightarrow \Delta U = -1.0 \times 10^{-9} \times 1.0^6 \times 4.0 \times 10^{-3} \times (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 4 \times 10^{-3} \text{ J} = 4 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۲۳)

۵۵- گزینه «۴»

(پوریا علاقه‌مند)

می‌دانیم با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین $V_B < V_A$ است.

همچنین تراکم خطوط میدان نشان‌دهنده بزرگی میدان الکتریکی است بنابراین اندازه میدان الکتریکی در نقطه A بزرگتر از اندازه میدان الکتریکی در نقطه B است ($E_A > E_B$). از طرفی:

$$F = |q|E \xrightarrow{E_A > E_B} F_A > F_B$$

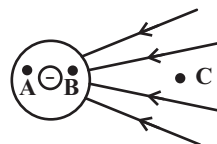
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۲۷)

«۵۶- گزینه ۲»

(پوریا علاقه مند)

پتانسیل الکتریکی روی اجسام رسانای بردار ثابت است، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط A و B یکسان است.

اگر شکل خطوط میدان الکتریکی را رسم کنیم، به این صورت در می آید:



چون اگر از نقطه B تا C حرکت کنیم، در حال حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی هستیم، بنابراین پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.

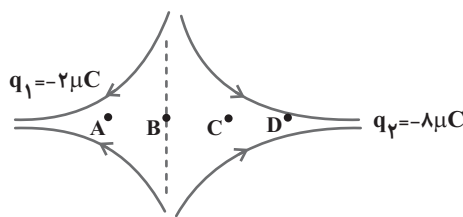
(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۷ تا ۲۱ و ۲۳ تا ۲۹)

«۵۷- گزینه ۴»

(مهروی باغستانی)

هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد و برعکس. از طرفی نقطه ای که میدان الکتریکی خالص در آن صفر می شود، نقطه B است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(30-x)^2} \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$



در حرکت از C تا D، در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می کنیم، در نتیجه پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.

اما در حرکت از A تا C، ابتدا در خلاف جهت خطوط میدان و سپس در جهت میدان الکتریکی حرکت می کنیم، پس می توان گفت پتانسیل الکتریکی ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۷ تا ۲۵)

«۵۸- گزینه ۳»

(مهروی باغستانی)

هر دو رها شده اند و حرکت خودبه خودی دارند، در نتیجه $\Delta U < 0$ و $W_E > 0$ آزمون وی آی پی و طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

ذره آلفا همان هسته اتم هلیم است (He^{2+}) ، بنابراین اندازه بارش دو برابر اندازه بار الکترون است.

$$W_E = K_2 - K_1 \Rightarrow E |q| d \cos \theta = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{e}{r_e} \times \frac{d}{2d} = \frac{m_e}{4m_e} \times \left(\frac{v'}{v}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{7225}{4} = \left(\frac{v'}{v}\right)^2 \Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{85}{2} = 42.5$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

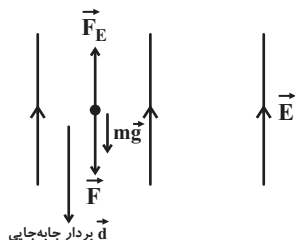
«۵۹- گزینه ۴»

(کامران ابراهیمی)

نیروهای وارد بر ذره \vec{F} و $m\vec{g}$ رو به پایین و \vec{F}_E رو به بالا می باشد و داریم:

$$F_E = |q| E = 30 \times 10^{-3} \times 10^3 = 30 \text{ N}$$

$$mg = 0.2 \times 10 = 2 \text{ N}$$



طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم:

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

$$\Rightarrow \Delta K = (Fd) + (mgd) - (F_E d)$$

$$\Rightarrow \Delta K = (40 \times 0.5) + (2 \times 0.5) - (30 \times 0.5)$$

$$\Rightarrow \Delta K = 6 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - صفحه ۱۹)



۶۰- گزینه «۲»

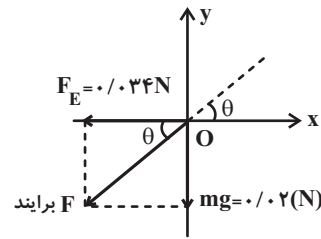
(کامران ابراهیمی)

به ذره دو نیروی $m\vec{g}$ در خلاف جهت محور y ها و $F_E = E|q|$ در خلاف جهت محور x ها وارد می‌شود (چون بار ذره منفی است، نیرویی که میدان الکتریکی بر آن وارد می‌کند، خلاف جهت خط‌های میدان است). حال داریم:

$$mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 0.02 \text{ N}$$

$$F_E = |q|E = 85 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^2 = 0.034 \text{ N}$$

چون ذره از نقطه O رها شده است، پس در جهت نیروی خالص حرکت خواهد کرد در نتیجه مسیر حرکت ذره خط $y = ax$ برای $x \leq 0$ می‌باشد که $a = \tan \theta$ شیب خط بوده که از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$a = \tan \theta = \frac{mg}{F_E} = \frac{0.02}{0.034} = \frac{1}{1.7} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3} x \quad x \leq 0$$

(فیزیک ۲ - صفحه ۱۹)

۶۱- گزینه «۱»

(میثم شتیان)

بار منفی به‌طور خود به خود تمایل به حرکت در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی دارد. پس زمانی که بار منفی را در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی پرتاب کنیم، به تندی و انرژی جنبشی آن افزوده شده و در نتیجه از A به B پرتاب شده است. بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. پس:

$$K_B - K_A = 20 \text{ mJ}$$

$$\Delta K = -\Delta U \Rightarrow 200 \times 10^{-3} = -\Delta U \Rightarrow \Delta U = -0.2 \text{ J}$$

و چون در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی پرتاب شده است، پس

$$V_B > V_A \text{ است.}$$

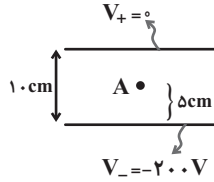
$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-2 \times 10^{-1}}{-4 \times 10^{-3}} = 50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۷)

۶۲- گزینه «۳»

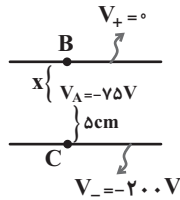
(مهری باغستانی)

پتانسیل الکتریکی صفحه بالایی صفر و در نتیجه صفحه پایینی دارای پتانسیل الکتریکی -200 V می‌باشد و با توجه به اینکه نقطه A در وسط فاصله دو صفحه است، پتانسیل الکتریکی آن برابر با -100 V است.



اما در حالت دوم پتانسیل نقطه A به اندازه 25 V افزایش یافته و به -75 V می‌رسد. داریم:

$$E = \frac{|\Delta V_{AB}|}{x} = \frac{|\Delta V_{AC}|}{\Delta} \Rightarrow \frac{75}{x} = \frac{125}{\Delta} \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$



در نتیجه صفحه بالایی به اندازه 2 cm پایین آورده شده است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

۶۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

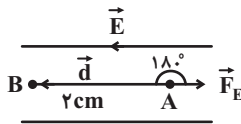
به الکترون که بار منفی دارد در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه‌جایی آن 180° درجه است. بنابراین با استفاده از تعریف کار و این که $\Delta U = -W_E$ است، ΔU را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U = -W_E = -Fd \cos 180^\circ = -|q|Ed$$

$$\Delta U = |q|Ed = \frac{|q| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$\Delta U = 1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta U = 32 \times 10^{-18} \text{ J}$$

چون تمام نیروهای وارد بر الکترون پایسته است، انرژی مکانیکی آن پایسته می‌ماند. بنابراین $\Delta K = -\Delta U$ است. در این حالت داریم:



$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = -\Delta U \quad \begin{matrix} m = 10^{-27} \text{ g} = 10^{-30} \text{ kg} \\ v_A = 8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$



۶۸- گزینه «۱»

(بعنوان «یابی اصل»)

چون بار در سطح خارجی اجسام رسانا قرار می‌گیرد، پس با اتصال دادن پوسته و گلوله با سیمی رسانا به هم، کل بار q به سطح خارجی پوسته منتقل می‌شود و بار گلوله نیز صفر می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۶۹- گزینه «۲»

(ممدعلی راست پیمان)

کره A در اثر اتصال به زمین خنثی می‌شود. پس بار کره A مثبت بوده است و با دریافت 3×10^{18} الکترون، خنثی شده است.

$$Q = ne = 3 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.8 \times 10^{-1} \text{ C}$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{4.8 \times 10^{-1}}{4\pi R^2} = \frac{4.8 \times 10^{-1}}{4 \times 3 \times (20 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{4.8 \times 10^{-1}}{48 \times 10^{-2}} = 1 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۷۰- گزینه «۲»

(فاروق مردانی)

در ابتدا چگالی سطحی بار دو کره با هم برابر است، پس داریم:

$$\sigma_A = \sigma_B \Rightarrow \frac{Q_A}{4\pi r_A^2} = \frac{Q_B}{4\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{Q_A}{r_A^2} = \frac{Q_B}{r^2}$$

$$\Rightarrow Q_A = 4Q_B \Rightarrow \begin{cases} Q_A = 4q \\ Q_B = q \end{cases}$$

با توجه به رابطه مقایسه‌ای چگالی سطحی بار داریم:

$$\text{حالت دوم: } \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{r}{\lambda} \Rightarrow \frac{Q'_A}{Q'_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{r}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{Q'_A}{Q'_B} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{r}{\lambda} \Rightarrow \frac{Q'_A}{Q'_B} = \frac{r}{2}$$

$$\Rightarrow Q'_A = \frac{r}{2} Q'_B, \quad Q'_A + Q'_B = 5q \Rightarrow \begin{cases} Q'_A = 3q \\ Q'_B = 2q \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{Q'_A}{Q_A} = \frac{3q}{4q} \Rightarrow Q'_A = 0.75 Q_A$$

بنابراین بار کره A ، ۲۵ درصد کاهش یافته است پس گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

$$\frac{1}{2} \times 10^{-30} \times (v_B^2 - 64 \times 10^{12}) = -32 \times 10^{-18}$$

$$\Rightarrow v_B^2 - 64 \times 10^{12} = -64 \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 0 \Rightarrow v_B = 0$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۶۴- گزینه «۲»

(میلاد سلامتی)

هر جا که تراکم خطوط میدان بیشتر باشد، میدان الکتریکی قوی‌تر است. با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. وقتی بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

۶۵- گزینه «۲»

(میلاد سلامتی)

در الکتریسیته ساکن، چگالی سطحی نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است. پتانسیل الکتریکی نقاطی که بر روی رسانای دوکی شکل قرار دارند با هم برابر است. چون بار الکتریکی دوک مثبت است، با فاصله گرفتن از دوک پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۳۰)

۶۶- گزینه «۳»

(میلاد سلامتی)

جمله «الف» نادرست است، میدان الکتریکی همواره درون یک رسانای منزوی برابر صفر است.

جمله «ب» درست است.

جمله «پ» درست است.

جمله «ت» نادرست است، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است ولی الزاماً صفر نیست به عبارتی $\Delta V = 0$ ولی لزوماً $V = 0$ نیست.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۶۷- گزینه «۳»

(سعید اردر)

در نقاط نوک تیز سطح یک جسم رسانای باردار، تراکم بار و در نتیجه چگالی سطحی بار طبق رابطه $\sigma = \frac{Q}{A}$ بیشتر است. از طرفی میدان الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر است. ولی پتانسیل الکتریکی تمام نقاط روی سطح یک رسانای باردار یکسان است.

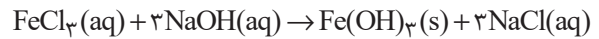
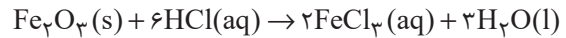
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

با توجه به این که فرآورده واکنش (II) به صورت $\text{Fe}(\text{OH})_3$ است، پس فرمول اکسید آهن به صورت Fe_2O_3 است؛ بنابراین می توان نوشت:



بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در ترکیب FeCl_3 برابر با $\frac{1}{3}$

است، اما در Fe_2O_3 این نسبت برابر با $\frac{2}{3}$ است.

گزینه «۲»: حالت فیزیکی $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و NaCl به ترتیب (s) و (aq) است؛ در حالی که فرآورده های واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز در شرایط ذکر شده به صورت گازی و محلول آبی است.

گزینه «۳»: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش های (I) و (II) به ترتیب برابر با ۱۲ و ۸ است که نسبت این دو عدد برابر با $\frac{1}{5}$ می شود.

گزینه «۴»:

$$\begin{aligned} ? \text{ g Fe} &= 1 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \\ &\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 0.49 \text{ g Fe} \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه های ۱۸ تا ۲۵)

۷۲- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) آهن در طبیعت به شکل کانی هماتیت که حاوی آهن (III) اکسید می باشد، یافت می شود.

(۲) شیمی دان ها برای تعیین مقدار واقعی فرآورده حاصل از واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی واکنش استفاده می نمایند.

(۳) در واکنش ترمیت، چون این واکنش به شدت گرماده می باشد، آهن به شکل مذاب تولید می شود.

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

جرم نمونه ناخالص اولیه را m در نظر می گیریم؛ بنابراین می توان نوشت:

$$? \text{ g O}_2 = m \text{ g KNO}_3 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3}$$

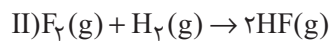
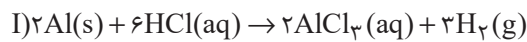
$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = \frac{72}{505} m \text{ g O}_2$$

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{72m}{505} \times 100 \approx 14.3\%$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۴- گزینه «۱»

(امین نوری)

برای به دست آوردن میزان F_2 مصرفی واکنش (II) می توان نوشت:

$$? \text{ g F}_2 = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\begin{aligned} &\times \frac{3 \text{ mol H}_2}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol F}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{38 \text{ g F}_2}{1 \text{ mol F}_2} \\ &= 0.304 \text{ g F}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۵- گزینه «۲»

(علی افقی نیا)

برای هر دو ظرف باید ابتدا، جرم A را خالص کنیم، سپس طبق بازده مربوطه، بخشی از آن را مصرف کرده و بقیه A را به عنوان واکنش دهنده باقی مانده در نظر بگیریم: α و β را در محاسبات خود در معنای نسبت خلوص و نسبت بازده در نظر گرفتیم.

جرم ناخالص A \Rightarrow ظرف (۱)

$$\begin{aligned} \text{جرم مصرفی A خالص} &= m \times \alpha \times \beta \\ \text{جرم باقی مانده A} &= m \times \alpha \times (1 - \beta) \\ \text{جرم ناخالصی ها} &= m(1 - \alpha) \end{aligned}$$

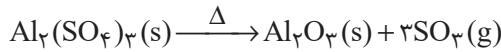




۷۶- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

با توجه به اطلاعات داده شده:

(مقدار آلومینیم سولفات اولیه) = مقدار گاز آزاد شده (SO_3)

$$- \text{مقدار جامد باقی مانده} = 68 / 4 - 44 / 4 = 24g$$

اگر درصد خلوص آلومینیم سولفات را p در نظر بگیریم می توان نوشت:

$$?g \text{SO}_3 = 68 / 4g \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{p}{100} \times \frac{1 \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342g \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{mol SO}_3}{1 \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{80g \text{SO}_3}{1 \text{mol SO}_3} = 24g \text{SO}_3 \Rightarrow p = 50$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۷- گزینه «۱»

(امد رضا پشانی پور)

ابتدا جرم های داده شده را به حجم گازها تبدیل می کنیم:

$$? \text{LO}_2 = 3 / 2g \text{O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32g \text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{mol O}_2} = 2 / 24 \text{LO}_2$$

$$? \text{LSO}_2 = 12 / 8g \text{SO}_2 \times \frac{1 \text{mol SO}_2}{64g \text{SO}_2} \times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{mol SO}_2}$$

$$= 4 / 48 \text{LSO}_2$$

بازده و واکنش ۴۰ درصد است، به عبارتی ۴۰ درصد از این گازها در واکنش وارد

شده و ۶۰ درصد دیگر باقی مانده و در واکنش شرکت نمی کنند؛ بنابراین می توان

نوشت:

$$\text{O}_2 \quad \text{مقدار باقیمانده} : 2 / 24 \text{LO}_2 \times \frac{60}{100} = 1 / 34 \text{LO}_2$$

$$\text{SO}_2 \quad \text{مقدار باقیمانده} : 4 / 48 \text{LSO}_2 \times \frac{60}{100} = 2 / 68 \text{LSO}_2$$

در این واکنش با بازدهی ۴۰ درصد، ۱/۷۹۲ را لیتر گاز SO_2 در واکنش وارد شده

و فراورده را تولید می کند:

$$\text{SO}_2 \quad \text{مقدار} : 4 / 48 \text{LSO}_2 \times \frac{40}{100} = 1 / 792 \text{LSO}_2$$

جرم ناخالص $A \Rightarrow$ ظرف (۲)

$$\begin{aligned} \text{جرم مصرفی } A &= m \times \beta \times \alpha \\ \text{جرم باقی مانده } A &= m \times \beta \times (1 - \alpha) \\ \text{جرم ناخالصی ها} &= m(1 - \beta) \end{aligned}$$

طبق داده های سؤال، مجموع جرم فراورده های تولیدی برابر $16m$ می باشد.

مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم فراورده های تولیدی را می توان برابر جرم

واکنش دهنده مصرف شده دانست؛ بنابراین می توان نوشت:

$$m \times \alpha \times \beta = m \times \beta \times \alpha = 0 / 16m \Rightarrow \alpha \beta = 0 / 16$$

از طرفی نسبت تعداد مولکول های باقی مانده A را می توان نسبت جرم باقی مانده

در دو ظرف دانست:

$$\begin{aligned} \text{جرم باقی مانده } A \text{ در واکنش (۲)} &= 16 \Rightarrow \frac{m \times \beta \times (1 - \alpha)}{m \times \alpha \times (1 - \beta)} = 16 \\ \text{جرم باقی مانده } A \text{ در واکنش (۱)} & \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \beta - \alpha \beta = 16\alpha - 16\alpha \beta$$

$$\alpha \beta = 0 / 16 \Rightarrow \beta - 0 / 16 = 16\alpha - 16 \times 0 / 16$$

$$\Rightarrow 16\alpha - \beta = 2 / 4$$

$$\beta = 0 / 16 \Rightarrow \frac{16\alpha - 0 / 16 - 2 / 4}{\alpha} = 0 \Rightarrow \frac{16\alpha - 0 / 16 - 2 / 4}{\alpha} = 0$$

$$2\alpha - \frac{0 / 02}{\alpha} - 0 / 3 = 0 \Rightarrow 2\alpha^2 - 0 / 3\alpha - 0 / 02 = 0$$

$$\text{حل درجه ۲} \rightarrow \alpha = \frac{0 / 3 \pm \sqrt{0 / 09 - 4(-0 / 02)(2)}}{2 \times 2}$$

$$\Delta = 0 / 25 \rightarrow \alpha = \frac{0 / 3 + 0 / 5}{4} = 0 / 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 / 2 \\ \beta = 0 / 8 \end{cases}$$

جرم ناخالصی ظرف (۱) = نسبت خواسته سوال
جرم ناخالصی ظرف (۲)

$$= \frac{m(1 - \alpha)}{m(1 - \beta)} = \frac{1 - \alpha}{1 - \beta} = \frac{1 - 0 / 2}{1 - 0 / 8} = 4$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

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

$$\Rightarrow x = 7 \text{ ton Fe}$$

$$7 \text{ ton Fe} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \times \frac{100}{50} = 20 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$$

با توجه به مقدار عملی آهن، مقدار گاز CO_۲ حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CaO} = 5/6 \times 10^6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 8400 \text{ kg CaO}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(فاضل قهرمانی فردر)

۸۰- گزینه «۳»

$$\frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \text{درصد خلوص مس}$$

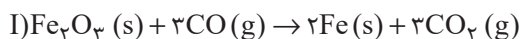
$$= \frac{1 \times 64}{(1 \times 64) + (2 \times 57) + (1 \times 52)} \times 100 \approx 27/8$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(هاری مهری زاده)

۸۱- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$? \text{ mol CO}_2 = 320 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{80}{100} = 0/96 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ g کلوکز} = 0/96 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol کلوکز}}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{180 \text{ g کلوکز}}{1 \text{ mol کلوکز}}$$

$$\text{مقدار O}_2 \text{ وارد شده در واکنش} = 2/24 \text{ LO}_2 \times \frac{40}{100} = 0/896 \text{ LO}_2$$

با استفاده از حجم O_۲ یا SO_۲ وارد شده در واکنش می‌توان حجم SO_۳ تولید شده را حساب نمود:

$$? \text{ L SO}_3 = 1/792 \text{ L SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{22/4 \text{ L SO}_2} \times \frac{2 \text{ mol SO}_3}{2 \text{ mol SO}_2}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_2} = 1/792 \text{ L SO}_3$$

بنابراین حجم باقیمانده دو واکنش دهنده SO_۲ و O_۲ به ترتیب برابر با ۲/۶۸۸ و ۱/۳۴۴ و حجم SO_۳ تولید شده برابر با ۱/۷۹۲ لیتر است.

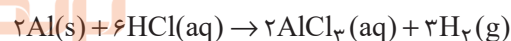
اکنون می‌توان حساب کرد که در ظرف واکنش چند لیتر گاز وجود دارد:

$$2/688 + 1/344 + 1/792 = 5/824 \text{ L}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۸- گزینه «۴»

(میشم کیانی)



$$? \text{ g Al} = 12 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{24 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 9 \text{ g Al}$$

چون فقط نیمی از آلومینیم وارد واکنش شده، پس جرم آلومینیم در مخلوط اولیه ۱۸ گرم بوده است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{جرم Cu} = 25 - 18 = 7$$

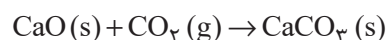
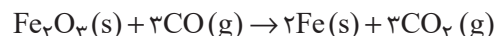
$$\text{درصد خلوص Cu} = \frac{7}{25} \times 100 = 28\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

(هاری مهری زاده)

۷۹- گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{1 \text{ mol HSO}_4^-}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{80}{100} = 0.08 \text{ mol HSO}_4^-$$

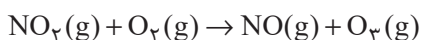
از ۰/۰۶ مول هیدروژن سولفات اولیه، ۰/۰۳ مول مصرف و در نتیجه ۰/۰۳ مول از آن باقی می ماند، پس می توان نوشت:

$$0.03 \text{ mol HSO}_4^- \times \frac{97 \text{ g HSO}_4^-}{1 \text{ mol HSO}_4^-} = 2.91 \text{ g HSO}_4^-$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۴- گزینه «۳»

(سیدرمیم هاشمی دکتری)



$$\frac{5}{6} \text{LO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{22/4 \text{LO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol NO}_2}$$

$$\times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{100}{80} = 10 \text{ g Cu}$$

$$? \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2 = 10 \text{ g Cu} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol Cu}} = 0.125 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۵- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت های (ا) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.

(پ) آهنگ مصرف و استخراج فلزها سریع تر از آهنگ برگشت فلز به طبیعت است.

(شیمی ۲- صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

$$\times \frac{40}{100} = 34/56 \text{ g گلوکز}$$

برای قسمت دوم سؤال می توان نوشت:

$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (I)}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (II)}} = \frac{9}{5} = 1/8$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۲- گزینه «۲»

(یاسر راشن)

از یک مول FeO، یک مول آهن و از یک مول Fe₂O₃، دو مول آهن تولید می شود. اگر مقدار مول FeO و Fe₂O₃ را در مخلوط اولیه به ترتیب X و Y فرض کنیم، می توان نوشت:

$$\begin{cases} 72x + 160y = 12 \\ x + 2y = \frac{8/96}{56} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/1 \\ y = 0/03 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص Fe}_2\text{O}_3 \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{0/03 \times 160}{12} \times 100$$

$$= 40\%$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۳- گزینه «۲»

(یاسر راشن)

ابتدا مقدار مول موجود از یون HSO₄⁻ را در نمونه آب به دست می آوریم:

$$? \text{ mol HSO}_4^- = 5 \text{ kg محلول} \times \frac{1/164 \text{ g HSO}_4^-}{1 \text{ kg محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HSO}_4^-}{97 \text{ g HSO}_4^-} = 0.06 \text{ mol HSO}_4^-$$

سپس مقدار مول مصرفی یون HSO₄⁻ را در واکنش با NaOH حساب می کنیم:

$$? \text{ mol HSO}_4^- = 1/175 \text{ g NaOH} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times$$

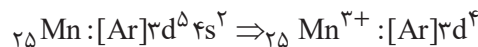
۸۶- گزینه «۱»

(مهمم عظیمیان زواره)

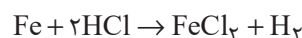
عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): عنصر منگنز در گروه ۷ جدول دوره‌ای جای دارد.



عبارت (ت):



$$\frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{x}{0.4} \times 100$$

$$x = 0.3 \text{ mol Fe}$$

$$? \text{LH}_2 = 0.3 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol LH}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol LH}_2}$$

$$= 6.72 \text{ LH}_2$$

در واکنش داده شده، حداکثر مقدار H_2 ممکن، $6/72$ لیتر است که به فرض بازده 100% است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸ تا ۳۰)

۸۷- گزینه «۲»

(فهیمة يراللهی)

ارزیابی چرخه عمر شامل ارزیابی چهار مرحله استخراج و تولید مواد خام برای تولید یک فراورده، توزیع، مصرف و دفع آن است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۸۸- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیدروژن سیانید، اتم H از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

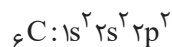


هیدروژن سیانید

کربن دی‌اکسید

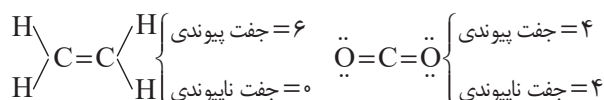
گزینه «۲»: حجم یک مول از گازهای متفاوت در شرایط استاندارد (STP) با هم یکسان و برابر با 22.4 لیتر است.

گزینه «۳»: اتم مرکزی در هر دو مولکول، کربن است. آرایش الکترونی کربن به صورت زیر است:



$$n + l \text{ ظرفیت الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{2(2)}_{2s^2} + \underbrace{2(2)}_{2p^2} = 10$$

گزینه «۴»: با توجه به ساختار لوویس کربن دی‌اکسید و اتن می‌توان نوشت:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۸۹- گزینه «۳»

(رسول عابرینی زواره)

بخش عمده ترکیب‌های شیمیایی موجود در نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

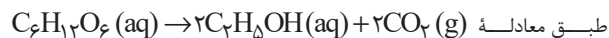
۹۰- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز برابر ۵ است.

عبارت سوم: این روش برای طلا و مس برخلاف روی و نیکل مقرون به صرفه است.

عبارت پنجم: براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده باید همه ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)



فارسی (۲)

۹۱- گزینه «۲»

(حسن افتاده، تبریز)

معنای تمامی واژه‌های مشخص شده در مقابل آن‌ها صحیح است؛

مگر واژه «صفیر» در گزینه «۲».

صفیر: صدای بلند و تیز

سفیر: فرستاده و سفرکننده

واژه (صفیر) هم از لحاظ لغت و هم از لحاظ هم‌آوایی، دارای

اهمیت فراوان است.

(لغت، ترکیبی)

۹۲- گزینه «۲»

(علی وفايي فسروشاهی)

املای واژگان به صورت «قرص» و «غلت» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: املای صحیح واژه: تصرف

گزینه «۳»: املای صحیح واژه: صلیب

گزینه «۴»: املای تمام واژگان صحیح‌اند.

(املای، ترکیبی)

۹۳- گزینه «۱»

(الهام مممری)

«قفقاز» مجاز از «مردم قفقاز» / «زخم‌خورده» کنایه از

«رنج‌کشیده»، «افسارگسیخته» کنایه از «بی‌پروا و بی‌نظم»، «نگاه

دوختن» کنایه از «خیره شدن» / سدوار (مانند سد): تشبیه/

«موج‌های افسارگسیخته ارس» استعاره / «ایستاده‌بودن موج‌های

ارس»: استعاره و تشخیص

(تاریخ، صفحه ۳۱)

۹۴- گزینه «۴»

(علی وفايي فسروشاهی)

«گون» در «سیماب‌گون»، ادات تشبیه است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تشخیص زمانی است که ویژگی‌ای انسانی به غیرانسان

نسبت داده شود. اما در این بیت، اشک ریختن به موجودی

غیرانسانی نسبت داده نشده است.

گزینه «۲»: خیال تازه در معنای خود به کار رفته و کنایه ندارد.

گزینه «۳»: «بنا بر آب بودن» کنایه از «در خطر نابودی بودن»

است.

(تاریخ، صفحه ۳۱)

۹۵- گزینه «۳»

(حسن افتاده، تبریز)

تشریح گزینه‌های دیگر:

تمامی موارد گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» در مورد قالب چهارپاره صحیح

هستند؛ به جز گزینه «۳».

رواج «چهارپاره»، از دوره مشروطه بوده و تاکنون ادامه یافته

است.

(تاریخ، صفحه ۳۲)

۹۶- گزینه «۳»

(حسن افتاده، تبریز)

گزینه «۳» شاخص ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: علامه ← شاخص

گزینه «۲»: حاج آقا ← شاخص

گزینه «۴»: سید ← شاخص

(دستور، صفحه ۳۳)



عربی، زبان قرآن (۲)

۹۷- گزینه «۴»

(حسن افشاره، تبریز)

واژه «دیروز» در گزینه «۴» نقش قید داشته و صرفاً نشان‌دهنده زمان انجام کاری است. اما این واژه در گزینه «۱» نقش نهاد و در گزینه‌های «۲» و «۳» نقش مضاف‌الیه دارد.

(دستور، صفحه ۳۱)

۱۰۱- گزینه «۱»

(مبیر همای)

با توجه به ترجمه، گزینه «۱»، صحیح است.

ترجمه عبارت: «نامیدن دیگران به اسم‌های زشت: تائز!»

(لغت)

۹۸- گزینه «۴»

(مریم شمیرانی)

ترکیب‌های اضافی: «عرصه محشر، رمق‌هایش، زیر سقفی، بادهای زمستان، ناله‌های واماندگان، بوی خون، خون شجاع، شجاع گنجه، فراز قلّه‌ها، قلّه‌های قفقاز»

توجه: «واپسین رمق‌ها» ترکیب وصفی است.

۱۰۲- گزینه «۴»

(امیررضا عاشقی)

«الحصّة الأولى»: زنگ اول (یکم)، اولین زنگ (رد گزینه «۱»)

«کان یدرسون»: درس می‌خواندند (رد گزینه‌های «۲» و «۳»)

«طالبان مُشاغبان»: دو دانش‌آموز اخلاک‌گر (شلوغ‌کننده) (رد گزینه

«۲»)

(دستور، صفحه ۳۳)

(ترجمه)

۹۹- گزینه «۱»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: توصیه به میانه‌روی در کارها و پرهیز از افراط و تفریط است.

معنای بیت گزینه «۱»: نیک و بد را به هم آمیختیم، گاهی افراط و زیاده‌روی و گاهی هم کوتاهی کردیم.

(مفهوم، صفحه ۴۹)

۱۰۳- گزینه «۲»

(امیررضا عاشقی)

«ألف»: تألیف کردند، تألیف کرده‌اند (رد گزینه «۴») / «عَدَدٌ

من»: تعدادی از (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «التَّعَلُّمُ و التَّعْلِيمُ»:

یادگیری و یاددهی (رد گزینه‌های «۱» و «۳») / «یرتبطُ»: مرتبط

می‌شود (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

(ترجمه)

۱۰۰- گزینه «۳»

(علی وفایی فسروشاهی)

این بیت مضمون عرفانی دارد و به ترک تعلق از این جهان اشاره می‌کند. «وطن» در این بیت استعاره از دنیاست.

در سایر ابیات، لزوم مبارزه و فداکاری در راه میهن مورد اشاره است.

(مفهوم، صفحه ۳۲)

۱۰۴- گزینه «۳»

(مسن رمانی)

«سکینته»: آرامش خود (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «رسوله»:

پیامبرش (رد گزینه «۲»)

(ترجمه)



۱۰۵- گزینه «۳»

(ممسس رمانی)

«مَن»: هر کس (رد گزینه «۲») / «لَا یَسْتَمِع»: گوش فراندهد (رد

گزینه «۲») / «یَرْسُب»: مردود می‌شود (رد گزینه‌های «۲ و ۴»)

در گزینه «۱» «درس خوب» معادل عربی ندارد.

(ترجمه)

۱۰۶- گزینه «۴»

(ممسس رمانی)

«أَحَبُّ»: دوست دارم (فعل مضارع)

(ترجمه)

۱۰۷- گزینه «۴»

(ممسس رمانی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «العَاقِل» بر وزن «فَاعِل» اسم فاعل است.

گزینه «۲»: «المَشْتَرَى» بر وزن «مُفْتَعِل» اسم فاعل است.

گزینه «۳»: «غَفَّار» بر وزن «فَعَّال» اسم مبالغه است.

۱۱۰- گزینه «۴»

(ممسس رمانی)

ترجمه عبارت:

«هفتاد و شش منهای یازده برابر است با شصت و پنج.»

(مفهوم)

دین و زندگی (۲)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیروزی)

«أَحْمَر» به معنای «قرمز» بر وزن «أَفْعَل» است، اما اسم تفضیل

نیست، زیرا به معنای «رنگ» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «أَقْل»: کم‌تر

گزینه «۳»: «خَيْرٌ»: بهتر

گزینه «۴»: «أَجَلٌ»: گران‌قدرتر

نکته: هرگاه وزن «أَفْعَل» به معنای «رنگ» باشد، دیگر اسم

تفضیل نیست.

(قواعد)

۱۱۱- گزینه «۳»

(ممسس بیاتی)

اعجاز لفظی: هرکس که با زبان عربی آشنا باشد، به محض

خواندن قرآن، درمی‌یابد که آیات آن با سایر سخن‌ها کاملاً فرق

می‌کند.

اعجاز محتوایی: امام محمد باقر (ع) می‌فرماید: «خداوند آنچه را

که امت تا روز قیامت به آن احتیاج دارد، در کتابش آورده است.»

(جامعیت و همه‌جانبه بودن)

(معجزة باویران، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)



۱۱۲- گزینه «۴»

(مفسر بیاتی)

هر دو مورد مربوط به تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت است.

(معجزه باویران، صفحه ۴۱)

۱۱۳- گزینه «۳»

(مفسر بیاتی)

اندیشمندان اسلامی قرآن را معجزه می‌نامند؛ زیرا عجز و ناتوانی سایر افراد در این امور آشکار می‌شود.

معجزه آخرین پیامبر الهی باید به گونه‌ای باشد که هم مردم زمان خودش و هم آیندگان به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را تأیید نمایند.

۱۱۴- گزینه «۱»

(مفسر بیاتی)

«قل لئن اجتمعت الانس و الجن علی ان یأتوا بمثل هذا القرآن:

بگو اگر تمامی انس و جن جمع شوند تا همانند قرآن را بیاورند...»

(معجزه باویران، صفحه ۳۸)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مفسر بیاتی)

آسان‌ترین راه برای غیرالهی نشان دادن اسلام و قرآن، آوردن سوره‌های مشابه یکی از سوره‌های این کتاب است.

«قل فأتوا بسورةٍ مثله: بگو اگر می‌توانید یک سوره همانند آن را

بیاورید.»

(معجزه باویران، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۱۶- گزینه «۳»

(مفسر بیاتی)

«و من یتبع غیر الاسلام دنیا فلن یقبل منه و هو فی الآخرة من الخاسرین: هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود.»

ایمان نیاوردن پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر به معنای سرپیچی از فرمان خدا و عدم پیروی از دستورات پیامبران گذشته است.»

(تراوم هرایت، صفحه ۳۱)

۱۱۷- گزینه «۲»

(امیر مهری افشار)

آیه «و ما کانت تتلوا من قبله من کتاب...» اشاره به امی و درس نخوانده بودن پیامبر دارد، با مفهوم بیت «نگار من که به مکتب نرفت و خط نوشت/ به غمزه مسئله‌آموز صد مدرس شد» ارتباط دارد.

(تراوم هرایت، صفحه‌های ۳۶ و ۴۳)

۱۱۸- گزینه «۴»

(مفسر بیاتی)

هر پیامبری که می‌آمد به آمدن پیامبر بعدی بشارت می‌داد و بر پیروی از او تأکید می‌کرد.

(تراوم هرایت، صفحه ۳۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

تعیین امام معصوم از طرف خداوند سبب می‌شود که مسئولیت‌های پیامبر، به جز دریافت وحی ادامه یابد و جامعه کمبودی از جهت رهبری و هدایت نداشته باشد.

(تراوم هرایت، صفحه ۲۹)



۱۲۰- گزینه «۳»

(مرتضی مصنی کبیر)

دینی می‌تواند برای همیشه ماندگار باشد که بتواند به همه سؤال‌ها و نیازهای انسان‌ها در همه مکان‌ها و زمان‌ها پاسخ دهد. یعنی دارای پویایی و روزآمد بودن باشد. دین اسلام ویژگی‌هایی دارد که می‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای بشر در دوره‌های مختلف باشد. برخی از ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

۱- توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت

۲- وجود قوانین تنظیم‌کننده

(تراوم هرایت، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

زبان انگلیسی (۲)

۱۲۱- گزینه «۴»

(مصن رصیمی)

ترجمه جمله: «این روزها، بسیاری از محققان در تلاش برای محافظت از زبان‌های در خطر انقراض هستند و این می‌تواند بسیاری از اطلاعات و ارزش‌های فرهنگی مردم را در سراسر جهان حفظ کند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به این‌که «information» (اطلاعات) یک اسم غیر قابل شمارش است، بنابراین به صفت غیر قابل شمارش نیاز داریم (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). از طرفی، با توجه به معنی و مفهوم جمله نمی‌توانیم از «a little» استفاده کنیم (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

۱۲۲- گزینه «۳»

(مصن رصیمی)

ترجمه جمله: «دیروز، من و پدرم تصمیم گرفتیم جدیدترین آیفون، ۱۵ پرو، را برای من بخریم، اما به دلیل اینکه زیادی گران بود، نتوانستیم آن را بخریم. آن هفتصد و نود و نه دلار بود.»

نکته مهم درسی:

باید بین یکان و دهگان اعداد از شماره ۲۱ تا ۹۹ خط تیره قرار دهیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). همچنین، با توجه به اینکه عدد بیشتر از یک است، اسم «dollar» باید به شکل جمع باشد (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

۱۲۳- گزینه «۲»

(مصن رصیمی)

ترجمه جمله: «امروز بعد از کلاس زبان انگلیسی‌اش، دوست صمیمی من، جک، با معلم انگلیسی‌مان در مورد آینده صحبت کرد و معلم به او توصیه‌هایی کرد. امیدوارم دوست بزرگوام آن توصیه‌ها را بپذیرد.»

نکته مهم درسی:

اسم «advice» غیرقابل شمارش است و نباید «s» جمع بگیرد. برای بیان «چند نصیحت» از «pieces of advice» استفاده می‌کنیم. همچنین، بعد از صفت اشاره «those» از اسم جمع استفاده می‌شود (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

۱۲۴- گزینه «۱»

(مجتبی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «برای این‌که ببینید مهارت‌های زبانی شما چگونه در حال بهبود است، باید تغییرات واژگان و روان شدن خود را در طول زمان اندازه‌گیری کنید.»

۱) اندازه‌گیری کردن

۳) انتقال دادن

۲) محافظت کردن

۴) کامل کردن

(واژگان)



۱۲۵- گزینه «۴»

(مجتبی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «من در مورد آن عکس از آن مرد پرسیدم و او گفت که هزار دلار می‌خواهد زیرا آن ارزش تاریخی داشت.»

- | | |
|----------|-----------|
| (۱) ذهن | (۲) فرهنگ |
| (۳) زبان | (۴) ارزش |

(واژگان)

۱۲۶- گزینه «۲»

(مجتبی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «مرد گم‌شده از شکارچیان و ماهی‌گیران بومی که کمتر از سی کیلومتر دورتر زندگی می‌کردند، کمک خواست.»

- | | |
|--------------|----------|
| (۱) خارجی | (۲) بومی |
| (۳) شگفت‌آور | (۴) خاص |

(واژگان)

۱۲۷- گزینه «۱»

(مهمربسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «موضوع متن چیست؟»

«استراتژی‌های مؤثر برای یادگیری زبان»

(درک مطلب)

۱۲۸- گزینه «۳»

(مهمربسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «طبق متن، چگونه زبان‌آموزان می‌توانند به شیوایی و تسلط در یک زبان خارجی دست یابند؟»

«با عضویت در برنامه‌های تبادل [دانش‌آموز یا دانشجو] و سفر»

(درک مطلب)

۱۲۹- گزینه «۱»

(مهمربسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «کلمه "proficiency" که در پاراگراف «۲» زیر آن خط کشیده شده است، به کدامیک از گزینه‌های زیر اشاره دارد؟»

«"skill" (مهارت)»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب:

یادگیری یک زبان جدید نیازمند زمان و اختصاص وقت و انرژی است. در آغاز، مفید است که به‌طور منظم از طریق خواندن، گوش دادن، نوشتن و صحبت کردن در معرض آن زبان قرار بگیرید. خواندن کتاب‌های کودکان، تماشای برنامه‌های تلویزیونی، نوشتن یک دفتر خاطرات و مکالمه‌های ساده با بومی‌زبانان، فعالیت‌های آغازین خوبی هستند. این‌ها به زبان‌آموزان احساسی [آشنا] نسبت به الگوها و ریتم‌های زبان جدید می‌دهند.

با کسب مهارت اولیه توسط زبان‌آموزان، تماشای فیلم، گوش دادن به اخبار و گشت‌زنی در اینترنت [برای آنان] مفید می‌شود. این امور زبان‌آموزان را در معرض واژگان و ساختارهای زبانی پیچیده‌تری قرار می‌دهند. صحبت با بومی‌زبانان نیز در این مرحله مهم است. فراگیران [زبان جدید] باید سعی کنند تا حد امکان،

ارتباط برقرار کنند و از اشتباه کردن نترسند، زیرا اشتباه بخشی از فرآیند یادگیری است.

با گذشت زمان، با تمرین و قرار گرفتن مستمر در معرض [زبان جدید]، شیوایی [در زبان جدید] توسعه می‌یابد. تسلط و شیوایی از [امر] زیاد گوش دادن و زیاد صحبت کردن ناشی می‌شود. شرکت در کلاس‌های زبان، برنامه‌های تبادل [دانش‌آموز یا دانشجو] و سفر به کشورهایی که [در آن‌جا مردم] به آن زبان صحبت می‌کنند، یادگیری را بسیار تسریع خواهد کرد. با پشتکار و تخصیص وقت و انرژی، هر کسی می‌تواند در یک زبان خارجی مهارت پیدا کند. پاداش [این کار] توانایی برقراری ارتباط با افراد بیشتر در سراسر جهان است.



۱۳۰- گزینه «۴»

(معمربسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «با توجه به متن، کدام فعالیت برای زبان‌آموزانی که سعی در کسب مهارت اولیه در یک زبان جدید را دارند، توصیه نمی‌شود؟»

«سفر به کشورهایی که [مردم در آن‌جا] به زبان‌های زیادی صحبت می‌کنند.»

(درک مطلب)

۱۳۱- گزینه «۲»

(عقیل معمربسین)

ترجمه جمله: «در دریا میلیون‌ها نوع متفاوت ماهی وجود دارد که هر کدام رنگ‌ها و نقش‌های خاص خود را دارند که آن‌ها را خاص می‌کند.»

نکته مهم درسی:

اعداد "hundred, thousand, million, billion, ..." اگر به همراه عدد بیایند، جمع بسته نمی‌شوند و "of" نمی‌گیرند (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). اسمی که بعد از عددی بالاتر از یک می‌آید باید جمع بسته شود (رد گزینه «۴»).

(گرامر)

۱۳۲- گزینه «۳»

(عقیل معمربسین)

ترجمه جمله: «با توجه به منابع موجود و هرگونه چالش احتمالی، فکر می‌کنید چقدر زمان می‌برد تا پروژه تکمیل شود؟»

نکته مهم درسی:

برای پرسش در مورد مدت زمان لازم برای انجام کاری از عبارت "How much time" استفاده می‌شود (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

۱۳۳- گزینه «۴»

(عقیل معمربسین)

ترجمه جمله: «من و مادرم دیروز یک کیک پختیم و از سه بطری شیر استفاده کردیم تا کیک بیشتر خامه‌ای و خوشمزه شود.»

نکته مهم درسی:

بین واحدهای شمارشی و اسامی غیرقابل‌شمارش باید از "of" استفاده شود (رد گزینه «۱»). اسامی غیرقابل‌شمارش جمع بسته نمی‌شوند (رد گزینه «۲»). گزینه «۳» معنای قابل قبولی ندارد.

(گرامر)

۱۳۴- گزینه «۱»

(عقیل معمربسین)

ترجمه جمله: «برای موفقیت در این پروژه، همه باید این نکته مهم را درک کنیم و روی آن توافق داشته باشیم که کیفیت مهم‌تر از کمیت است.»

(۲) تاریخ

(۴) قیمت

(۳) شمع

(واژگان)

۱۳۵- گزینه «۱»

(عقیل معمربسین)

ترجمه جمله: «استفاده نادرست از یک زبان می‌تواند معنای مورد نظر را تغییر دهد و از [برقراری] ارتباط موفق جلوگیری کند، بنابراین مهم است که برای یادگیری صحیح آن وقت بگذارید.»

(۲) با دقت

(۴) احتمالاً

(۱) به صورت نادرست

(۳) خوشبختانه

(واژگان)



۱۳۶- گزینه «۳»

(عقيل ممدى/روش)

ترجمه جمله: «قیمت تلفن‌های همراه براساس برند، مدل و ویژگی‌هایی که ارائه می‌دهند می‌تواند بسیار متفاوت باشد.»

- (۱) وجود داشتن
(۲) ناپدید شدن
(۳) متفاوت بودن
(۴) سفارش دادن

(واژگان)

می‌توانیم از یکدیگر بیشتر یاد بگیریم و دنیا را به مکانی بهتر تبدیل کنیم.

۱۳۷- گزینه «۲»

(عقيل ممدى/روش)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر با توجه به متن صحیح است؟»

«بیشتر رشد جمعیتی در آفریقا و آسیا اتفاق می‌افتد.»

(درک مطلب)

۱۳۸- گزینه «۲»

(عقيل ممدى/روش)

ترجمه جمله: «پیش‌بینی می‌شود تا حدود ۳۰ سال آینده چند نفر بیشتر در جهان زندگی کنند؟»

«۱/۹ میلیارد [نفر]»

(درک مطلب)

۱۳۹- گزینه «۴»

(عقيل ممدى/روش)

ترجمه جمله: «یکی از چالش‌هایی که با جمعیت در حال رشد پیش می‌آید، چیست؟»

«نداشتن منابع کافی»

(درک مطلب)

۱۴۰- گزینه «۳»

(عقيل ممدى/روش)

ترجمه جمله: «ایده اصلی پاراگراف «۳» چیست؟»

«با وجود سخت بودن، داشتن افراد بیشتر می‌تواند به ما کمک کند.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب:

جمعیت جهان به سرعت در حال افزایش است. در حال حاضر بیش از $\frac{7}{8}$ میلیارد نفر روی کره زمین زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود این عدد تا سال ۲۰۵۰ به $\frac{9}{7}$ میلیارد [نفر] برسد. اکثر این رشد در کشورهای در حال توسعه در آفریقا و آسیا اتفاق می‌افتد. در واقع، تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۱۰۰ آفریقا به تنهایی خانه بیش از ۴ میلیارد نفر خواهد بود.

این رشد سریع جمعیت اثرات بزرگی بر سیاره ما دارد. این [امر] بر منابعی مانند غذا، آب و انرژی فشار وارد می‌کند و مشکلاتی مانند آلودگی و تغییرات آب و هوایی را بدتر می‌کند. همچنین چالش‌هایی را برای دولت‌ها و جوامع ایجاد می‌کند، زیرا آن‌ها باید چیزهای اساسی مانند مدارس، بیمارستان‌ها و خانه‌ها را برای جمعیت رو به رشد فراهم کنند.

با وجود این مشکلات، فرصت‌هایی نیز وجود دارد که با یک جمعیت رو به رشد به وجود می‌آید. ما افراد بیشتری برای کار و ارائه ایده‌های جدید داریم و وقتی افراد مختلف زیادی داریم،