



پدید آورندگان آزمون ۳ آذر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	پوپک اسلامی - مجتبی نادری - فرید غلامی - محمدابراهیم تونده جانی - پدram نیکوکار - محمد مصطفی ابراهیمی - مصطفی بهنام مقدم - امیر حسین افشار - امیر هوشنگ خمسه - نسترن صمدی - ابراهیم نجفی
هندسه (۲)	فرید غلامی - امیر حسین ابومحبوب - بابک اسلامی - بنیامین یعقوبی - محمدابراهیم تونده جانی
آمار و احتمال	فرید غلامی - مرتضی فهمی علوی - فرزانه خاکپاش - هادی فولادی - امیر حسین ابومحبوب
فیزیک (۲)	میلاد سلامتی - مهدی باغستانی - پوریا علاقه مند - کامران ابراهیمی - میثم دشتیان - مصطفی کیانی - سعید اردم - بهنام دیبایی اصل - محمدعلی راست پیمان - فاروق مردانی
شیمی (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 رسنگاری
فارسی (۲)	محسن اصغری، حسن افتاده، مریم شمیرانی، الهام محمدی، علی وفایی خسروشاهی
عربی، زبان قرآن (۲)	محسن رحمانی، امیر رضا عاشقی، مرتضی کاظم شیرودی، مجید همایی
دین و زندگی (۲)	امیر مهدی افشار، محسن بیاتی، مرتضی محسنی کبیر
زبان انگلیسی (۲)	مجتبی درخشان گرمی، محسن رحیمی، عقیل محمدی روش، محمد حسین مرتضوی

کنشگران، مؤلفین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر 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	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی، سجاد محمدنژاد	سرژ یقیا 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 وفایی خسروشاهی	اعظم رجایی، مرتضی منشاری	الناز معتمدی
عربی، زبان قرآن (۲)	محسن رحمانی	فاطمه منصور خاکی، 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) - فریا رثوفی (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»، «۳» و «۴» درست هستند.

مثال نقض برای گزینه «۲»، $a = 0$ است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۲- گزینه «۴»

(مجتبی نادرری)

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 ۲۳ و ۲۸)

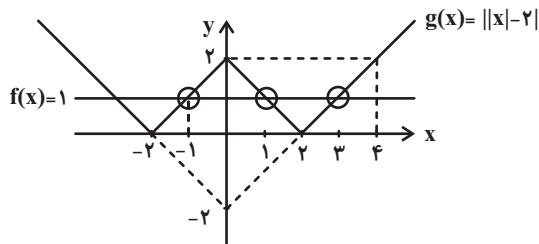
۳- گزینه «۲»

(مجتبی نادرری)

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

$y = |x|$ را دو واحد به سمت پایین برده تا به تابع $y = |x| - 2$ 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.

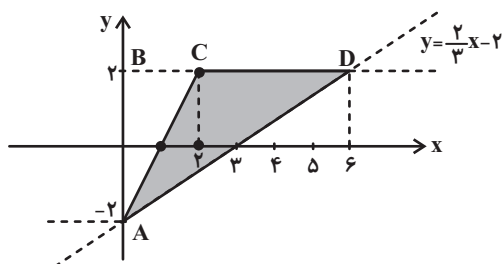
(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۴- گزینه «۱»

(غریب غلامی)

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

رسم کنیم.



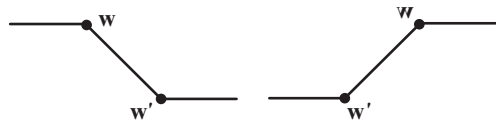
پس یک مثلث داریم که قاعده آن CD و ارتفاع آن AB است.

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

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 ۲۳ و ۲۸)

۵- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

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:

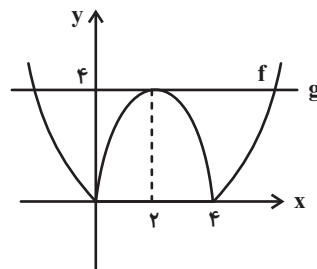
$$|a| + |b| = |-7| + |13| = 20$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۶- گزینه «۳»

(پیرا ۳ 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.

(مسایان 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 هم علامت باشند، یعنی $ab \geq 0$ باشد.

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

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۸- گزینه «۴»

(مصطفی یونانمقدم)

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

$$\begin{aligned} (|x| - 4)^2 &> (|x| - 2)^2 \\ \Rightarrow |x|^2 - 8|x| + 16 &> |x|^2 - 4|x| + 4 \\ \Rightarrow -4|x| &> -12 \Rightarrow |x| < 3 \Rightarrow -3 < x < 3 \end{aligned}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۹- گزینه «۳»

(امیرحسین افشار)

می‌دانیم:

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

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

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

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

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

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

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

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۱۰- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ فمسه)

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.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

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

حال فاصله A' را تا مبدأ مختصات پیدا می‌کنیم:

$$|OA'| = \sqrt{(5-0)^2 + (8-0)^2} = \sqrt{64 + 64} = \sqrt{128}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۴- گزینه «۴»

(فریر غلامی)

عرض از مبدأ خط $2m + 3$ و $(m+1)x + (m-1)y = 2m + 3$ 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.

$$\text{شیب خط } y = -x \text{ برابر است با } -1. \quad (y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2})$$

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

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

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

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

$$\Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = \frac{2m+3}{m-1} = \frac{\frac{2}{3}+3}{\frac{1}{3}-1} = \frac{\frac{11}{3}}{-\frac{2}{3}} = -\frac{11}{2} = -5.5$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۵- گزینه «۳»

(فریر غلامی)

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

پس دارای شیب برابر هستند.

(نسترن صمدی)

۱۱- گزینه «۳»

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

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

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

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(نسترن صمدی)

۱۲- گزینه «۱»

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 $\sqrt{2}$.

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

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)

(فریر غلامی)

۱۳- گزینه «۲»

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

$A'(2\alpha - x, 2\beta - y)$ است.

$$\begin{matrix} A'(2(3)-1, 2(5)-2) & W(3, 5) & A(1, 2) \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \alpha & \beta & x \ y \end{matrix}$$

است.

راه حل دوم:

می دانیم مساحت مثلثی با رئوس A، B و C به صورت زیر محاسبه می شود.

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

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

پس مساحت مثلث با رئوس A(۱, ۲) و B(-۱, ۳) و C(۵, 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 ۴ است.

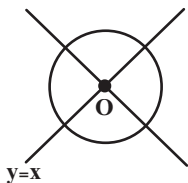
(مسایان ۱- صفحه های ۲۹ تا ۳۶)

۱۷- گزینه «۲»

(تغییر غلامی)

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

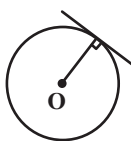
$$\begin{cases} y = x \\ 2y + x = 3 \end{cases} \text{ را حل کنیم.}$$



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

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

حال اگر فاصله مرکز دایره، یعنی O(۱, ۱) را از خط $3y + x = 5$ محاسبه کنیم، شعاع دایره به دست می آید.



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

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 می شود.

و می دانیم فاصله دو خط موازی $ax + by = c$ و $ax + by = c'$ برابر است با $\frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$.

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

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

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.

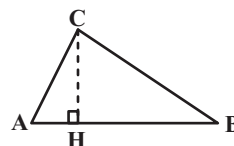
$$\Rightarrow \text{محیط مربع} = \frac{8}{\sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

(مسایان ۱- صفحه های ۲۹ تا ۳۶)

۱۶- گزینه «۱»

(تغییر غلامی)

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



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

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

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

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

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

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

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

۱۹- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ قمسه)

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

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

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

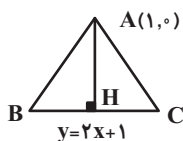
برای اینکه فاصله ماکزیمم شود باید مخرج مینیمم شود پس باید $m = 0$ لذا حداکثر فاصله برابر ۲ است.

(مسابقان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۲۰- گزینه «۲»

(نسترن صمدی)

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.

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

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

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

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

(مسابقان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

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

با:

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

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

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

(مسابقان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۸- گزینه «۴»

(ابراهیم نیفی)

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

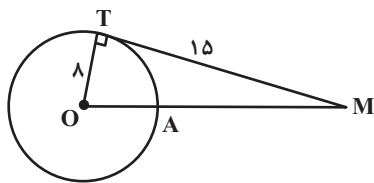
$$y + 2x - 1 = 0 \Rightarrow y = 1 - 2x \Rightarrow A(\alpha, 1 - 2\alpha)$$

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

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

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

(مسابقان 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 و 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»

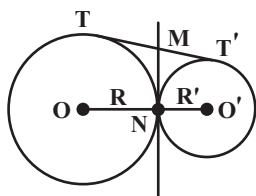
(فریر غلامی)

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 و ۲۲)

۲۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

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:

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

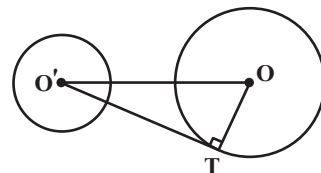
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

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:



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

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

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

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

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

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۹ و 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:

$$\begin{aligned} OO' &= |R - R'| \Rightarrow 3x + 1 = |(\lambda - x) - (2x + 3)| \\ \Rightarrow 3x + 1 &= |5 - 3x| \\ \Rightarrow \begin{cases} 3x + 1 = 5 - 3x \Rightarrow 6x = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ 3x + 1 = 3x - 5 \Rightarrow 1 = -5 \text{ غیرممکن} \end{cases} \end{aligned}$$

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

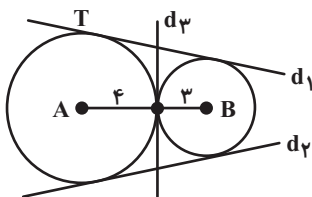
تذکر: دقت کنید به ازای دو مقدار به دست آمده، مقادیر OO' ، R و R' مثبت هستند، پس هر دو مقدار قابل قبول‌اند.

(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 به‌طور مشابه تمام خط‌هایی که به فاصله ۳ واحد از B قرار دارند، بر دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۳ 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.

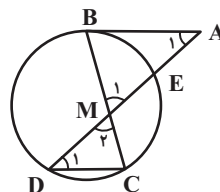


(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۳۰- گزینه «۴»

(معمداً بر اهریم 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)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

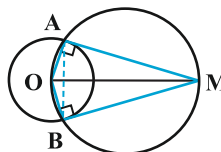
۳۱- گزینه «۱»

(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 وی آی پی کلی MA و OA برابر نیستند، پس مثلث OAM متساوی‌الساقین نیست.



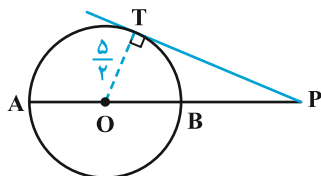
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

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:

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

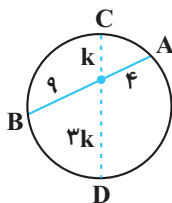
$$PT^2 = \frac{144}{4} = 36 \Rightarrow PT = 6$$

(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:

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

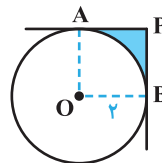
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

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.



مساحت ناحیه سایه خورده = $S_{\text{مربع}} - S_{\text{قطاع}}$

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

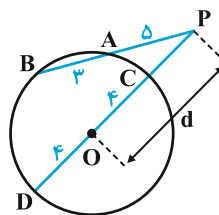
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر از P به مرکز دایره وصل کنیم و امتداد دهیم تا دایره را در نقاط C و D

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)

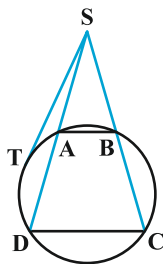
طبق فرض در شکل زیر داریم: $AB = 8$ و $CD = 12$ و $AD = 5$. چون

$AB \parallel CD$ ، 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:



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

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

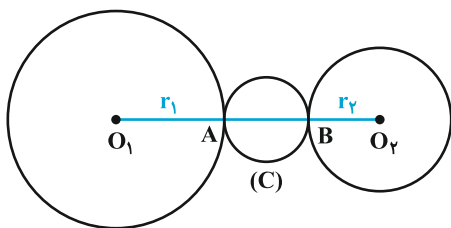
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

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:

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

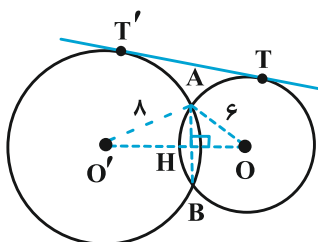
$$= \sqrt{25 - (6 - 5)^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۴۰ - گزینه «۴»

(کتاب آبی)

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:

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

$$\Rightarrow AH = \frac{6 \times 8}{10} = 4.8 \Rightarrow AB = 9.6$$

(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:

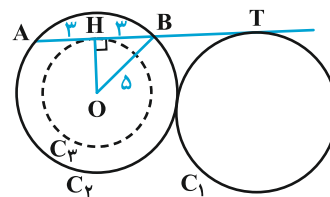
(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

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_1 و C_3 متخارج‌اند لذا بین آن‌ها چهار مماس مشترک می‌توان رسم نمود.

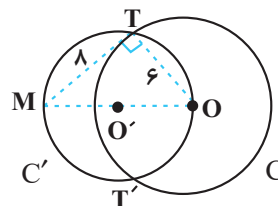
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

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 عضوی 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 فویم علوی)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$(A - B) \cup B = (A \cap B') \cup B \\ = (A \cup B) \cap \underbrace{(B' \cup B)}_U = A \cup B$$

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:

$$(A \cup B) - (B - A') = \emptyset \Rightarrow (A \cup B) - (B \cap A) = \emptyset \\ \Rightarrow (A \cup B) \subseteq (A \cap B)$$

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 هاکپاش)

درستی هر کدام از گزینه‌ها را به‌طور جداگانه بررسی می‌کنیم:

$$B' - A' = B' \cap A = A \cap B' = A - B \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$(A - B) \cap (B - A) = (A \cap B') \cap (B \cap A') \quad \text{گزینه «۲»}$$

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

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.

$$A = \{1, 2\} \quad B = \{3\} \quad C = \{2\} \\ A - (B - C) = \{1, 2\} - \{3\} = \{1, 2\} \\ (A - B) - C = \{1, 2\} - \{2\} = \{1\}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

۴۵- گزینه «۲»

(مرتضی فویم علوی)

تعداد زیرمجموعه‌های سه عضوی 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 فولادی)

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

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

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} A \subseteq A' \\ B' \subseteq C' \end{array} \right\} &\Rightarrow (A \cap B') \subseteq (A \cap C') \\ \Rightarrow (A - B) &\subseteq (A - C) \end{aligned}$$

پس عبارت صورت سؤال برابر است با:

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

(آمار و احتمال - صفحه های ۱۷ و ۲۰)

۴۷- گزینه «۳»

(فریر غلامی)

طبق قوانین جبر مجموعه ها داریم:

$$\begin{aligned} B - [A - (B - A)] &= B - [A \cap (B \cap A)'] \\ &= B - [A \cap (B' \cup A)] = B - A \\ &\rightarrow A \text{ قانون جذب} \end{aligned}$$

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 - صفحه های ۲۱ و ۳۰)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

طبق قوانین جبر مجموعه ها داریم:

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

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:

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

(آمار و احتمال - صفحه های ۲۱ و ۳۰)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

تعداد زیرمجموعه های یک مجموعه n عضو برابر 2^n است، پس داریم:

$$\begin{aligned} \frac{2^{n(B)}}{2^{n(A-B)}} &= 8 \Rightarrow 2^{n(B)-n(A-B)} = 2^3 \\ \Rightarrow n(B) - n(A - B) &= 3 \Rightarrow n(B) = n(A - B) + 3 \\ n(A \cup B) &= n(B) + \underbrace{n(A) - n(A \cap B)}_{n(A-B)} \\ \Rightarrow 7 &= n(A - B) + 3 + n(A - B) \\ \Rightarrow 2n(A - B) &= 4 \Rightarrow n(A - B) = 2 \end{aligned}$$

از طرفی $(A - B) \subseteq A$ ، پس مجموعه A حداقل ۲ عضو و در نتیجه حداقل

۴ زیرمجموعه دارد. چون تهی زیرمجموعه همه مجموعه ها 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. (چون

اعضای مجموعه $A - B$ هستند).

(آمار و احتمال - صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۵۰- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

دو حالت متفاوت برای این زیرمجموعه ها وجود دارد.

اول: شامل عدد ۸ باشند. در این صورت حاصل ضرب اعضای چنین مجموعه هایی قطعاً بر ۸ بخش پذیر است. با توجه به اینکه سایر اعداد طبیعی یک رقمی می توانند در این

زیرمجموعه ها باشند یا نباشند، تعداد این زیرمجموعه ها برابر است با:

$$2^8 = 256$$

دوم: فاقد عدد ۸ باشند. در این صورت چنین زیرمجموعه ای 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 می توانند در زیرمجموعه باشند یا نباشند، پس تعداد این

زیرمجموعه ها برابر است با:

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

پس تعداد کل این زیرمجموعه ها برابر است با:

$$256 + 96 = 352$$

(آمار و احتمال - صفحه های ۱۶ و ۱۷)

فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۲»

(میلار سلامتی)

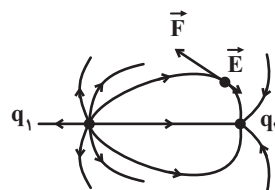
با توجه به تراکم خط‌های میدان، بار مثبت بزرگتر است و بعد از تماس دو کره رسانای مشابه، بار هر دو کره مثبت و هم اندازه می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

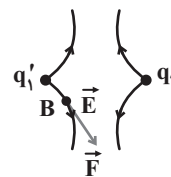
۵۲- گزینه «۱»

(مهری 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.



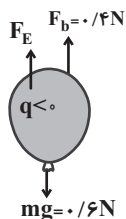
دقت کنید بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خطوط میدان الکتریکی و هم‌جهت با آن‌ها می‌باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۵۳- گزینه «۴»

(مهری 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.



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

$$F_E = E|q| \Rightarrow 0.2 = E \times 4.00 \times 10^{-9}$$

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

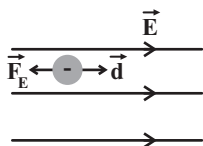
با توجه به اینکه علامت بار بادکنک منفی است و نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک به سمت بالا است، جهت میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد.

(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{d} و \vec{F}_E خلاف جهت یکدیگرند، پس کار نیروی الکتریکی (W_E) منفی می‌باشد، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی مثبت است $(\Delta U = -W_E)$ و داریم:

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

$$\Rightarrow \Delta U = -1.0 \times 10^{-9} \times 1.0^6 \times 4.00 \times 10^{-3} \times (-1)$$

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

(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:

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

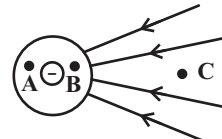
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۲۷)

۵۶- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

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

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



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

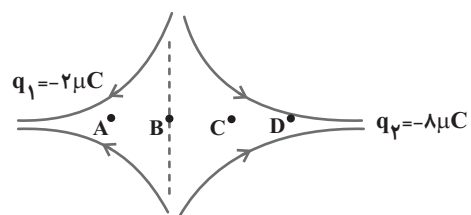
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱ و ۲۳ تا ۲۹)

۵۷- گزینه «۴»

(مهدی باغستانی)

هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و برعکس. از طرفی نقطه‌ای که میدان الکتریکی خالص در آن صفر می‌شود، 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 می‌کنیم، در نتیجه پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

اما در حرکت از A تا C، ابتدا در خلاف جهت خطوط میدان و سپس در جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، پس می‌توان گفت پتانسیل الکتریکی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۵۸- گزینه «۳»

(مهدی باغستانی)

هر دو رها شده‌اند و حرکت خودبه‌خودی 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.

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

$$\Rightarrow \frac{e}{r_e} \times \frac{d}{r_d} = \frac{m_e}{7225 m_e} \times \left(\frac{v'}{v}\right)^2$$

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

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

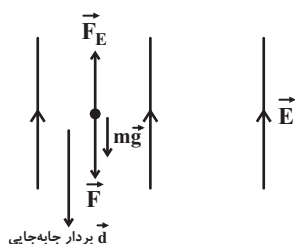
۵۹- گزینه «۴»

(کامران ابراهیمی)

نیروهای وارد بر ذره \vec{F} و $m\vec{g}$ رو به پایین و \vec{F}_E رو به بالا می‌باشد 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)

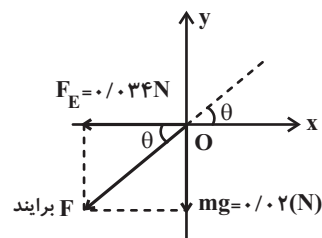
به ذره دو نیروی mg در خلاف جهت محور y ها و $F_E = E |q|$ در خلاف جهت محور x ها وارد می شود (چون بار ذره منفی است، نیرویی که میدان الکتریکی بر آن وارد می کند، خلاف جهت خط های میدان است). حال داریم:

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

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

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 $x \leq 0$ می باشد که

$$a = \tan \theta$$



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

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

(فیزیک ۲ - صفحه ۱۹)

۶۱- گزینه «۱»

(میثم دشتیان)

بار منفی به طور خود به خود تمایل به حرکت در خلاف جهت خط های 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 می یابد. پس:

$$K_B - K_A = 200 \text{ mJ}$$

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

و چون در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی پرتاب شده است، پس $V_B > V_A$ است.

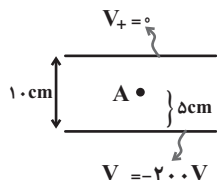
$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-2 \times 10^{-1}}{-4 \times 10^{-3}} = 50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۶۲- گزینه «۳»

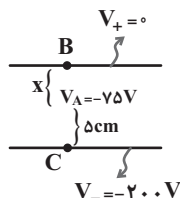
(معدی باغستانی)

پتانسیل الکتریکی صفحه بالایی صفر و در نتیجه صفحه پایینی دارای پتانسیل الکتریکی -200 V می باشد 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 می رسد. 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 - صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۶۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

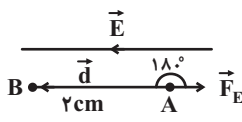
به الکترون که بار منفی دارد در خلاف جهت خط های میدان الکتریکی نیرو وارد می شود. زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه جایی آن 180° درجه است. بنابراین با استفاده از تعریف کار و این که $\Delta U = -W_E$ است، ΔU را محاسبه می کنیم:

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

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

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

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



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

$$\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = -\Delta U \quad m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad g = 10^{-3} \text{ kg} \quad v_A = 8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۸- گزینه «۱»

(بعثت ۳ دبایی 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»

(معمرد علی راست پیمان)

کره A در اثر اتصال به زمین خنثی می‌شود. پس بار کره A مثبت بوده است و 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»

(خاروق مردرانی)

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:

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

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

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

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

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)

هرجا 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 ارمر)

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.

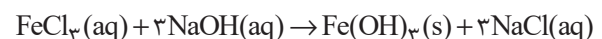
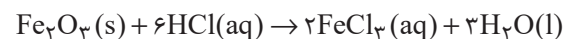
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

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»:

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

(شیمی ۲- صفحه های ۱۸ تا ۲۵)

۷۲- گزینه «۴»

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:

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

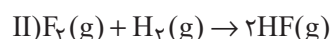
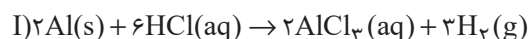
$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32g \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = \frac{72}{505} m g \text{ O}_2$$

$$\frac{72m}{505} \times 100 = 14.2\% \text{ درصد کاهش جرم}$$

(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:

$$?g \text{ F}_2 = 20.0 \text{ mL محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{100.0 \text{ mL محلول}}$$

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

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۷۵- گزینه «۲»

(علی افغمی 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.

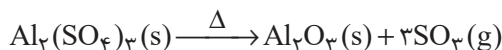
جرم ناخالص A \Rightarrow ظرف (۱)

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

۷۶- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

با توجه به اطلاعات داده شده:



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

$$- 24g = 68 / 4 - 44 / 4 = 24g$$

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»

(امیرضا 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 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:

$$\text{O}_2 \text{ مقدار باقیمانده } 2 / 24 \text{LO}_2 \times \frac{60}{100} = 1 / 344 \text{LO}_2$$

$$\text{SO}_2 \text{ مقدار باقیمانده } 4 / 48 \text{LSO}_2 \times \frac{60}{100} = 2 / 688 \text{LSO}_2$$

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

و فراورده را تولید می کند:

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

جرم ناخالص $A \Rightarrow$ ظرف (۲)

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

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:

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

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

در دو ظرف دانست:

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

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

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

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

$$\frac{\beta = 16}{\alpha} \rightarrow 16\alpha - \frac{16}{\alpha} - 2 / 4 = 0 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } \alpha}$$

$$2\alpha - \frac{1}{\alpha} - 0 / 3 = 0 \Rightarrow 2\alpha^2 - 1 / 3\alpha - 0 / 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{حل درجه ۲}} \alpha = \frac{0 / 3 \pm \sqrt{0 / 9 - 4(-1 / 3)(0 / 2)}}{2 \times 2}$$

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

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)

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

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

$$7 \text{ ton Fe} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \\ \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \times \frac{100}{50} = 70 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$$

با توجه به مقدار عملی آهن، مقدار گاز CO_2 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)

۸۰- گزینه «۳»

(فاضل قهرمانی فرد)

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

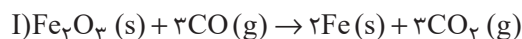
$$= \frac{1 \times 64}{(1 \times 64) + (2 \times 57) + (1 \times 52)} \times 100 \approx 27/8$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۱- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



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

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

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

$$\text{SO}_2 \text{ یا } \text{SO}_3 \text{ وارد شده در واکنش می‌توان حجم } \text{SO}_3 \text{ با استفاده از حجم } \text{O}_2 \text{ یا } \text{SO}_2 \text{ وارد شده در واکنش می‌توان حجم } \text{SO}_3$$

تولید شده را حساب نمود:

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

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

بنابراین حجم باقیمانده دو واکنش دهنده SO_2 و O_2 به ترتیب برابر با

$$2/688 \text{ و } 1/344 \text{ و حجم } \text{SO}_3 \text{ تولید شده برابر با } 1/792 \text{ لیتر است.}$$

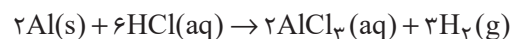
اکنون می‌توان حساب کرد که در ظرف واکنش چند لیتر گاز وجود دارد:

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

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۸- گزینه «۴»

(میثم کیانی)



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

چون فقط نیمی از آلومینیم وارد واکنش شده، پس جرم آلومینیم در مخلوط اولیه

۱۸ گرم بوده است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{جرم Cu} = 25 - 18 = 7$$

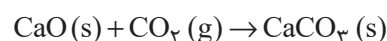
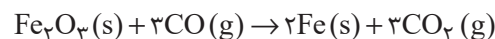
$$\text{Cu درصد خلوص} = \frac{7}{25} \times 100 = 28\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۷۹- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{1 \text{ mol HSO}_4^-}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{80}{100} = 0.8 \text{ mol HSO}_4^-$$

از ۰/۰۶ مول هیدروژن سولفات اولیه، ۰/۰۳ مول مصرف و در نتیجه ۰/۰۳

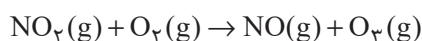
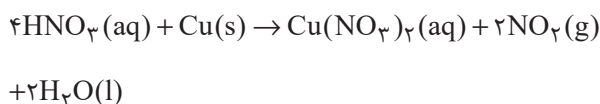
مول از آن باقی می ماند، پس می توان نوشت:

$$0.8 \text{ mol HSO}_4^- \times \frac{97 \text{ g HSO}_4^-}{1 \text{ mol HSO}_4^-} = 77.6 \text{ g HSO}_4^-$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۴- گزینه «۳»

(سید رفیع هاشمی دهری)



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

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

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

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

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۵- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت های (آ) 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)

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

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 راش)

از یک مول FeO ، یک مول آهن و از یک مول Fe_2O_3 ، دو مول آهن تولید می شود. اگر مقدار مول FeO و Fe_2O_3 را در مخلوط اولیه به ترتیب X و

Y فرض کنیم، می توان نوشت:

$$\begin{cases} 72x + 160y = 12 \\ x + 2y = \frac{8/96}{56} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.1 \\ y = 0.03 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{0.03 \times 160}{12} \times 100$$

$$= 4\%$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۸۳- گزینه «۲»

(یاسر راش)

ابتدا مقدار مول موجود از یون HSO_4^- 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 HSO_4^- را در واکنش با NaOH حساب می کنیم:

$$? \text{ mol HSO}_4^- = 1/875 \text{ g NaOH} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

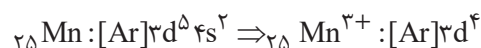
۸۶- گزینه «۱»

(معمد عظیمیان زواره)

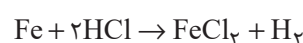
عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

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 ۱۳ تا ۱۶، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸ تا ۳۰)

۸۷- گزینه «۲»

(فهیمة یراللهی)

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

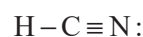
(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۸۸- گزینه «۳»

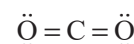
(یاسر علیشانی)

بررسی گزینه‌ها:

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



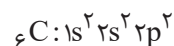
هیدروژن سیانید



کربن دی‌اکسید

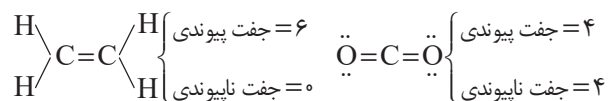
گزینه «۲»: حجم یک مول از گازهای متفاوت در شرایط استاندارد (STP) با هم یکسان و برابر با 22.4 لیتر است.

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



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

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



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۸۹- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

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

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

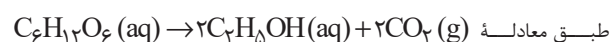
۹۰- گزینه «۱»

(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 مشخص‌شده 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)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: املاي صحیح واژه: تصرف

گزینه «۳»: املاي صحیح واژه: صلیب

گزینه «۴»: املاي تمام واژگان صحیح‌اند.

(املا، ترکیبی)

۹۳- گزینه «۱»

(الهام ممیری)

«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

(آرایه، صفحه ۴۱)

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.

(آرایه، 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.

(آرایه، 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 ۴۳)



عربی، زبان قرآن (۲)

۹۷- گزینه «۴»

(مسن اختاره، 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)

۹۸- گزینه «۴»

(مریم شمیرانی)

ترکیب‌های اضافی: «عرصة محشر، رمق‌هایش، زیر سقفی، بادهای زمستان، ناله‌های واماندگان، بوی خون، خون شجاع، شجاع گنجه، فراز قلّه‌ها، قلّه‌های قفقاز»
توجه: «واپسین رمق‌ها» ترکیب وصفی است.

(دستور، صفحه ۴۳)

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)

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)

۱۰۱- گزینه «۱»

(مبیر همایی)

با توجه به ترجمه، گزینه «۱»، صحیح است.
ترجمه عبارت: «نامیدن دیگران به اسم‌های زشت: تائز!»

(لغت)

۱۰۲- گزینه «۴»

(امیدرضا 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»)

(ترجمه)

۱۰۳- گزینه «۲»

(امیدرضا عاشقی)

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

۱۰۴- گزینه «۳»

(مسن رمضانی)

«سکینته»: آرامش خود (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «رسوله»: پیامبرش (رد گزینه «۲»)

(ترجمه)



۱۰۵- گزینه «۳»

(مفسر رممانی)

«مَنْ»: هر کس (رد گزینه «۲») / «لَا يَسْتَمِعُ»: گوش فراندهد (رد گزینه «۲») / «يَرْسُبُ»: مردود می‌شود (رد گزینه‌های «۲ و ۴») در گزینه «۱» «درس خوب» معادل عربی ندارد.

(ترجمه)

۱۰۶- گزینه «۴»

(مفسر رممانی)

«أَحَبُّ»: دوست دارم (فعل مضارع)

(ترجمه)

۱۰۷- گزینه «۴»

(مفسر رممانی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «العاقل» بر وزن «فاعل» اسم فاعل است.

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

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

(قواعد)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیرووری)

«أَحْمَر» به معنای «قرمز» بر وزن «أَفْعَل» است، اما اسم تفضیل نیست، زیرا به معنای «رنگ» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «أَقْلَّ»: کم‌تر

گزینه «۳»: «خَيْرٌ»: بهتر

گزینه «۴»: «أَجَلٌ»: گران‌قدرتر

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

(قواعد)

۱۰۹- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیرووری)

«المَطْلَب» بر وزن «مَفْعَل» است، اما اسم مکان نیست.

اسم مکان، در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «مَحْضَر»: پیشگاه / مَشْهَد: شهر مشهد / المَلْعَب: ورزشگاه

نکته: اسم مکان اسمی است که بر مکان وقوع فعل دلالت می‌کند و بر وزن‌های «مَفْعَل»، «مَفْعِل»، «مَفْعَلَة» است. توجه داشته باشید که این وزن‌ها باید معنای مکان بدهند.

(قواعد)

۱۱۰- گزینه «۴»

(مفسر رممانی)

ترجمه عبارت:

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

(مفهوم)

دین و زندگی (۲)

۱۱۱- گزینه «۳»

(مفسر 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)

(معهذۀ یاوران، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)



۱۱۲- گزینه «۴»

(مفسر بیاتی)

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

(معجزه باویدران، 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.

(معجزه باویدران، صفحه ۳۷)

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 باویدران، صفحه ۳۸)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مفسر بیاتی)

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

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

(معجزه باویدران، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۱۶- گزینه «۳»

(مفسر بیاتی)

«و من یتنغ غیر الاسلام دنیا فلن یقبل منه و هو فی الآخرة من الخاسرین: هرکس 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 ننوشت/ به غمزه مسئله‌آموز صد مدرس شد» ارتباط دارد.

(تراوم هرایت، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

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 مفسنی کبیر)

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»

(مرتفی مفسنی 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»

(مفسن ریمی)

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 این که "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»

(مفسن ریمی)

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»

(مفسن ریمی)

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 این که 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 (۲) محافظت کردن

(۳) انتقال دادن (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 [دانش آموز 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،



۱۳۰- گزینه «۴»

(مفهم‌سین 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 ممدی‌روشن)

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 ممدی‌روشن)

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 ممدی‌روشن)

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 ممدی‌روشن)

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.»

- | | |
|----------|-----------|
| (۱) نکته | (۲) تاریخ |
| (۳) شمع | (۴) قیمت |

(واژگان)

۱۳۵- گزینه «۱»

(عقیل ممدی‌روشن)

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.»

- | | |
|--------------------|--------------|
| (۱) به‌صورت نادرست | (۲) با دقت |
| (۳) خوشبختانه | (۴) احتمالاً |

(واژگان)



۱۳۶- گزینه «۳»

(عقيل ميمرى روش)

ترجمه جمله: «قيمت تلفن‌هاى همراه براساس برند، مدل و ویژگی‌هاىی که ارائه می‌دهند می‌تواند بسیار متفاوت باشد.»

(۱) وجود داشتن (۲) ناپدید شدن

(۳) متفاوت بودن (۴) سفارش دادن

(واژگان)

۱۳۷- گزینه «۲»

(عقيل ميمرى روش)

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

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

(درک مطلب)

۱۳۸- گزینه «۲»

(عقيل ميمرى 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 ميمرى روش)

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

«نداشتن منابع کافی»

(درک مطلب)

۱۴۰- گزینه «۳»

(عقيل ميمرى 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،