



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	سعید اکبرزاده - ابوالفضل فروغی	مهدیار شریف - محمد منتظران
۲	هندسه	حسین سعیدی	پدرام پاسبانی - حسین سعیدی	داریوش امیری - نیکا موسوی
۳	آمار و احتمال	محمد رضا میبیدی	مصطفی دیداری - مهدی سلمانی	مهدیار شریف - ابوالفضل فروغی
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - لیلا مظلومی - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیگ محمدی	محمد داود آبادی - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمس - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.





حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$1+2+3+\dots+n = \frac{31+62+\dots}{6 \text{ جمله}}$$

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{31(2^6-1)}{2-1} \Rightarrow n(n+1) = 2 \times 31 \times 63 = 62 \times 63$$

$$\Rightarrow n = 62$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = +8 = S$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = 9 = P$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 64 - 18 = 46$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{2(-\frac{1}{2})} = +1$$

$$\max = y_S = f(1) = -\frac{1}{2} + 1 - 1 = -\frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۶)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{y}{x} = m \Rightarrow y = mx$$

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

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

$$m = \frac{4 \pm \sqrt{16-48}}{8} = \frac{4 \pm 4i}{8} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{1}{2} \\ m = \frac{1}{2} + i \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = 4x - x^2 \geq 0 \xrightarrow{x=0, x=4} \begin{array}{c|cc} x & 0 & 4 \\ \hline A & - & + \end{array}$$

$$\Rightarrow 0 \leq x \leq 4 \quad (1)$$

$$B = x^2 - 2x - 3 \geq 0 \xrightarrow{x=-1, x=3} \begin{array}{c|cc} x & -1 & 3 \\ \hline B & + & - \end{array}$$

$$x \leq -1 \text{ یا } x \geq 3 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow x \in [3, 4]$$

پس جواب‌های معادله (در صورت وجود) در بازه $[3, 4]$ هستند، پس جواب‌های صحیح معادله (در صورت وجود) فقط می‌توانند اعداد $x = 3$ یا $x = 4$ باشند. کافی است این دو عدد را در معادله امتحان کنیم:

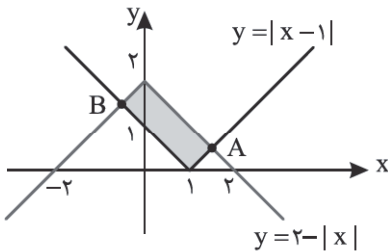
$$x = 3 \Rightarrow \sqrt{12-9} - \sqrt{0} + \sqrt{5} = \sqrt{3} + \sqrt{5} \neq 0$$

$$x = 4 \Rightarrow \sqrt{0} - \sqrt{16-8-3} + \sqrt{5} = -\sqrt{5} + \sqrt{5} = 0 \quad \checkmark$$

پس $x = 4$ تنها جواب صحیح معادله است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.



$$A: \begin{cases} y = x-1 \\ y = 2-x \end{cases} \Rightarrow x-1 = 2-x \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}$$

$$A(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$$

$$B: \begin{cases} y = -x+1 \\ y = 2+x \end{cases} \Rightarrow 2+x = -x+1 \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

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

$$B(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$$

$$S_{\square} = \frac{2 \times 4}{2} - \frac{1 \times \frac{1}{2}}{2} - \frac{3 \times \frac{3}{2}}{2} = 4 - \frac{1}{4} - \frac{9}{4} = \frac{3}{2}$$

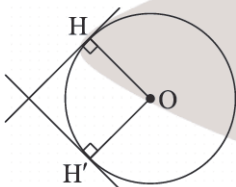
(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$AH = \frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \quad \text{است با:}$$

فاصله نقطه $O(1, a)$ از دو خط داده شده برابر شعاع دایره است بنابراین:



$$O(1, a), 12x - 5y - 12 = 0$$

$$\Rightarrow OH = \frac{|12 - 5a - 12|}{\sqrt{144 + 25}} = \frac{|5a|}{13}$$

$$O(1, a), 5x + 12y = 0$$

$$\Rightarrow OH' = \frac{|5 + 12a|}{\sqrt{25 + 144}} = \frac{|5 + 12a|}{13}$$

بنابراین:

$$|5a| = |5 + 12a| \Rightarrow \begin{cases} 5 + 12a = 5a \Rightarrow a = -\frac{5}{7} \\ 5 + 12a = -5a \Rightarrow a = -\frac{5}{17} \end{cases}$$

به ازای هر دو مقدار به دست آمده برای a , $[a] = -1$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۳)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

CH: فاصله نقطه C از خط AB

$$m_{AB} = \frac{-1-1}{0-(-2)} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$AB: y = -x - 1 \Rightarrow y + x + 1 = 0$$

$$C(-1, a)$$

$$CH = \sqrt{32} \Rightarrow \frac{|a-1+1|}{\sqrt{1+1}} = \sqrt{32}$$

$$|a| = \sqrt{64} \Rightarrow |a| = 8 \xrightarrow{a > 0} a = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۶)



$$\left. \begin{aligned} -2 < t < -1 \\ -1 < t < 0 \\ 0 < t < 1 \\ 1 < t < 2 \end{aligned} \right\} \text{ از ۴ پاره خط تشکیل شده است.}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا داریم:

$$D_f \cap D_g = \{1, 2\}$$

بنابراین:

$$\left(\frac{f \cdot g}{f+g}\right)(1) = \frac{f(1)g(1)}{f(1)+g(1)} = \frac{2 \times 4}{2+4} = \frac{4}{3}$$

$$\left(\frac{f \cdot g}{f+g}\right)(2) = \frac{1 \times (-1)}{1-1} = \frac{-1}{0} \text{ تعریف نشده}$$

پس برد تابع $\frac{f \cdot g}{f+g}$ فقط شامل عضو $\frac{4}{3}$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۴)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنه f را به دست می آوریم:

$$f(x) = \sqrt{4-x^2} \Rightarrow 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4$$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f = [-2, 2]$$

حال داریم:

$$f \circ f(x) = f(f(x)) = f(\sqrt{4-x^2}) = \sqrt{4-(\sqrt{4-x^2})^2}$$

$$\xrightarrow{x \in [-2, 2]} f \circ f(x) = \sqrt{4-4+x^2} = \sqrt{x^2} = |x|$$

اکنون معادله داده شده را حل می کنیم:

$$f \circ f(x) = \frac{3-x}{2} \Rightarrow |x| = \frac{3-x}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x = \frac{3-x}{2} \Rightarrow 2x = 3-x \Rightarrow x = 1 \\ x < 0 \Rightarrow -x = \frac{3-x}{2} \Rightarrow -2x = 3-x \Rightarrow x = -3 \notin D_{f \circ f} \end{cases}$$

فقط جواب $x = 1$ قابل قبول است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۸)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2) = -(x^2)^2 = -x^4$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(-x^2) = (-x^2)^2 = x^4$$

$$(g \circ f)(x) - (f \circ g)(x) = x^4 - (-x^4) = 2x^4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۸)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x^3 + 3x^2 + 3x) = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x^3 + 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow f^{-1}(2) = 8 + 12 + 6 = 26$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۱)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم برد تابع زیر مجموعه ای از هم دامنه است، یعنی اگر B هم دامنه تابع f باشد آنگاه $R_f \subseteq B$ ، پس برد توابع داده شده را به دست می آوریم:

$$1) y = \sqrt{x+1} - 1 \xrightarrow{\sqrt{x+1} \geq 0} y \geq -1 \Rightarrow R_y = [-1, +\infty)$$

$$2) y = 1 - \sqrt{x-1} \xrightarrow{-\sqrt{x-1} \leq 0} y \leq 1 \Rightarrow R_y = (-\infty, 1]$$

$$3) y = \sqrt{x-2} + 2 \xrightarrow{\sqrt{x-2} \geq 0} y \geq 2$$

$$\Rightarrow R_y = [2, +\infty) \subset [1, +\infty)$$

$$4) y = \sqrt{x+2} - 2 \xrightarrow{\sqrt{x+2} \geq 0} y \geq -2 \Rightarrow R_y = [-2, +\infty)$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۳۹)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$(m+1)x^2 + (m-1)x + (m+1) \geq 0$$

فقط یک جواب دارد

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta = 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m+1)^2 = 0 \\ \text{و} \\ m+1 < 0 \Rightarrow m < -1 \end{cases}$$

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

$$(-m-3)(3m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \checkmark \\ m = -\frac{1}{3} \times \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow a = -1, b = 2$$

$$\Rightarrow a + b + m = -1 + 2 - 3 = -2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۴۱)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} -3 < x < 0 \Rightarrow \frac{1}{x} < -\frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{x} > \frac{1}{3} \Rightarrow y \in (\frac{1}{3}, +\infty) \\ 0 \leq x < 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x} < 2 \Rightarrow -2 \leq \sqrt{x} - 2 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_f = [-2, 0) \cup (\frac{1}{3}, +\infty)$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۳)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = 15 + [-x] + 35 + [x] = 50 + [x] + [-x]$$

$$x = \pi^2 - 10 \notin \mathbb{Z} \Rightarrow [x] + [-x] = -1$$

$$\Rightarrow f(\pi^2 - 10) = 50 - 1 = 49$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

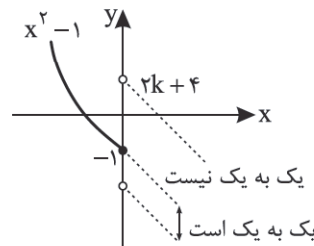
$$-4 < x < 4 \Rightarrow -2 < \frac{1}{x} < 2$$

$$y = [t], -2 < t < 2$$



۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم اگر f یک به یک باشد هر خط موازی محور طول ها، نمودار آن را حداکثر در یک نقطه قطع می کند.



با توجه به رسم شکل، مشاهده می شود باید عرض از مبدأ خط $y = -x + 2k - 4$ ، بیشتر از $f(0) = -1$ باشد، تا تابع f یک به یک نباشد. بنابراین:

$$2k + 4 > -1 \Rightarrow 2k > -5 \Rightarrow k > -2.5$$

پس حداقل مقدار $[k]$ برابر -3 است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۵۶)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا وارون تابع f را به دست می آوریم، برای این کار ضابطه آن را به مربع کامل تبدیل می کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) = y &= 4x^2 - 4x + 3 \Rightarrow y - 3 = 4x^2 - 4x \\ &\xrightarrow{+1} y - 2 = 4x^2 - 4x + 1 \\ &\Rightarrow y - 2 = (2x - 1)^2 \Rightarrow \sqrt{y - 2} = |2x - 1| \\ &\xrightarrow{x \leq \frac{1}{2}} \sqrt{y - 2} = -2x + 1 \\ &\Rightarrow 2x = 1 - \sqrt{y - 2} \Rightarrow x = \frac{1 - \sqrt{y - 2}}{2} \\ &\Rightarrow f^{-1}(x) = g(x) = \frac{1 - \sqrt{x - 2}}{2} \\ &\Rightarrow g(x) = \frac{2 - 2\sqrt{x - 2}}{4} = \frac{2 - a\sqrt{x + b}}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases} \\ &\Rightarrow 2a + 3b = 4 - 6 = -2 \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= 2^x - 2 \times 2^x + 1 = -2^x + 1 \\ 2^x \in (0, +\infty) &\Rightarrow -2^x \in (-\infty, 0) \Rightarrow -2^x + 1 \in (-\infty, 1) \\ R_f &= (-\infty, 1) \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۷۹)

هندسه

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \hat{M} &= \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 90^\circ = \frac{x + 4x - 20^\circ}{2} \Rightarrow \Delta x = 20^\circ \Rightarrow x = 40^\circ \\ &\text{قطر } AB \text{ بر وتر } CD \text{ عمود است، پس کمان} \\ &\text{نظیر آن را نصف می کند و داریم:} \\ &\widehat{AC} = \widehat{AD} = 40^\circ \\ &\text{طول کمان } \widehat{AC} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times \cancel{r} \times 40^\circ}{180^\circ} = \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم کمان نظیر وتری که طول آن برابر شعاع دایره است، 60° و کمان نظیر وتری که طول آن $\sqrt{3}$ برابر شعاع دایره باشد، 90° است. پس داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{AB} &= 60^\circ, \widehat{CD} = 90^\circ \\ \widehat{BC} &= \frac{1}{4} \widehat{AD} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{BC} = x \\ \widehat{AD} = 4x \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{کل دایره کمان است } 360^\circ} &x + 4x + 60^\circ + 90^\circ = 360^\circ \\ &\Rightarrow \Delta x = 210^\circ \Rightarrow x = 42^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{BC} = 42^\circ \\ \widehat{AD} = 168^\circ \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{مطلوب مسئله}} &\widehat{ADC} = \frac{\widehat{AD} + \widehat{DC}}{2} = \frac{\widehat{ABC}}{2} \\ &= \frac{168^\circ + 90^\circ}{2} = \frac{258^\circ}{2} = 129^\circ \end{aligned}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۵)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

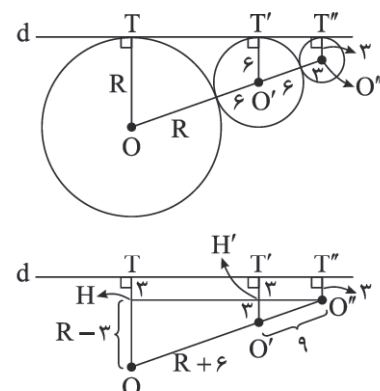
طبق روابط طولی در دایره ها، داریم:

$$\begin{aligned} MT^2 &= MC \cdot MD \\ MC \cdot MD &= MA \cdot MB \Rightarrow MT^2 = MA \cdot MB \\ \xrightarrow{MT = \frac{1}{2} MB} &\frac{MB^2}{4} = MA \cdot MB \Rightarrow MB = 4MA \\ &\Rightarrow \frac{MA}{MB} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MA}{AB} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

از O'' بر OT خطی عمود می کنیم و طبق قضیه تالس در مثلث $\triangle OO''H$ ، داریم:





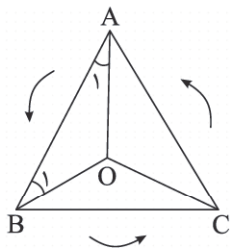
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

در بازتاب، شیب خط در حالتی که خط با محور بازتاب موازی یا بر آن عمود باشد، حفظ می‌شود. در غیر این صورت تغییر می‌کند. پس گزینه ۲ درست است.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

اگر بر طبق فرض سؤال، بخواهیم دوران یافته مثلث بر خودش منطبق شود، یعنی B تبدیل یافته A، C تبدیل یافته B و مجدد A تبدیل یافته C باشد. حال داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = 30^\circ \\ OA = OB \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{AOB} = 120^\circ$$

یعنی B دوران یافته A به مرکز دوران O با زاویه ۱۲۰° است. به همین ترتیب برای A و C نیز صادق است.

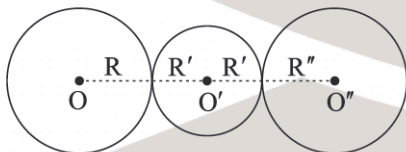
پس با دوران ۱۲۰° با مرکز دوران O، مثلث متساوی‌الاضلاع ABC بر خودش منطبق می‌شود.

تذکر: باید توجه داشت که برای دوران نباید زوایای A و B را در نظر بگیریم و بایستی زاویه بین OA و OB را در نظر بگیریم.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۰)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون انتقال طولپاست، $R'' = R$. (*)
حال داریم:



$$OO' = R + R' \Rightarrow OO'' = |\vec{OO''}| = 2(R + R')$$

$$O'O'' = OO'' - OO' = R + R' \stackrel{(*)}{=} R'' + R'$$

پس طول خط‌المركزين دایره‌های C' و C'' با مجموع شعاع آنها برابر است، پس دایره‌های C' و C'' مماس خارج‌اند.

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۸)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب عطفی دو گزاره وقتی درست است که هر دو گزاره درست باشند پس $r \Leftrightarrow (p \vee \sim q)$ و $r \Rightarrow F$ هر دو درست هستند. همچنین r باید نادرست باشد تا $r \Rightarrow F$ درست باشد، چون r نادرست و $r \Leftrightarrow (p \vee \sim q)$ درست است، پس r و $p \vee \sim q$ باید هم‌ارزش باشند.

$$\frac{O'H'}{OH} = \frac{O''O'}{O'O} \Rightarrow \frac{3}{R-3} = \frac{9}{R+6+9}$$

$$\Rightarrow 3(R-3) = R+15 \Rightarrow 2R = 24 \Rightarrow R = 12$$

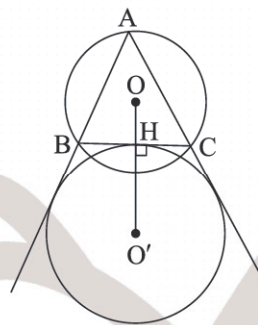
نکته: در این شکل شعاع دایره متوسط، واسطه هندسی بین شعاع دایره‌های دیگر است.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

در مثلث متساوی‌الاضلاع چون محل هم‌رسی میانه‌ها و عمودمنصف‌ها

بر هم منطبق‌اند، پس نسبت $\frac{OH}{AH}$ هم برابر $\frac{1}{3}$ است؛ یعنی:



$$OH = \frac{1}{3} AH \xrightarrow{AH = \frac{\sqrt{3}}{2} a} OH = \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} \right) = 1$$

از طرفی می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع شعاع دایره محاطی خارجی برابر ارتفاع مثلث است:

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow O'H = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = 3$$

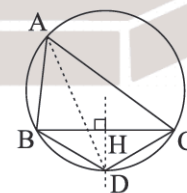
طول خط‌المركزين از روی شکل: $OO' = OH + O'H$

$$\Rightarrow OO' = 1 + 3 = 4$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم عمودمنصف یک ضلع و نیمساز زاویه مقابل یکدیگر را روی دایره محیطی مثلث قطع می‌کنند. پس چهارضلعی ABDC محاطی است.



(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در دوزنقه متساوی‌الساقین محیطی، قطر دایره واسطه هندسی بین دو قاعده است:

$$(2r)^2 = 4 \times 8 \Rightarrow 4r^2 = 32 \Rightarrow r^2 = 8$$

$$\pi r^2 = 8\pi : \text{مساحت دایره}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)



۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$P(B-A) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B \cap A') = \frac{1}{4}$$

$$3P(B') = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B') = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{6}$$

$$P(B-A') = P(B) - P(B \cap A') = \frac{5}{6} - \frac{1}{4} = \frac{1}{3}$$

این سوال را با نمودار ون هم به راحتی می توانید حل کنید.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۳)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

بخش پذیری بر ۳: B و بخش پذیری بر ۲: A
بر ۲ بخش پذیر باشد ولی بر ۳ نباشد: A-B
کافی است احتمال $P((A-B)')$ را به دست آوریم:

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

$$\Rightarrow \frac{[100] - [100]}{100} = \frac{50 - 16}{100} = \frac{34}{100}$$

$$\Rightarrow P((A-B)') = 1 - \frac{34}{100} = \frac{66}{100} = \frac{33}{50}$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۴۷)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$A \times B = B \times A \Rightarrow A = \emptyset$ یا $B = \emptyset$ یا $A = B$
در این سوال لازم است $A = B$

$$3^{x+y} = 81 = 3^4 \Rightarrow x+y = 4$$

$$x^2 - y^2 = 32 \Rightarrow (x-y)(x+y) = 32 \Rightarrow x-y = 8$$

$$x = 6, y = -2 \Rightarrow x+3y = 6 + (-6) = 0$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$n(S) = \binom{8}{3} = 56$$

$$n(A) = \binom{5}{2} \binom{3}{1} + \binom{5}{3} = 30 + 10 = 40$$

$$P(A) = \frac{40}{56} = \frac{5}{7}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۳)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(2) = P(4) = P(6) = x$$

$$P(1) = P(3) = P(5) = 4x$$

$$P(1) + P(2) + \dots + P(6) = 1 \Rightarrow 15x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{15}$$

$$P(\{2, 3, 5\}) = x + 4x + 4x = 9x = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

بنابراین $p \vee q \sim$ نادرست است. از طرفی
 $p \wedge q \sim (p \wedge q) \sim$ پس $p \vee q \sim (p \wedge q)$ نادرست و p و q هر دو باید درست باشند.
(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۲)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره $x-1 = \frac{x^2-1}{x+1}$; $\forall x \in \mathbb{R}$ نادرست است چون به ازای
 $x = -1$ برقرار نیست. از طرفی $y^2 + 1 = 0$; $\exists y \in \mathbb{R}$ نادرست و
نقیض آن درست است. در گزینه ۴ ترکیب شرطی به صورت
($T \Rightarrow F$) در می آید که نادرست است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ و ۳) $\forall x \in \mathbb{Z}$; $x \in \mathbb{Q}$ درست است چون هر عدد صحیح، گویا
است پس نقیض آن نادرست بوده پس کل گزاره به انتفای مقدم درست
است. شبیه همین گزینه ۳ هم به انتفای مقدم درست است.

۲) $\exists x \in \mathbb{R}$; $x^2 + x + 3 < 0$ نادرست و نقیض آن درست است.
چون حکم آن نیز درست است، پس کل گزاره نیز درست می شود.

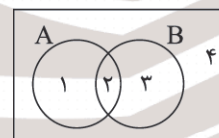
(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم $n(A) = n(B) = k$. چون A و B جدا از هم هستند،
پس $n(A \cup B) = 2k$ و $A \cup B$ دارای 2^k زیرمجموعه است. از
طرفی مجموعه A دارای $2^k - 1$ زیرمجموعه سره است، پس داریم:
 $2^k - (2^k - 1) = 241 \Rightarrow 2^k - 2^k = 240 \Rightarrow k = 4$
پس $P(A)$ دارای $2^4 = 16$ عضو است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۱)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.



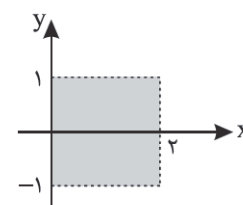
مجموعه های A و B را به صورت مقابل
در نظر می گیریم:

$$(A \cup B)' \cup (A - B) \cup \frac{(B \cap A')}{B-A} = (4) \cup (1) \cup (3)$$

متمم مجموعه بالا برابر ناحیه ۲ یا همان $A \cap B$ می شود، پس
 $A \cap B = A$ و در نتیجه $A \subseteq B$. بنابراین $B' \subseteq A'$.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۲۶ تا ۳۳)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$0 \leq [x] \leq 1 \Rightarrow 0 \leq x < 2$$

$$|x| < 1 \Rightarrow -1 < x < 1$$

مساحت $A \times B$ برابر $2 \times 2 = 4$

است.

نمودار $A \times B$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)



فیزیک

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانید که $\Delta U_E = -W_{FE}$ و از طرفی $\Delta U_E = q\Delta V$ ، پس می‌توان نوشت:

$$q\Delta V = -W_{FE} \Rightarrow W_{FE} = -5.0 \times 10^{-6} \times (2.40 \times 10^3) = +6 \times 10^{-3} J = 6 mJ$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

همان‌طور که می‌دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ به دست می‌آید. از طرفی کمیت A ، مساحت مشترک دو صفحه رسانا است. یعنی مساحتی از قسمت فلزی دو صفحه که دقیقاً روبه‌روی هم قرار داشته و مقابل هم را پر کرده‌اند.

پس با تا کردن 90° ، سطح مقطع مشترک نصف شده است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{26 \mu F} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow C_2 = 52 \mu F$$

$$\Rightarrow \Delta C = 52 \mu F - 26 \mu F = 26 \mu F$$

ظرفیت خازن تخت، ۳۶ میکروفراد افزایش پیدا کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$U_1 = \frac{q_1}{2C}, U_2 = \frac{q_2}{2C}, q_2 = 1/2 q_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{q_2 - q_1}{2C} \Rightarrow 33 \mu J = \frac{1/2 q_1 - q_1}{2 \times (6 \mu F)} = \frac{-1/4 q_1}{12}$$

$$\Rightarrow q_1 = 900 \Rightarrow q_1 = 30 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی، وقتی بار الکتریکی یک خازن $60 \mu C$ است، یعنی اندازه بار الکتریکی هر یک از صفحات آن $60 \mu C$ است. ظرفیت یک خازن به عوامل ساختمانی آن بستگی دارد و به مقدار q (بار الکتریکی) و V (اختلاف پتانسیل) دو سر آن بستگی ندارد.

پس موارد (الف)، (ج) و (ه) نادرست می‌باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

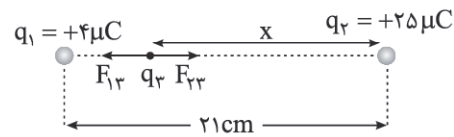
مطابق با متن کتاب درسی یکای فرعی بار الکتریکی آمپر در ثانیه می‌باشد که در صنعت از میلی‌آمپر - ساعت و آمپر - ساعت نیز استفاده می‌کنند و مطابق رابطه زیر داریم:

$$\begin{cases} I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = (I_{av}) \times \Delta t \Rightarrow [\Delta q] = \frac{\text{ولت در ثانیه}}{\text{اهم}} \\ I = \frac{V}{R} \end{cases}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شکل زیر را جهت تحلیل و بررسی بهتر ترسیم می‌کنیم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2}$$

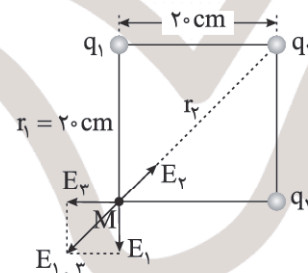
از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\frac{4}{(21-x)^2} = \frac{25}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{21-x} = \frac{5}{x} \Rightarrow 2x = 105 - 5x \Rightarrow 7x = 105 \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون می‌خواهیم E_{net} در نقطه M صفر شود، با توجه به علامت دو بار q_1 و q_2 داریم:



$$r_1^2 = 20^2 + 20^2 \Rightarrow r_1 = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\left. \begin{matrix} q_1 = q_3 \\ r_1 = r_3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow E_1 = E_3, E_1 \perp E_3 \Rightarrow E_{1,3} = \sqrt{2} E_1$$

$$\Rightarrow E_{1,3} = E_3 \Rightarrow \sqrt{2} E_1 = E_3$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{k |q_3|}{r_3^2} \Rightarrow |q_3| = \left(\frac{r_1}{r_3}\right)^2 \times \sqrt{2} |q_1|$$

$$\xrightarrow{r_3 = \sqrt{2} r_1} |q_3| = \left(\frac{\sqrt{2} r_1}{r_1}\right)^2 \times \sqrt{2} \times 30 = 60\sqrt{2} \mu C$$

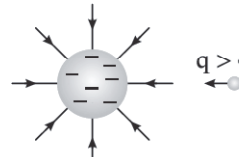
علامت q_3 باید منفی باشد، پس:

$$q_3 = -60\sqrt{2} \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط فضا کاهش می‌یابند. با حرکت بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز کاهش می‌یابد که باعث افزایش انرژی جنبشی و افزایش تندی ذره باردار می‌شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



می دانیم مقاومت الکتریکی یک رسانا از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$R = \frac{\rho \ell}{A} = \frac{(15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m) \times (40 \times 10^{-3} m)}{3 \times (2 \times 10^{-3} m)^2} = 500 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۴)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال می توان نوشت:

$$V_r = \frac{r}{R} V_1 \Rightarrow A_r L = \frac{r}{R} A_1 L \Rightarrow A_r = \frac{r}{R} A_1$$

$$\frac{R_r}{R_1} = \frac{\rho_r}{\rho_1} \times \frac{L_r}{L_1} \times \frac{A_1}{A_r} = 1 \times 1 \times \frac{3}{r} = \frac{3}{r}$$

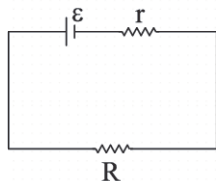
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۴)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی تنها موارد (ب) و (ج) صحیح می باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۵۰)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



وقتی R به دو سر باتری بسته می شود در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= V_r + V_R \\ V_R &= V_{\text{باتری}} = 0.8\varepsilon \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_r = 0.2\varepsilon$$

در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} V_R &= IR = 0.8\varepsilon \\ V_r &= Ir = 0.2\varepsilon \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{R}{r} = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) درست، پس از مالش ماده C با B، ماده C با توجه به جدول مطرح شده دارای بار منفی شده و با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه های الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و از هم دور می شوند.
(۲) نادرست، پس از مالش ماده D با G، ماده D دارای بار مثبت می شود و می دانیم در باردار کردن اجسام به روش القا، القاشونده علامت مخالف با القاکننده را پیدا می کند، پس بنابراین الکتروسکوپ دارای بار منفی می شود.

(۳) نادرست، با مالش ماده D و E، ماده E دارای بار منفی می شود و پس از تماس به الکتروسکوپ آن را باردار با بار منفی می کند، وقتی F به C مالیده می شود، F دارای بار منفی خواهد شد و همانا با الکتروسکوپ خواهد بود، پس با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه های الکتروسکوپ از هم دور تر می شوند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲ تا ۴)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مقاومت R را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{I} - R \Rightarrow r = 2 \times 10^{-3} \Omega \Rightarrow R = 2.5 \times 10^{-3} \Omega$$

عدد ولت سنج خواهد شد:

$$V = IR \Rightarrow V = 2 \times 2.5 \times 10^{-3} = 5V$$

با می توان نوشت:

$$V = \varepsilon - rI = 6 - 2 \times 0.5 = 5V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۴)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی دو کره به پتانسیل یکسان و برابر می رسند که حرکت بار الکتریکی متوقف شده باشد، پس مطابق با اصل پایستگی بار می توان نوشت:

$$\begin{aligned} q'_A = q'_B &\rightarrow q_A + q_B = q'_A + q'_B \\ \Rightarrow q'_A = q'_B &= \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{+16\mu C + (-2\mu C)}{2} \\ \Rightarrow q'_A = q'_B &= -2\mu C \end{aligned}$$

جریان الکتریکی متوسط برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{|\Delta q_B|}{\Delta t} = \frac{|-2 - (-20)|}{3 \times 10^{-3}} = \frac{18 \times 10^{-6} C}{3 \times 10^{-3} s} = 6 \times 10^{-3} A$$

همانطور که یاد گرفتیم جهت جریان در خلاف جهت حرکت الکترون ها است. پس جهت جریان الکتریکی از کره A به سمت کره B است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت الکتریکی یک رسانا در دمای ثابت تابع عوامل ساختمانی اش می باشد، این عوامل نظیر جنس رسانا، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می باشد و با تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی و یا شدت جریان عبوری از آن تغییری نمی کند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

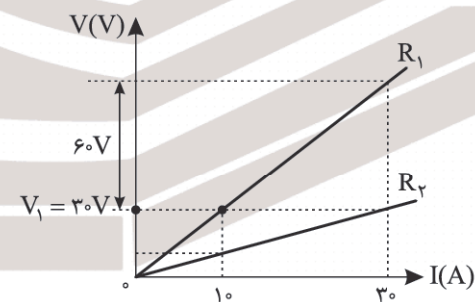
۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به کمک شیب نمودار مربوط به مقاومت R_۱، اندازه مقاومت R_۱ را حساب می کنیم.

$$R_1 = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

سپس می توان نوشت:

$$V_1 = IR_1 = 10 \times 3 = 30V$$



مقاومت R_۲ را به دست می آوریم:

$$R_2 = \frac{V_1}{I_2} = \frac{30}{30} = 1 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا اطلاعات مسئله را یادداشت می کنیم:

$$\ell = 40 \text{ km} = 40 \times 10^3 \text{ m}$$

$$D = 2 \text{ mm} \Rightarrow r = \frac{D}{2} = 1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\rho = 0.15 \mu \Omega \cdot m = 15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$$



۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ ، در دمای ثابت عوامل مؤثر بر یک رسانای فلزی، مقاومت ویژه رسانا (جنس رسانا)، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می باشد. پس برای اینکه بدانیم مقاومت کابل a چند درصد از کابل b بیشتر یا کمتر است، می نویسیم:

$$\frac{\rho_a = \rho_b \rightarrow \text{هم جنس اند.} \rightarrow \frac{R_a}{R_b} = \frac{A_b}{A_a} = \frac{\pi(r_b^2 - r_a^2)}{\pi r_a^2} \rightarrow \frac{R_a}{R_b} = \frac{A_b}{A_a} = \frac{\pi(r_b^2 - r_a^2)}{\pi r_a^2}$$

$$= \frac{4-1}{4} = \frac{3}{4}$$

$\Rightarrow (\frac{R_a}{R_b} - 1) \times 100 = (\frac{3}{4} - 1) \times 100 = -25\%$
مقاومت الکتریکی کابل a ۲۵ درصد کمتر از مقاومت الکتریکی کابل b است.
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۴)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با اصل پایستگی بار داریم:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 \Rightarrow 20 = (5 \times 1/5) + (6 \times 2) + (1 \times t)$$

$$\Rightarrow t = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۷)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

جریان را در دو حالت به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{5 + 1} \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{18}{8 + 1} \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

عددی که ولت سنج نشان می دهد:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V_1 = 18 - 3 \times 1 \Rightarrow V_1 = 15 \text{ V}$$

$$V_2 = 18 - 2 \times 1 \Rightarrow V_2 = 16 \text{ V}$$

یک ولت افزایش می یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$|\Delta V| = E \cdot d = 10 \times 10^3 \times 0.5 = 5 \times 10^3 \text{ V}$$

تندی ثابت:

$$W_t = \Delta K = 0$$

$$W_{F_E} + W_{\text{خارجی}} = 0 \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -W_{F_E}$$

$$\xrightarrow{W_{F_E} = -\Delta U_E} W_{\text{خارجی}} = \Delta U_E$$

$$W_{\text{خارجی}} = q\Delta V \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -20 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -0.1 \text{ J}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

رابطه مقاومت الکتریکی و دما به صورت $R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T)$
می باشد، پس می توان نوشت:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = \alpha \Delta T$$

وقتی بیان می شود، دمای رشته لامپ افزایش یافته است، پس مقاومت الکتریکی آن نیز بیشتر شده است.

$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = 12 \Rightarrow \alpha \Delta T \times 100 = 12 \Rightarrow \alpha = 6 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

می دانید که چگالی سطحی برابر است با نسبت بار الکتریکی به مساحت سطح رسانا که بار الکتریکی روی آن توزیع شده است.

$$\sigma = \frac{Q}{A} \xrightarrow{Q = 24 \times 10^{-6} \text{ C}, A_{\text{مکعب}} = 6a^2} A = 6 \times 1600 \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{24 \times 10^{-6}}{6 \times 1600 \times 10^{-4}} = 2.5 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۱)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_T + r_1 + r_2}$ و اینکه دو باتری ε_1 و ε_2 دارای جهت مخالف هم هستند، اندازه و جهت جریان الکتریکی را در مدار داده شده تعیین می کنیم.
 $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ ، پس جهت جریان در مدار ساعتگرد است.

$$I = \frac{30 - 6}{6 + 1 + 1} = \frac{24V}{8\Omega} = 3 \text{ A}$$

اکنون اختلاف پتانسیل هر یک از ولت سنج ها را محاسبه می کنیم.

$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1 \Rightarrow V_1 = 30 - 3 \times 1 = 27 \text{ ولت} \\ V_2 = \varepsilon_2 + Ir_2 \Rightarrow V_2 = 6 + 3 \times 1 = 9 \text{ ولت} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$R = ab \times 10^n = 56 \times 10^0 \Rightarrow R = 56 \Omega$$

تولانس آن نقره ای و 10^0 است. بنابراین:

$$R = 56 \pm (0.1 \times 56) \Rightarrow R = 56 \pm 5.6 \Rightarrow \begin{cases} R_{\min} = 50.4 \Omega \\ R_{\max} = 61.6 \Omega \end{cases} \Rightarrow$$

$$50.4 \Omega \leq R \leq 61.6 \Omega \text{ می باشد.}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۷)

شیمی

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

- ۱) نادرست، جدول دوره ای براساس افزایش عدد اتمی (Z) مرتب شده است.
- ۲) نادرست، رسانایی الکتریکی سرب از ژرمانیم و رسانایی قلع از سیلیسیم بیشتر است.
- ۳) نادرست، فلوئور در تناوب دوم قرار دارد.
- ۴) درست، در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی (شدت واکنش پذیری) کاهش می یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶ و ۹)

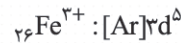


۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: A عنصر سدیم است که به سرعت در هوا وارد واکنش شده و تیره می‌شود و در نتیجه به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود. اما عناصر F (نیترژن) و G (گوگرد) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. مورد دوم: C عنصر آهن است که کاتیون ۳ بار مثبت آن با یون هیدروکسید تشکیل رسوب قرمز رنگ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ می‌دهد. آرایش الکترونی Fe^{3+} به صورت زیر است:



مورد سوم: D عنصر کربن (C) است.

مورد چهارم: B و E به ترتیب فلزهای مس و روی هستند، استفاده از گیاهان برای استخراج روی برخلاف مس به صرفه نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱، ۲۵ و ۴۸)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز A از فلز D بیشتر است، بنابراین واکنش بیان شده انجام‌ناپذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، تأمین شرایط نگهداری C از بقیه فلزات دشوارتر است.
(۳) نادرست، به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر C از D. بنابراین تمایل C برای ایجاد ترکیب بیشتر است.
(۴) نادرست، C فلزی با واکنش‌پذیری بیشتر از B است. بنابراین استخراج آن دشوارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش تهیه مس خام از سنگ معدن آن به دلیل تولید گاز SO_2 اثر زیان‌باری بر محیط زیست دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$L \text{ CO}_2 = 204 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 L \text{ CO}_2}{1 \text{ g CO}_2} = 72 L \text{ CO}_2$$

$$\text{مقدار نظری} = 72 L \text{ CO}_2$$

$$\text{مقدار عملی} = 72 L \text{ CO}_2 \times \frac{36}{100} = 25.92 L \text{ CO}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$? \text{ g Zn} = 240 \text{ g Cu} \times \frac{32}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{100}{65} = 130 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول H_2 تولیدی از واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol H}_2 = 128 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 7.2 \text{ mol H}_2$$

۷/۲ مول H_2 تولیدی وارد واکنش (II) شده و با CuO واکنش می‌دهد؛ با توجه به آن می‌توان جرم فلز مس تولیدی را محاسبه کرد:

$$? \text{ g Cu} = 7.2 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{60}{100}$$

بازده درصدی

$$= 276.48 \text{ g Cu}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. بررسی گزینه ۱: تأمین ماده اولیه در تولید پاکت کاغذی نسبتاً پایدار است زیرا می‌توان تعداد زیادی درخت کاشت اما تأمین ماده اولیه در تولید کیسه پلاستیکی ناپایدار است زیرا نفت تجدید نشدنی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۲۶ تا ۲۹)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون نقش دوم نفت خام در دنیای کنونی است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۰)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

آلکان راست‌زنجیر با ۴ گروه CH_3 ، C_6H_{14} یا هگزان است که دارای نقطه جوش حدود 70°C است و در دمای 100°C ، به حالت گاز خواهد بود.

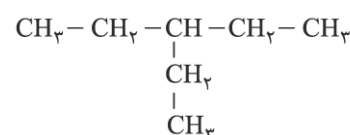
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دمای 22°C ، ۴ آلکان راست‌زنجیر به حالت گاز هستند.
(۲) تمامی آلکان‌های با بیش از ۱۴ کربن نقطه جوش بیش از 200°C دارند و در دمای 200°C به حالت مایع هستند.
(۳) گرانیوی نونان از هپتان بیشتر است ولی فراریت هپتان از نونان بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۴)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

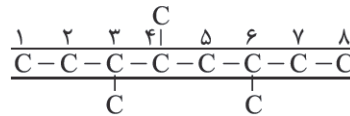
تعداد گروه‌های CH_3 و CH_2 در ترکیب C برابر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساختار A شکل زیر است:



و نام آن ۳ و ۴ و ۶ تری‌متیل اوکتان است.

(۲) از آنجا که ساختار D، ۹ کربن دارد و آلکان است بنابراین فرمول C_9H_{20} خواهد بود.

(۴) از آنجا که ترکیب B دارای ۸ کربن است، بنابراین:

$$3n + 1 = 3(8) + 1 = 25$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

آلکن‌ها دارای فرمول مولکولی C_nH_{2n} است و در آنها:

$$\frac{(H \text{ تعداد} \times 1) + (C \text{ تعداد} \times 4)}{2} = \frac{2n + 2n}{2}$$

تعداد پیوند اشتراکی: $3n$

تعداد اتم: $3n$

تعداد پیوند یگانه: $C-C: n-2$

جرم: $C_nH_{2n}: 12n + 2n = 14n$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه ساختار A مربوط به بنزن (C_6H_6) و ساختار B مربوط به سیکلوهگزان (C_6H_{12}) است، عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

(آ) نادرست، A بنزن است و سیر نشده محسوب می‌شود.

(پ) درست، هر دو هیدروکربن در نفت خام وجود دارند.

(پ) نادرست، B سیکلوهگزان است و سیر شده است.

(ت) درست

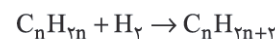
$$A \text{ بنزن } C_6H_6 \Rightarrow \frac{H \text{ تعداد}}{C \text{ تعداد}} = \frac{6}{6} = 1$$

$$B \text{ سیکلوهگزان } C_6H_{12} \Rightarrow \frac{H \text{ تعداد}}{C \text{ تعداد}} = \frac{12}{6} = 2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

معادله کلی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده، n را محاسبه می‌کنیم:

$$?g C_nH_{2n+2} = 33/6 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 L H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{(14n+2)g}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} = 150g C_nH_{2n+2} \Rightarrow n = 7$$

بنابراین آلکن مصرفی، هپتن با فرمول مولکولی C_7H_{14} است.

پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها، اوکتین با فرمول مولکولی C_8H_{14} است.

تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن برابر $16g.mol^{-1}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی، افزون بر جرم به نوع آنها نیز بستگی دارد، به عنوان مثال انرژی حاصل از سوختن ۲ گرم گردو و ۲ گرم ماکارونی متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ و (ب) دمای ظرف B بیشتر از A است، در نتیجه میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده در آن بیشتر بوده و به همین دلیل بوی آن آسان‌تر و سریع‌تر از ظرف A به مشام می‌رسد.

(پ) انرژی گرمایی کمیتی است که به دما و مقدار ماده بستگی دارد، با افزودن مقداری ماده از ظرف B به A، دما و جرم محتویات ظرف A افزایش می‌یابد.

(ت) دقت کنید که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با استفاده از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، گرمای ویژه ماده A را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$7 \times 10^3 = 350 \times c \times (40 - 15) \Rightarrow c = 0.8 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه $C = mc$ ، ظرفیت گرمایی ۰/۸ مول از این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g = 0.8 \text{ mol} \times \frac{55gA}{\text{mol}A} = 44gA$$

$$C = mc = 44 \times 0.8 = 35.2 \frac{J}{^\circ C}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$(1) \text{ نادرست } \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{41800}{50} = 836 J^\circ C^{-1}$$

(۲) نادرست، اگر گرمای برابری به دو جسم بدهیم با داشتن ظرفیت گرمایی ویژه و با داشتن جرم آنها می‌توانیم تغییرات دمایی آنها را مقایسه کنیم.

(۳) درست، مطابق شکل برای افزایش دمای آب میزان $50^\circ C$ گرمای بیشتری جذب شده است، پس انرژی گرمای ظرف محتوی آب بیشتر است و آهن داخل آب گرمای بیشتری دریافت می‌کند.

(۴) نادرست، با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی ویژه آب، همواره از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۹)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

ظرفیت گرمایی (C)، برابر با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ماده به اندازه $1^\circ C$ است. در نتیجه اگر گرمای ویژه را با نماد c و جرم ماده را با نماد m نمایش دهیم می‌توان دریافت که $C = mc$.

وابسته به اینکه جرم ماده چقدر باشد، ظرفیت گرمایی می‌تواند بزرگ‌تر، برابر یا کوچک‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نمودار ۱ مربوط به هم‌دما شدن شیر در بدن و نمودار ۲ مربوط به آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن است. دقت کنید که بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.

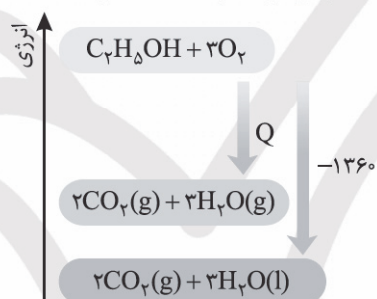
(۲) درست

(۳) در این یخچال آب با نفوذ در بدنه سفالی ظرف بیرونی به آرامی تبخیر شده و با جذب گرما، فضای درونی دستگاه و محتویات آن را خنک می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ و ۶۵)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

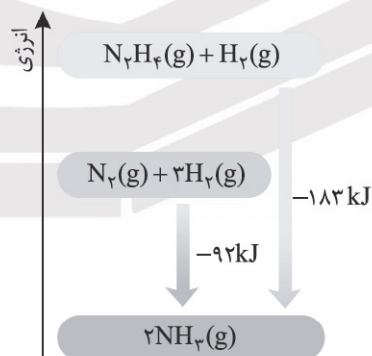
با توجه به نمودار زیر، اگر H_2O تولیدی دارای حالت فیزیکی گاز باشد، مقدار گرمای آزاد شده در این فرایند از 1360 kJ کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد و در نتیجه تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده به شکل گرما ظاهر می‌شود.

(۳ و ۴) با توجه به نمودار زیر، در هر دو واکنش انرژی آزاد می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ۲ نسبت به واکنش ۳ کمتر است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)