



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۳
اسفندماه ۱۴۰۳

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده ابوالفضل فروغی	علیرضا فاطمی - محمد منتظران
۲	هندسه	حسین سعیدی	پدرام پاسبانی - حسین سعیدی	داریوش امیری - مهدیار شریف
۳	آمار و احتمال	محمد رضا میبیدی	زهرا مبینی - مهدی سلمانی	داریوش امیری - 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 بیک محمدی	محمد مهدی صوفیان - 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.



www.SanjeshCloud.ir
Tme/SanjeshCloud11



حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع از نقطه (۲, ۹) می گذرد، پس:

$$f(x) = \log_a x \Rightarrow f(9) = 2 \Rightarrow \log_a 9 = 2 \Rightarrow a^2 = 9$$

$$\xrightarrow{a>0} a = 3$$

$$f(x) = \log_3 x$$

حال خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$f^{-1}(4) = K \Rightarrow f(K) = 4 \Rightarrow \log_3 K = 4 \Rightarrow K = 3^4 \Rightarrow K = 81$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

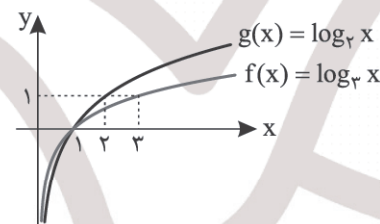
نامعادله را به صورت زیر می نویسیم:

$$\log_3 x - \log_2 x > 0 \Rightarrow \log_3 x > \log_2 x$$

فرض می کنیم $f(x) = \log_3 x$ و $g(x) = \log_2 x$ داریم:

$$f(x) > g(x)$$

نمودار توابع f و g را رسم می کنیم:



در بازه (۰, ۱) نمودار f بالاتر از نمودار g قرار دارد، پس جواب نامعادله

$f(x) > g(x)$ بازه (۰, ۱) است و داریم:

$$a = 0, b = 1 \Rightarrow \log_{1/6}(a^2 + b^2) = \log_{1/6}(0^2 + 1^2) = \log_{1/6} 1 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۳ و ۸۶)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

از روی نمودار مشخص است که دامنه تابع به صورت $x > 3$ است. از

طرفی طبق ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = 2 + \log_a(x + b)$$

$$x + b > 0 \Rightarrow x > -b \xrightarrow{x>3} -b = 3 \Rightarrow b = -3$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 + \log_a(x - 3)$$

نمودار تابع از نقطه (۵, ۰) عبور می کند، پس:

$$f(5) = 0 \Rightarrow 2 + \log_a(5 - 3) = 0 \Rightarrow \log_a 2 = -2$$

$$\Rightarrow a^{-2} = 2 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{a>0} a = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$f(x) = 2 + \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}(x - 3) \Rightarrow f(19) = 2 + \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}(19 - 3)$$

$$= 2 + \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 16$$

$$\Rightarrow f(19) = 2 - 2 \log_2 16 = 2 - 2 \times 4 = 2 - 8 = -6$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۴)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \\ g(x) &= 9^{x-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 9^{x-1} = \sqrt{2} \Rightarrow x-1 = \log_9 \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x = 1 + \log_9 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow x = 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \log_3 2$$

$$\Rightarrow x = 1 + \frac{1}{4} \log_3 2 = \frac{1}{4} (4 + \log_3 2)$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۲ و ۸۵)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از ویژگی های لگاریتم، داریم:

$$3^{\log_9 4} + \log_{25} \frac{1}{\sqrt{5}} = 3^{\log_{25} 2^2} + \log_{5^2} 5^{-\frac{1}{2}}$$

$$= 3^{\frac{2}{3} \log_3 2} + (-\frac{1}{2}) (\frac{1}{2}) \log_5 5 = 3^{\log_3 2} - \frac{1}{4} = 2 - \frac{1}{4} = \frac{7}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۶ و ۹۰)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

با تجزیه اعداد ۱۶ و ۷۵ به اعداد اول، داریم:

$$\log \sqrt[3]{16} - \log 75 = \log \sqrt[3]{2^4} - \log (5^2 \times 3)$$

$$= \log 2^{\frac{4}{3}} - (\log 5^2 + \log 3) = \frac{4}{3} \log 2 - 2 \log 5 - \log 3$$

از رابطه $\log 5 = 1 - \log 2$ استفاده می کنیم:

$$\frac{4}{3} \log 2 - 2(1 - \log 2) - \log 3 = \frac{4}{3} \log 2 - 2 + 2 \log 2 - \log 3$$

$$= \frac{10}{3} \log 2 - \log 3 - 2 = \frac{10}{3} a - b - 2 = \frac{1}{3} (10a - 3b - 6)$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۷)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

شرط معنی دار بودن لگاریتم و رادیکال را نوشته و بین آنها اشتراک

می گیریم:

$$f(x) = \sqrt{2 - \log_{\frac{1}{3}}(x-1)}$$

$$x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \quad (1)$$

$$2 - \log_{\frac{1}{3}}(x-1) \geq 0 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(x-1) \leq 2$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(x-1) \leq \log_{\frac{1}{3}}(\frac{1}{3})^2$$

$$\Rightarrow x-1 \geq (\frac{1}{3})^2 \Rightarrow x \geq 1 + \frac{1}{9} \Rightarrow x \geq \frac{10}{9} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) : x \geq \frac{10}{9} \Rightarrow D_f = [\frac{10}{9}, +\infty)$$

پس $a = \frac{10}{9}$ و خواسته سؤال برابر است با:

$$\log_3(a-1) = \log_3(\frac{10}{9}-1) = \log_3 \frac{1}{9} = \log_3 3^{-2} = -2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۵)



۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\log_x(x-6) = t \Rightarrow \log_{(x-6)} x = \frac{1}{t}$$

$$\Rightarrow 2t + \frac{1}{t} = 5 \Rightarrow 2t^2 + 2 = 5t \Rightarrow 2t^2 - 5t + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\log_x(x-6) = 2 \Rightarrow x-6 = x^2 \Rightarrow x^2 - x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

$$\log_x(x-6) = \frac{1}{2} \Rightarrow x-6 = x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow x - \sqrt{x} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x} - 3)(\sqrt{x} + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \\ \sqrt{x} = -2 \end{cases}$$

پس این معادله فقط یک جواب $x = 9$ را دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۸)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

از رابطه $\log_{49} b = a$ داریم: $b = 49^a$. با جای گذاری این رابطه در خواسته سؤال، داریم:

$$\log_{\frac{1}{b}} vb = \log_{b^{-1}} vb = -\frac{1}{-1} \log_b vb = -(\log_b v + \log_b b)$$

$$= -(\log_{49} v + 1) = -(\frac{1}{a} \log_{49} v + 1) = -(\frac{1}{a} \times \frac{1}{2} + 1)$$

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

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر جرم اولیه را M در نظر بگیریم، جرم باقیمانده بعد از t سال از رابطه زیر به دست می آید:

$$m(t) = M(\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}} \xrightarrow{T=20} m(t) = M(\frac{1}{2})^{\frac{t}{20}}$$

حال باید معادله $m(t) = \frac{1}{5}M$ را حل کنیم:

$$M(\frac{1}{2})^{\frac{t}{20}} = \frac{1}{5}M \Rightarrow \frac{1}{2^{\frac{t}{20}}} = \frac{1}{5} \Rightarrow 2^{\frac{t}{20}} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{t}{20} = \log_2 5 \Rightarrow t = 20 \log_2 5 = 20 \times \frac{\log 5}{\log 2}$$

$$\Rightarrow t = \frac{20(1 - \log 2)}{\log 2} \Rightarrow t = \frac{20(1 - 0.3)}{0.3} = \frac{20 \times 0.7}{0.3} = \frac{140}{3} = 46\frac{2}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۰)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا 20° را به رادیان تبدیل می کنیم:

$$\frac{20^\circ}{180^\circ} = \frac{r}{\pi} \Rightarrow r = \frac{\pi}{9}$$

$$L = r\theta = 30 \times \frac{\pi}{9} = \frac{10\pi}{3} \simeq 10$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۵)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{-\sin(90^\circ + 22^\circ) + \sin(180^\circ - 22^\circ)}{\cos(180^\circ + 22^\circ)} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{-\cos 22^\circ + \sin 22^\circ}{-\cos 22^\circ} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{-\cos 22^\circ}{-\cos 22^\circ} + \frac{\sin 22^\circ}{-\cos 22^\circ} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow 1 - \tan 22^\circ = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan 22^\circ = \frac{2}{5}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} \frac{\pi}{4} + \alpha = m \\ \frac{\pi}{4} - \alpha = n \end{cases} \Rightarrow m + n = \frac{\pi}{2}$$

پس: $\tan m = 2$

$$\text{عبارت مورد نظر} = \frac{2 \sin(\frac{\pi}{4} - m) + 3 \cos(\frac{\pi}{4} - m)}{\cos m + \sin(\frac{\pi}{4} - m)}$$

$$= \frac{2 \cos m + 3 \sin m}{\cos m + \cos m} = \frac{2 \cos m + 3 \sin m}{2 \cos m}$$

$$= 1 + \frac{3}{2} \tan m = 1 + \frac{3}{2} \times 2 = 4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \\ \cos(\frac{\pi}{4} + \alpha) = -\sin \alpha \\ \cos(7\pi - \alpha) = -\cos \alpha \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} 2 - 3 \cos^4 \alpha = 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 2 - 3 \cos^4 \alpha = 3(1 - \cos^2 \alpha) \cos^2 \alpha$$

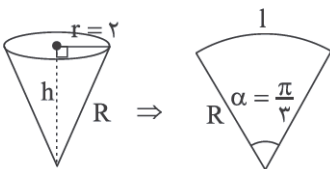
$$\Rightarrow 2 - 3 \cos^4 \alpha = 3 \cos^2 \alpha - 3 \cos^4 \alpha$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{3} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} \sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر داریم:



$$l = 2\pi r = 2\pi \times 2 = 4\pi$$

$$\alpha = \frac{l}{R} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{R} \Rightarrow R = 12$$

$$h^2 + r^2 = R^2 \Rightarrow h^2 + 2^2 = 12^2$$

$$\Rightarrow h^2 + 4 = 144 \Rightarrow h^2 = 140 \Rightarrow h = \sqrt{140} = 2\sqrt{35}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۶)



۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(0) = -\frac{1}{4} \Rightarrow a \cos(-\frac{\pi}{4}) + b = -\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a}{4} + b = -\frac{1}{4} \quad (I)$$

$$x - \frac{\pi}{4} = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}$$

$$f(\frac{\pi}{4}) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow b = -a \quad (II)$$

$$(I), (II) : a = 1, b = -1 \Rightarrow 2a - 3b = 5$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)

هندسه

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

مرکز تجانس روی خط گذرنده از A و A' قرار دارد.

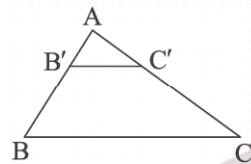
$$m_{AA'} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 1$$

$$y = x + b \xrightarrow{(\Delta, 2)} y = x - 2$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۳)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

مثلث AB'C' مجانس ABC است و می دانیم در تجانس شیب خط حفظ می شود. پس داریم:



$$\triangle AB'C' \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{\triangle AB'C'}}{S_{\triangle ABC}} = k^2 = \frac{1}{9}$$

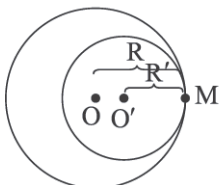
$$S_{\triangle AB'C'} = S \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 9S \Rightarrow S_{BCC'B'} = 8S$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۶)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

اگر $k < 0$ باشد، مساحت ناحیه بین دو دایره صفر است. پس $k > 0$ است.

اگر $0 < k < 1$ ، مجانس دایره C به مرکز M با دایره C مماس داخلی است و دایره C بزرگتر است.



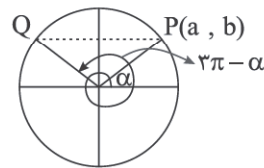
$$S_{\text{بین دو دایره}} = \pi R^2 - \pi R'^2 \xrightarrow{R' = kR} \pi R^2 - \pi k^2 R^2 = 24\pi$$

$$\xrightarrow{R=6} 36(1-k^2) = 24 \Rightarrow 1-k^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow k = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

اگر $k > 1$ باشد، مجانس دایره C به مرکز M با دایره C مماس داخلی است و دایره C' بزرگتر است.

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به دایره مثلثاتی زیر، انتهای زاویه $3\pi - \alpha$ نقطه Q با مختصات $Q(-a, b)$ است.



(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۰)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

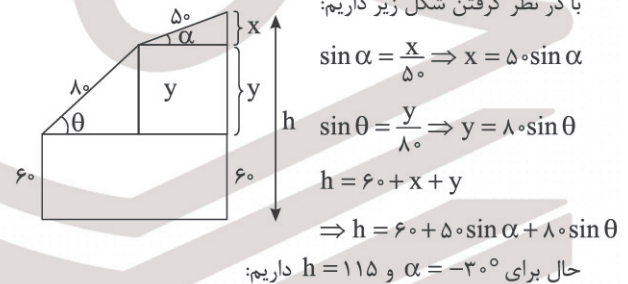
زاویه های داده شده را برحسب زاویه های کوچک تر نوشته و داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\tan(-\frac{7\pi}{4}) - \sin(210^\circ)}{\sqrt{2} \sin(\frac{3\pi}{4})} &= \frac{-\tan(\frac{7\pi}{4}) - \sin(180^\circ + 30^\circ)}{\sqrt{2} \sin(\pi - \frac{\pi}{4})} \\ &= \frac{-\tan(2\pi - \frac{\pi}{4}) + \sin 30^\circ}{\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}} = \frac{-\tan(-\frac{\pi}{4}) + \sin 30^\circ}{\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}} \\ &= \frac{\tan(\frac{\pi}{4}) + \sin 30^\circ}{\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}} = \frac{1 + \frac{1}{2}}{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۲)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

با در نظر گرفتن شکل زیر داریم:



$$\sin \alpha = \frac{x}{50} \Rightarrow x = 50 \sin \alpha$$

$$\sin \theta = \frac{y}{80} \Rightarrow y = 80 \sin \theta$$

$$h = 60 + x + y$$

$$\Rightarrow h = 60 + 50 \sin \alpha + 80 \sin \theta$$

حال برای $h = 115$ و $\alpha = -30^\circ$ داریم:

$$115 = 60 + 50 \sin(-30^\circ) + 80 \sin \theta$$

$$\Rightarrow 115 = 60 - 50 \sin 30^\circ + 80 \sin \theta$$

$$\Rightarrow 115 = 60 - 50 \times \frac{1}{2} + 80 \sin \theta$$

$$\Rightarrow 80 \sin \theta = 115 - 60 + 25 \Rightarrow 80 \sin \theta = 80 \Rightarrow \sin \theta = 1$$

$$\Rightarrow \theta = 90^\circ$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$(\sin x - \cos x)^2 \geq 0 \Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x \geq 0$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x \leq 1 \Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x \leq 2$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x \leq 2$$

$$\Rightarrow (\sin x + \cos x)^2 \leq 2 \Rightarrow |\sin x + \cos x| \leq \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} \leq \sin x + \cos x \leq \sqrt{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)



۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون مثلثها متساوی الاضلاع هستند، پس تبدیل R را دوران به مرکز C با زاویه 60° در نظر می گیریم:

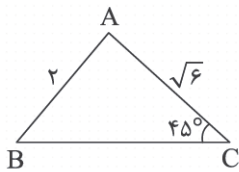
$$\left. \begin{matrix} R(E) = D \\ R(A) = B \end{matrix} \right\} \Rightarrow R(AE) = BD$$

یعنی BD دوران یافته AE تحت دوران به مرکز C و زاویه 60° است،
یعنی:

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۴)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قضیه سینوس ها، داریم:



$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{2}{\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{matrix} \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow \hat{A} = 75^\circ \\ \hat{B} = 120^\circ \Rightarrow \hat{A} = 15^\circ \end{matrix} \right. \Rightarrow \text{اختلاف مقادیر} = 75^\circ - 15^\circ = 60^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\xrightarrow{\text{طبق قضیه سینوس ها}} \frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{a \sin \hat{A}} = \frac{b^2}{b \sin \hat{B}} = \frac{c^2}{c \sin \hat{C}} = 2R$$

$$\xrightarrow{\text{ویژگی تناسب}} \frac{a^2 + b^2 + c^2}{a \sin \hat{A} + b \sin \hat{B} + c \sin \hat{C}} = 2R$$

$$\Rightarrow a \sin \hat{A} + b \sin \hat{B} + c \sin \hat{C} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2R}$$

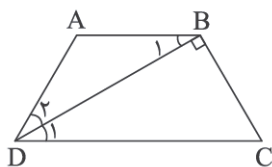
$$\xrightarrow{\text{جای گذاری در فرض مسئله}} \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{4R} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{4}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قضیه سینوس ها در مثلث ABD، داریم:

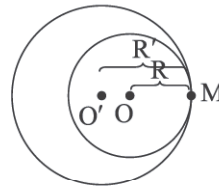


$$\frac{AD}{\sin \hat{B}_1} = \frac{AB}{\sin \hat{D}_1} \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{D}_1, AD=BC} \frac{BC}{\sin \hat{D}_1} = \frac{AB}{\sin \hat{D}_1}$$

$$\xrightarrow{\sin \hat{D}_1 = \frac{BC}{CD}} \frac{BC}{\frac{BC}{CD}} = \frac{AB}{\sin \hat{D}_1} \xrightarrow{CD=2AB} \sin \hat{D}_1 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 = 30^\circ \text{ یا } 150^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)



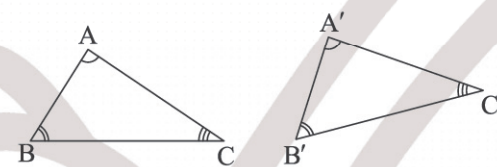
$$S_{\text{بین دو دایره}} = \pi R'^2 - \pi R^2 \xrightarrow{R' = kR} \pi k^2 R^2 - \pi R^2 = 24\pi$$

$$\xrightarrow{R=6} 36(k^2 - 1) = 24 \Rightarrow k^2 - 1 = \frac{2}{3} \Rightarrow k = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۸)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه های ۱، ۳ و ۴ همگی درست هستند و گزینه ۲ نادرست است.
دلیل: دو شکل متجانس، متشابه هستند اما دو شکل متشابه، الزاماً متجانس نیستند.

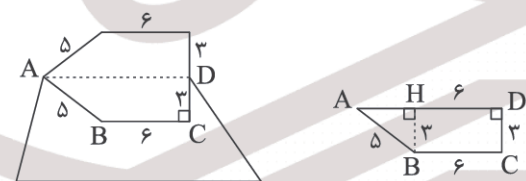


ولی متجانس نیستند. $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۷)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

نقاط B و C را نسبت به محور AD بازتاب می کنیم. چون نقاط A و D ثابت اند، مساحت بیش از این مقدار افزایش نمی یابد.



$$\triangle ABH: \text{فیتاغورس} \Rightarrow AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow AH = 4$$

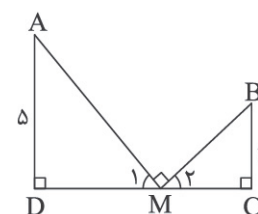
$$S_{ABCD} = \frac{(AD + BC)}{2} \cdot CD = \left(\frac{6 + 10}{2}\right)(3) = 24$$

$$S_{\text{افزایش}} = 2S_{ABCD} = 48$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۱)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون مسیر AMB، کوتاه ترین مسیر است، داریم:



$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2 \xrightarrow{\hat{M}_1 + \hat{M}_2 = 90^\circ} \hat{M}_1 = \hat{M}_2 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM = AB = 5 \\ CM = BC = 3 \end{cases} \Rightarrow DC = 5 + 3 = 8$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۲)



آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه دو روز آخر ماه یکشنبه نباشد، روز ۲۸ بهمن یکی از روزهای زیر است:

$A = \{\text{پنجشنبه, چهارشنبه, سهشنبه, دوشنبه, یکشنبه}\}$
برای آنکه دو روز آخر ماه چهارشنبه نباشد، روز ۲۸ بهمن یکی از روزهای زیر است:

$B = \{\text{جمعه, پنجشنبه, چهارشنبه, یکشنبه, شنبه}\}$
 $A \cap B = \{\text{چهارشنبه, یکشنبه}\} \Rightarrow n(A \cap B) = 3$

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴۸ تا ۵۲)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

فضای نمونه جدید عبارت است از:

$S = \{(2, 2), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (5, 2), (5, 3), (5, 5)\}$

پیشامد خواسته شده که هر دو فرد باشد:

$A = \{(3, 3), (3, 5), (5, 3), (5, 5)\}$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۰)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A' | B') = \frac{P(A \cup B)'}{P(B')} = \frac{1 - (\frac{1}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{5})}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{9}{10}$$

$$P(B' | A') = \frac{P(A \cup B)'}{P(A')} = \frac{\frac{9}{10}}{\frac{7}{4}} = \frac{6}{7}$$

$$P(A' | B') + P(B' | A') = \frac{9}{10} + \frac{6}{7} = \frac{113}{70}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴۸ تا ۵۲)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

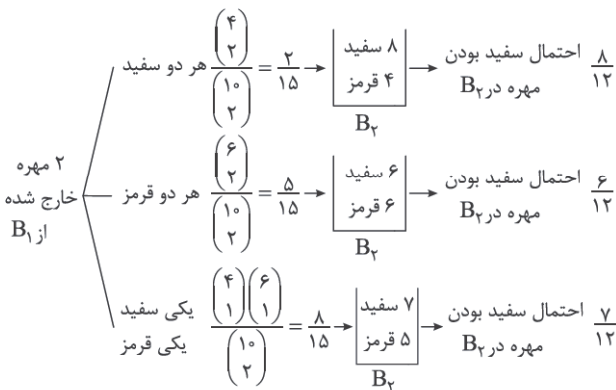
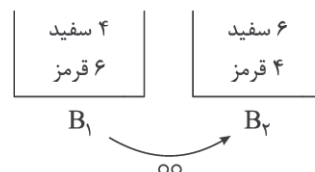
احتمال قرمز بودن هر سه توپ یعنی توپ اول قرمز و توپ دوم و سوم هم قرمز باشند. A پیشامد قرمز بودن توپ اول و B پیشامد قرمز بودن دو توپ انتخابی در مرحله دوم است.

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A)$$

$$P(A \cap B) = \frac{5}{15} \times \frac{\binom{4}{2}}{\binom{14}{2}} = \frac{1}{3} \times \frac{6}{91} = \frac{2}{91}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۲)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



$A \leftarrow$ پیشامد سفید بودن مهره خارج شده از B_1

$B \leftarrow$ پیشامد هم رنگ نبودن ۲ مهره خارج شده از B_1

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{4}{15} \times \frac{3}{9}}{\frac{4}{15} \times \frac{3}{9} + \frac{6}{15} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{15} \times \frac{6}{9}} = \frac{28}{51}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\alpha = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ = \frac{2a}{2a + 3a + 2a + 5a} \times 360^\circ = \frac{1}{6} \times 360^\circ = 60^\circ$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۸)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{3}{5} \times 5 + \frac{2}{5} \times 2 = 3.8$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۱)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sum_{i=1}^n (x_i - 40) = 0 \text{ پس } \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0 \text{ می دانیم}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۰)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{(2 \times 3) + 2(3x - 2) + (5 \times 5)}{3 + 2 + 5}$$

$$3.9 = \frac{6x + 27}{10} \Rightarrow x = 2$$

داده ها: ۲, ۲, ۲, ۴, ۴, ۵, ۵, ۵, ۵, ۵

$$\text{میانگین: } M = \frac{4+5}{2} = 4.5 \quad \text{مد: } \tilde{x} = 5$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۸۰ تا ۸۴)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

۱۲, ۱۳, ۱۵, ۱۵, ۱۸, ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۳, ۲۴

۲۱ = چارک سوم و ۱۵ = چارک اول و ۱۸/۵ = میانگین

Q_1 : {۱۲, ۱۳}

Q_3 : {۲۳, ۲۴}

$$\bar{x} = \frac{12+13+23+24}{4} = \frac{72}{4} = 18$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۲)



فیزیک

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$P = RI^2$ توان خروجی باتری

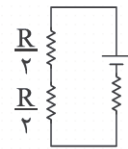
$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow 16 = 8I - I^2 \Rightarrow I^2 - 8I + 16 = 0 \Rightarrow (I - 4)^2 = 0$$

$$\Rightarrow I = 4A \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

$$4 = \frac{8}{R + 1} \Rightarrow R = 1\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۷)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$R_t = R$$

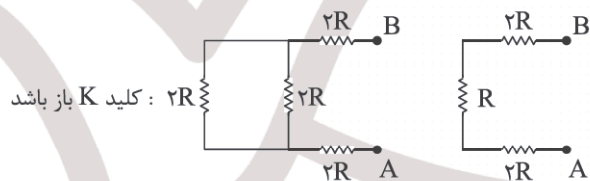
$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{16}{2 + 2} \Rightarrow I_t = 4A$$

ولت سنج به دو سر باتری متصل شده است.

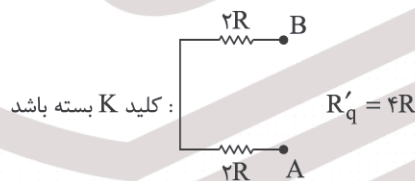
$$V = \varepsilon - Ir = 16 - 8 = 8V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۵)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$R_t = 5R$$

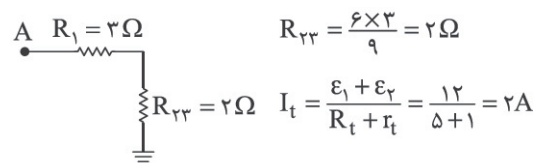


$$\frac{R_t}{R'_q} = \frac{5R}{4R} = \frac{5}{4}$$

دو مقاومت $2R$ که موازی هستند در حالت کلید K بسته، اتصال کوتاه و حذف می شوند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۸۲)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.



$$V_A + IR_{23} = 0 \Rightarrow V_A + 2 \times 5 = 0 \Rightarrow V_A = -10V$$

راه حل دوم:

$$V_A - 2 \times 0.5 + 7 - 2 \times 0.5 + 5 = 0$$

$$V_A - 2 + 12 = 0 \Rightarrow V_A = -10V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۶)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت درونی قرینه شیب نمودار $V - I$ است.

$$\varepsilon = 12V$$

$$r = \tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{12 - 8}{4 - 0} = \frac{4}{4} = 1\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{5 + 1} = 2A$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 12 - 2 \times 1 \Rightarrow V = 10V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۴)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$P = 100 \times 10^{-3} = IV \Rightarrow 100 \times 10^{-3} = I \times 4 \times 10^{-5} \Rightarrow I = 0.25A$$

بنابراین توان تلف شده خواهد شد:

$$P = RI^2 = (0.25)^2 \times 5 \Rightarrow P = \frac{5}{16} W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۷)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

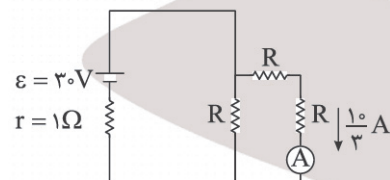
گزینه ۴: نادرست است، زیرا مطابق رابطه $P = \varepsilon I - rI^2$ ، توان خروجی همواره از توان تولیدی εI کوچک تر می باشد.

گزینه ۳: درست، اگر باتری ایده آل باشد: $V = \varepsilon$ ($r = 0$)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

کلید K_1 بسته و K_2 باز:



$$R_t = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

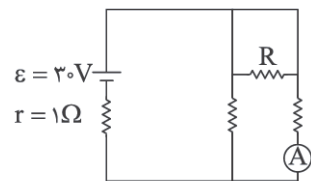
$$V_R = V_{2R}$$

$$I_1 \times R = \frac{1}{3} \times 2R \Rightarrow I_1 = \frac{2}{3}A$$

$$I_t = I_1 + I_2 = \frac{2}{3} = 10A$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} \Rightarrow 10 = \frac{30}{\frac{2}{3}R + 1} \Rightarrow \frac{2}{3}R = 2 \Rightarrow R = 3\Omega$$

هر دو کلید بسته شوند مقاومت افقی حذف می شود. (اتصال کوتاه)



$$R_t = \frac{R}{2} = \frac{3}{2}\Omega$$

$$I_t = \frac{30}{\frac{3}{2} + 1} = 12A$$

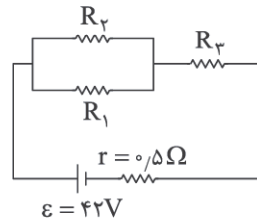
$$I_A = \frac{I_t}{2} = 6A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۳ و ۸۲)



۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا مقاومت نیم حلقه ها و سیم راست را حساب می کنیم. مقاومت هر متر 5Ω است.



$$R_1 = 2 \times 5 = 10\Omega$$

$$R_2 \text{ طول } \ell_2 = \pi R = 3m$$

$$R_2 = 15\Omega$$

$$R_3 \text{ طول } \ell_3 = \pi r_3 = 3 \times 0.5 = 1.5m \Rightarrow R_3 = 5 \times 1.5 = 7.5\Omega$$

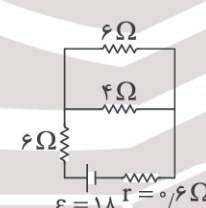
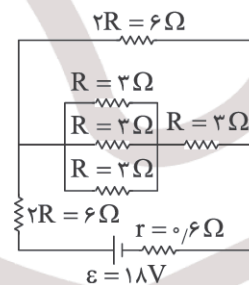
$$R_{12} = \frac{10 \times 15}{10 + 15} = \frac{150}{25} = 6\Omega$$

$$R_t = R_{12} + R_3 = 6 + 7.5 = 13.5$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{42}{13.5 + 0.5} = \frac{42}{14} = 3A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$R' = \frac{6 \times 4}{10} = 2.4\Omega$$

$$R_t = 8.4\Omega$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{18}{8.4 + 0.6} = 2A$$

$$P = I^2 r = 2^2 \times 0.6 = 2.4W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۳)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش R_p ، مقاومت معادل مدار زیاد می شود و جریان خروجی از باتری کاهش می یابد $\Leftarrow$ جریان آمپرسنج A_p کاهش

$$\downarrow I = \frac{\varepsilon}{\uparrow R_{eq} + r}$$

$$\text{ثابت } V \uparrow = \varepsilon - \downarrow Ir \text{ باتری}$$

$$V_1 \uparrow = \text{افزایش } V \text{ باتری}$$

$$\text{ثابت } V_1 = I_1 R_1 \Rightarrow I_1 \text{ افزایش}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۲)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

هر سه مقاومت موازیند.

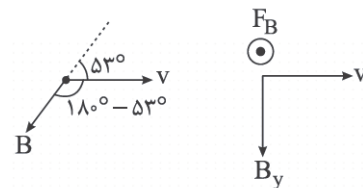
$$R_t = \frac{R}{3} = 10\Omega$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{60}{10 + 2} = 5A$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 60 - 5 \times 2 = 50V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۲)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$F = |q| v B \sin \alpha$$

$$|F| = 10 \times 10^{-9} \times 5 \times 10^5 \times 400 \times 10^{-4} \times \sin(180^\circ - 53^\circ)$$

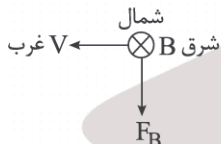
$$|F| = 16 \times 10^{-5} = 1.6 \times 10^{-4} N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

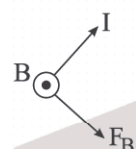
به سمت پایین منحرف می شود.

جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال است که در شکل آن را درون سو در نظر گرفته ایم.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

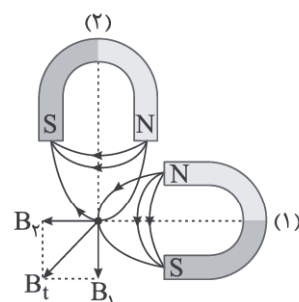


زاویه بین B و I ، 90°

$$F_B = I \ell B \sin 90^\circ \Rightarrow F_B = 10 \times 0.2 \times 4 \Rightarrow F_B = 8N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۲)

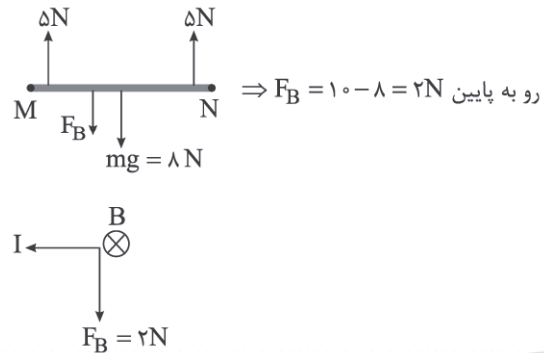
۵۶. گزینه ۳ صحیح است.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۸۱)



۵۷. گزینه ۳ صحیح است.



تمام گزینه ها میدان بر سیم عمود است و $\theta = 90^\circ$ است:

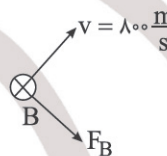
$$F_B = I l B \sin 90^\circ \Rightarrow 2 = B \times 10 \times 0.4 \times 1 \Rightarrow B = 0.5 T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۲)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{4} \times 40}{2 \times 0.1} = 6\pi \times 10^{-5} T \otimes$$

دقت کنید بار منفی است. با توجه به قاعده دست:



$$F = |q| v B \sin \alpha \Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 800 \times 6\pi \times 10^{-5} \times 1$$

$$F = 96\pi \times 10^{-8} N = 9.6\pi \times 10^{-7} N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۰ و ۹۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

میدان سیم حامل جریان در محل بار درون سو است.



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۰ و ۹۱)

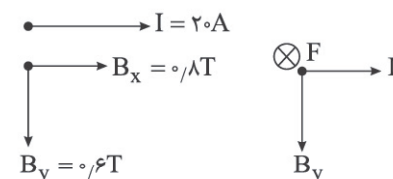
۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$B_y = B_1 = \frac{\mu_0 I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2 \times 0.3} = 4 \times 10^{-5} T$$

$$B_{net} = \sqrt{B_1^2 + B_y^2} = \sqrt{2} B \Rightarrow B_{net} = 4\sqrt{2} \times 10^{-5} T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.



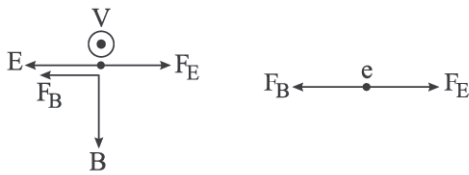
$$F_1 = I l B_x \sin 0 = 0$$

$$F_y = I l B_y \sin 90^\circ \Rightarrow F_y = 20 \times 0.5 \times 0.6 \times 1 \Rightarrow F_y = 6N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۳)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

بر بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می شود.



طبق قانون دست راست: F_B ←

اندازه F_E و F_B مشخص نیستند $\Leftarrow$ هر سه حالت ممکن است

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۰)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

میدان مغناطیسی سیم راست در نقطه O درون سو است.

$$B_1 = 5G$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-5} T$$

میدان مغناطیسی حلقه نیز درون سو است.

$$B_2 = 8 \times 10^{-5} T = 0.8G$$

$$B_1 + B_2 = 5.8G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$N = \frac{l}{2\pi r} = \frac{62/8}{2 \times 3.14 \times 0.1} = 100$$

۲۰ حلقه در جهت عکس پیچیده شده بنابراین تعداد حلقه های مؤثر ۶۰ حلقه خواهد شد.

$N = 60$ واقعی

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 60 \times 60}{2 \times 0.1} = 7.2\pi \times 10^{-5} T$$

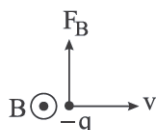
$$\Rightarrow B = 12\pi \times 10^{-5} T \Rightarrow B = 1.2\pi G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۷)

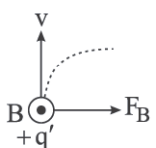
۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به مسیر حرکت، نیرو به سمت بالا است و میدان مغناطیسی

این فضا مؤلفه ای برون سو دارد.



بنابراین برای بار $+q$:



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰)



شیمی

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی در حالت گازی است.

(ب) درست

(پ) با توجه به اطلاعات داده شده داریم:



$$? \text{Br}(\text{g}) = 386 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol Br}(\text{g})}{193 \text{ kJ}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ Br}(\text{g})}{1 \text{ mol Br}(\text{g})} = 24/0.8 \times 10^{23}$$

(ت)

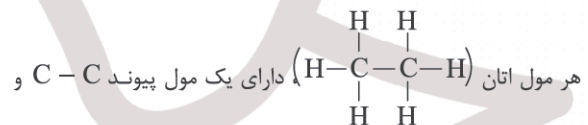
$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$= 2[\Delta H(\text{N} - \text{H})] - 3[\Delta H(\text{N} - \text{H})] = -\Delta H(\text{N} - \text{H})$$

با توجه به رابطه بالا، ΔH واکنش داده شده با قرینه $\Delta H(\text{N} - \text{H})$ برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.



۶ مول پیوند $\text{C}-\text{H}$ است. با توجه به اطلاعات داده شده ابتدا

$\Delta H(\text{C}-\text{H})$ را به دست می آوریم:

$$\text{C}_4\text{H}_{10} \Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) = \text{مجموع آنتالپی پیوندها در یک مول } \text{C}_4\text{H}_{10}$$

$$\Rightarrow 2838 = 348 + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) \Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{H}) = 415 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

اکنون برای محاسبه ΔH واکنش داده شده می توان نوشت:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$= [8\Delta H(\text{C}-\text{H})] - [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})]$$

$$= [2\Delta H(\text{C}-\text{H})] - [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})]$$

$$= [2 \times 415] - [348 + 436] = 46 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

ارزش سوختی این پنیل برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{90 \text{ kJ}}{5 \text{ g}} = 18 \text{ kJ.g}^{-1}$$

اگر درصد چربی موجود در این ماده را برابر x در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$18 = 1 \text{ g} \times \frac{x}{100} \times 38 + 2/8 \Rightarrow x = 40\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

مقیاسه صحیح به صورت: اتان < اتن < اتانول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اتانول نوعی سوخت سبز است و در نتیجه جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم از آن نسبت به اتان کمتر است.

(۴) در آلکان‌ها با افزایش جرم مولی، ارزش سوختی کاهش می‌یابد. در نتیجه متان نسبت به اتان ارزش سوختی بالاتری داشته و در اثر سوختن کامل جرم یکسانی از آنها، متان گرمای بیشتری آزاد می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش یک مول متیلن در پروپن (C_3H_6) نسبت به اتن (C_2H_4) 650 کیلوژول آنتالپی سوختن افزایش یافته است.

$$2058 - 1408 = 650$$

۲- هگزن نسبت به اتن، ۴ گروه متیلن بیشتر دارد. بنابراین آنتالپی سوختن آن برابر است با:

$$1408 + 4(650) = 4008$$

همچنین با افزایش یک گروه متیلن در پروپن (C_3H_6) نسبت به اتین (C_2H_2) 638 کیلوژول آنتالپی سوختن افزایش یافته است.

$$1938 - 1300 = 638$$

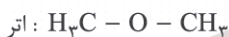
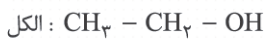
۱- بوتین نسبت به اتین ۲ گروه متیلن بیشتر دارد بنابراین آنتالپی سوختن آن برابر است با:

$$1300 + 2(638) = 2576$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

ماده‌ای با فرمول مولکولی $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ می تواند دارای ایزومرهای الکلی و یا اتری باشد.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انحلال NH_4NO_3 در آب گرماگیر بوده و در نتیجه دمای آب کاهش می‌یابد.

(۳) دقت کنید که در دمای اتاق حالت فیزیکی H_2O تولیدی باید مایع باشد.

(۴) استفاده از آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۷۲، ۷۳ و ۹۶)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی می‌گویند.



۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده معادله واکنش انجام شده به صورت
 $2M + Y \rightarrow 3X + 4W$ است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) $R = \frac{-\Delta n_Y}{\Delta t}$ (دقت کنید Y یک واکنش دهنده است).

(۲) رابطه صحیح به صورت: $\frac{-\Delta[M]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[W]}{4\Delta t}$ است.

(۴) رابطه صحیح به صورت: $\frac{\Delta[X]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[W]}{4\Delta t}$ و یا $\frac{\Delta n_X}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_W}{4\Delta t}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۶ تا ۹۰ و ۹۳)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به معادله واکنش می توان دریافت که با مصرف ۳ مول
 واکنش دهنده، یک مول Cl_2O تولید می شود. بنابراین داریم:

$\frac{1 \text{ mol } Cl_2O}{3 \text{ mol واکنش دهنده}} \times \text{واکنش دهنده } 7.5 \text{ mol} = ? L Cl_2O$

$\times \frac{22.4 L Cl_2O}{1 \text{ mol } Cl_2O} = 2.5 \times 22.4 L$

اکنون می توان سرعت تولید این ماده را محاسبه نمود:

$R_{Cl_2O} = \frac{\text{حجم گازی تولیدی}}{\Delta t (\text{min})} = \frac{2.5 \times 22.4 L}{150 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 22.4 \frac{L}{\text{min}}$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه نمودار مول - زمان داده شده صعودی است، مربوط به
 فراورده (HNO_3) است.

بررسی گزینه ها:

(۱) ضریب استوکیومتری HNO_3 با سایر مواد شرکت کننده در واکنش
 متفاوت است.

(۲) $R_{HNO_3(-1)} = \frac{\Delta n_{HNO_3}}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = \frac{5}{6} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$

(۳) با توجه به معادله موازنه شده واکنش به ازای تولید ۲ مول فراورده،
 ۵ مول واکنش دهنده مصرف می شود، در $t = 90 \text{ s}$ ($t = 1.5 \text{ min}$)،
 مول فراورده تولیدی برابر با ۰.۶ است؛ پس داریم:

واکنش دهنده مصرفی mol?

$= 0.6 \text{ mol } HNO_3 \times \frac{5 \text{ mol واکنش دهنده مصرفی}}{2 \text{ mol } HNO_3} = 1.5 \text{ mol}$

(۴) با توجه به نمودار زمان پایان واکنش $t = 2.5 \text{ min}$ است.

$\bar{R}_{HNO_3} = \frac{\Delta n_{HNO_3}}{\Delta t} = \frac{0.8}{2.5} = 3.2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$

$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{HNO_3}}{2} = 1.6 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۹۰ و ۹۳)

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) CH_4 به گاز مرداب معروف است و تأمین شرایط بهینه برای تولید
 آن از واکنش: $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ بسیار دشوار
 و پرهزینه است.

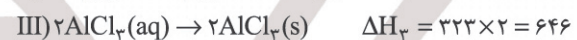
(۲) درست

(۴) گرماسنج لیوانی دستگاهی است که به کمک آن می توان گرمای
 واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۴ و ۷۵)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به واکنش هدف و واکنش های داده شده، برای به دست آوردن
 ΔH واکنش کافی است واکنش های اول، دوم و سوم را به ترتیب در
 ۶، ۳ و ۲ ضرب می کنیم و معادله واکنش ۴ را نیز به همان شکل
 داده شده بنویسیم:



$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_I + \Delta H_{II} + \Delta H_{III} + \Delta H_{IV} = -1406.8 \text{ kJ}$

اکنون گرمای حاصل به ازای مصرف ۴ مول Al را محاسبه می کنیم:

$? \text{ kJ} = 4 \text{ mol Al} \times \frac{1406.8 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} = 2813.6$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۴ تا ۷۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۳ برخلاف سایر گزینه ها نادرست است. فرمول
 مولکولی ۲- هیتانون به صورت $C_7H_{14}O$ است که مجموع شمار اتم ها
 در هر واحد فرمولی از آن برابر با ۲۲ واحد است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فرمول مولکولی بنزالدهید به صورت C_7H_6O است. (دقت کنید
 که ایزومرها فرمول مولکولی یکسانی دارند.)

(۴) لیکوین، نوعی بازدارنده است که سرعت واکنش های ناخواسته را
 کاهش می دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۱، ۸۴، ۹۱ و ۹۲)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

سرعت زنگ زدن اشیاء آهنی در هوای مرطوب، تجزیه سلولز کاغذ و
 تشکیل رسوب $AgCl$ به ترتیب کند، بسیار کند و سریع است.

بررسی گزینه ۴: با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش یافته و گاز
 تولیدی در مدت زمان کوتاه تری خارج می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) اثر غلظت درست است.

(۲) اثر غلظت درست است.

(۴) اثر سطح تماس درست است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۲ و ۸۳)



۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ابتدا سرعت مصرف N_2 در ۵ ثانیه نخست را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{N_2} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

با توجه به اینکه با گذشت زمان سرعت مصرف این ماده کاهش می‌یابد، سرعت مصرف آن در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه باید عددی کمتر از $0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$ باشد.

(ب) دقت کنید D تولید می‌شود نه مصرف!

(پ) شیب نمودار مول - زمان برای هر یک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.

(ت) واکنش $\bar{R}$ با سرعت ماده‌ای که ضریب استوکیومتری آن برابر با یک است، برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز CO_2 است. با توجه به جرم مخلوط واکنش، سرعت واکنش را در بازه زمانی ۲ تا ۶ دقیقه محاسبه می‌کنیم.

دقت کنید که $t = 6 \text{ min}$ زمان پایان واکنش است زیرا پس از آن جرم مخلوط واکنش ثابت باقی مانده است.

$$\text{CO}_2 = 0.88 \text{ g} = 26/48 - 27/36 = 0.88 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{0.88 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}}{4 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = \frac{0.02 \text{ mol}}{240 \text{ s}}$$

$$= \frac{1}{12} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{1}{12} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲، ۹۰ و ۹۳)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرنشده هستند.

بررسی گزینه ۴: هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که نوعی بازدارنده است و با به دام انداختن رادیکال‌ها و کاهش مقدار آنها، سبب کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۱)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید، چهره پنهان ردپای غذا را نشان می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

کلسترول یک الکل سیرنشده است زیرا در ساختار خود دارای پیوند دوگانه است.

بررسی گزینه ۳: در هر واکنش با گذشت زمان، سرعت انجام واکنش کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳، ۹۶ و ۹۷)