



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون ۳  
اسفند ۱۴۰۲



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	سعید اکبرزاده - ابوالفضل فروغی	مهديار شريف - نيماء اشرف نيا
۲	هندسه	حسين سعیدی	نرگس کارگر - حسين سعیدی	داریوش امیری - مهديار شريف
۳	آمار و احتمال	محمد رضا میبدي	مصطفی دیداری - ابوالفضل فروغی	مهديار شريف - ابوالفضل فروغی
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهديار شريف
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	آیه باقرشاهی - هادی مهدی زاده	کارو محمدی - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

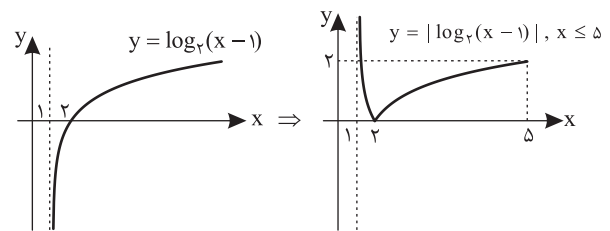
گزینه های ۱ و ۳ حذف می گردد.  $D_f: x^2 > 0 \Rightarrow x \neq 0$   
در فواصل تعریف شده افزایشی است.  $x > 0: \log_2 x^2 = 2 \log_2 x \Rightarrow$   
پس گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۴ و ۸۶)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

(۱)  $x^2 + 3x > 0 \Rightarrow x > 0$  یا  $x < -3$   
 $2 - \log_2(x^2 + 3x) \geq 0 \Rightarrow \log_2(x^2 + 3x) \leq 2 \Rightarrow x^2 + 3x \leq 4$   
 $x^2 + 3x - 4 \leq 0 \Rightarrow -4 \leq x \leq 1$  (۲)  
 $D_f = (1) \cap (2) = [-4, -3) \cup (0, 1]$   
(حسابان یازدهم، صفحه ۸۱)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار  $y = \log_2 x$  را یک واحد به راست انتقال داده و سپس قسمت های زیر محور  $x$  را نسبت به محور  $x$  ها قرینه کرده و به بالای محور  $x$  ها می آوریم تا نمودار  $f(x) = |\log_2(x-1)|$  حاصل شود.



با توجه به شکل اگر  $0 < m \leq 2$ ، خط  $y = m$  نمودار تابع را در ۲ نقطه قطع می کند، پس:

$$m \in \{1, 2\}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۴)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از فرمول  $\log_b a = \frac{\log a}{\log b}$  داریم:

$$\log_2 2 = a \Rightarrow \frac{\log 2}{\log 2} = a \Rightarrow \log 2 = a \log 2$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\log_2 18 = \frac{\log 18}{\log 6} = \frac{\log(2 \times 3^2)}{\log(2 \times 3)} = \frac{\log 2 + 2 \log 3}{\log 2 + \log 3} = \frac{a \log 2 + 2 \log 3}{a \log 2 + \log 3} = \frac{(a+2) \log 3}{(a+1) \log 3} = \frac{a+2}{a+1}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۶ و ۹۰)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$m(t) = M \left(\frac{1}{t}\right)^{\frac{1}{t}} \Rightarrow m(t) = 1 \times \left(\frac{1}{t}\right)^{\frac{1}{t}} \xrightarrow{m(t)=1} \left(\frac{1}{t}\right)^{\frac{1}{t}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{t^{\frac{1}{t}}} = \frac{1}{100} \Rightarrow t^{\frac{1}{t}} = 100 = 10^2$$

از طرفین تساوی فوق در مبنای ۱۰ لگاریتم می گیریم:

$$\log t^{\frac{1}{t}} = \log 10^2 \Rightarrow \frac{1}{t} \log t = 2 \Rightarrow t = \frac{\log t}{\log 2} = \frac{\log t}{\log 2} = \frac{\log t}{\log 2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۰)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\log_5(x^2 + 21x) = \log_5 25 + \log_5 x$$

$$\Rightarrow \log_5(x^2 + 21x) = \log_5 25x$$

$$x^2 + 21x = 25x \Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x(x-4) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = 2 & \checkmark \\ x = -2 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

این معادله فقط یک جواب  $x = 2$  دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۸)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از خواص لگاریتم داریم:

$$\log_2(x-2) + \log_2\left(\frac{x+1}{2}\right) = 2 \Rightarrow \log_2(x-2)\left(\frac{x+1}{2}\right) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)(x+1)}{2} = 2^2 = 4 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 18 \Rightarrow x^2 - x - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (x+4)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ x = 5 \end{cases}$$

به ازای  $x = -4$ ، عبارت  $\log_2(x-2)$  تعریف نشده است پس جواب معادله  $x = 5$  است، پس داریم:

$$\begin{aligned} (\sqrt{5})^{\log_{\sqrt{5}}(5-1)} &= (\sqrt{5})^{\log_{\sqrt{5}} 4} = 4^{\log_{\sqrt{5}} \sqrt{5}} = 4^{\log_{\sqrt{5}} 2} = 4^{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \log_2 5} \\ &= 4^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{4} = \sqrt[4]{2^2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۸ و ۹۰)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

باید معادله  $f(x) = g(x)$  را حل کنیم:

$$3^x = 3^{x-2} \Rightarrow \log_3 3^x = \log_3 3^{x-2}$$

$$x \log 3 = (x-2) \log 3 \Rightarrow x \log 2 = x \log 3 - 2 \log 3$$

$$x \log 3 - x \log 2 = 2 \log 3 \Rightarrow x(\log 3 - \log 2) = 2 \log 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \log 3}{\log 3 - \log 2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۱، ۸۶ و ۹۰)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$25^x - 5^y = 0 \Rightarrow (5^2)^x = 5^y \Rightarrow 5^{2x} = 5^y \Rightarrow y = 2x$$

$$\log(x-1) - 2 \log 2 = \log 3 - \log y \Rightarrow \log\left(\frac{x-1}{2^2}\right) = \log\left(\frac{3}{y}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{x-1}{4} = \frac{3}{y} \Rightarrow \frac{x-1}{4} = \frac{3}{2x} \Rightarrow \frac{x-1}{2} = \frac{3}{x} \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 & \text{جواب} \\ x = -2 & \text{غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow y = 2 \times 3 = 6$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$2y + x = 2 \times 6 + 3 = 15$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۷)

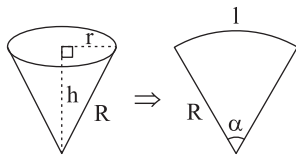
۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = \sin\left(\frac{3}{4}\pi\right) - \sqrt{3} = \sin\left(\frac{1}{4}\pi\right) - \sqrt{3} = \sin\left(\frac{1}{4}\pi - \pi\right) - \sqrt{3}$$

$$= \sin\left(6\pi - \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} = \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} = -\sin\frac{\pi}{4} - \sqrt{3}$$

$$= -\frac{\sqrt{2}}{2} - \sqrt{3} = \frac{-\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۴)



۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

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

l همان محیط قاعده مخروط است، پس  $l = 2\pi r$  و داریم:

$$2\pi r = \frac{\pi}{3} R \Rightarrow R = 6r$$

طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$r^2 + h^2 = R^2 \Rightarrow r^2 + h^2 = 36r^2 \Rightarrow h^2 = 35r^2 \Rightarrow \frac{h}{r} = \sqrt{35}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{r} = \sqrt{35}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۶)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$\frac{\pi}{5} + \frac{\pi}{9} + \alpha = \pi \Rightarrow \alpha = \pi - \frac{\pi}{5} - \frac{\pi}{9} = \frac{45\pi - 9\pi - 5\pi}{45}$$

$$\alpha = \frac{31\pi}{45}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۴)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin \frac{13\pi}{6} = \sin(2\pi + \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cos \frac{7\pi}{3} = \cos(2\pi + \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\tan \frac{11\pi}{4} = \tan(3\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1$$

$$\cot^2 \frac{4\pi}{3} = \cot^2(\pi + \frac{\pi}{3}) = (\frac{\sqrt{3}}{3})^2 = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} - (-1)(\frac{1}{3}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos(\alpha - \beta) = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{5}$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \frac{1}{6} \Rightarrow \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{6}$$

طرفین دو رابطه فوق را از هم کم می کنیم:

$$\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta - (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta) = \frac{1}{5} - \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{30} \Rightarrow \sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{60}$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$30 \sin \alpha \sin \beta = 30 \times \frac{1}{60} = \frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه  $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$  داریم:

$$f(x) = 4\sin^2 x + \cos 2x = 2(1 - \cos 2x) + \cos 2x = 2 - \cos 2x$$

$$-1 \leq \cos 2x \leq 1 \xrightarrow{\times(-1)} -1 \leq -\cos 2x \leq 1 \xrightarrow{+2} 1 \leq 2 - \cos 2x \leq 3$$

$$\Rightarrow 1 \leq f(x) \leq 3 \Rightarrow R_f = [1, 3]$$

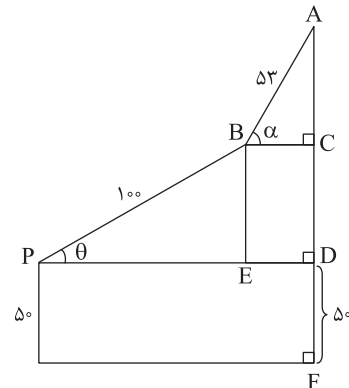
پس  $a = 1$  و  $b = 3$  و داریم:

$$a^2 + b^2 = 1^2 + 3^2 = 10$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با در نظر گرفتن شکل زیر داریم:



$$\Delta ABC: \sin \alpha = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{AC}{53} \Rightarrow AC = 53 \sin \alpha$$

$$\Delta PBE: \sin \theta = \frac{BE}{PB} = \frac{CD}{100} \Rightarrow CD = 100 \sin \theta$$

$$AF = AC + CD + DF \Rightarrow 23/5 = 53 \sin \alpha + 100 \sin \theta + 50$$

$$\xrightarrow{\alpha = -30^\circ} 23/5 = 53 \sin(-30^\circ) + 100 \sin \theta + 50$$

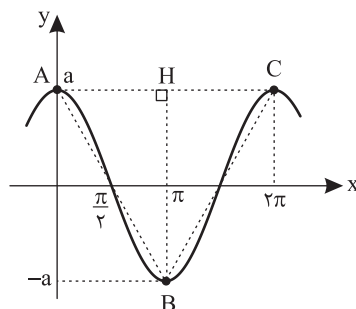
$$\Rightarrow 23/5 - 50 = 53 \times (-\frac{1}{2}) + 100 \sin \theta$$

$$\Rightarrow -26/5 = -26/5 + 100 \sin \theta \Rightarrow 100 \sin \theta = 0 \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow \theta = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار، مشخص است که a مثبت است و داریم:

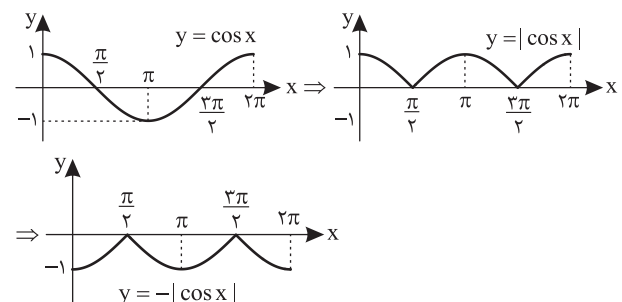


$$AC = 2\pi, BH = 2a$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BH = \frac{1}{2} \times 2\pi \times 2a = 2\pi a \Rightarrow 2\pi a = 16\pi \Rightarrow a = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.



(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)



۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

خواسته سؤال را ساده می کنیم:

$$\sin\left(\frac{7\pi}{4} + 2\alpha\right) = \sin\left(\frac{7\pi}{4} - \pi + 2\alpha\right) = \sin\left(4\pi - \frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)$$

$$= \sin\left(-\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right) = -\cos 2\alpha$$

حال طرفین تساوی  $\cos \alpha + \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}$  را به توان ۲ می رسانیم:

$$(\cos \alpha + \sin \alpha)^2 = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{1} + \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sin 2\alpha} = \frac{1}{6}$$

$$1 + \sin 2\alpha = \frac{1}{6} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{6} - 1 = -\frac{5}{6}$$

$$\cos^2 2\alpha = 1 - \sin^2 2\alpha = 1 - \frac{25}{36} = \frac{11}{36} \Rightarrow \cos 2\alpha = \pm \frac{\sqrt{11}}{6}$$

چون  $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4}$  پس  $\pi < 2\alpha < \frac{3\pi}{2}$  یعنی  $2\alpha$  در ناحیه سوم است

و  $\cos 2\alpha$  نیز منفی است و داریم:  $\cos 2\alpha = -\frac{\sqrt{11}}{6}$  بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$-\cos 2\alpha = -\left(-\frac{\sqrt{11}}{6}\right) = \frac{\sqrt{11}}{6}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۲)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1}{1 + 9} = \frac{1}{10} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} \quad (\alpha \text{ در ربع دوم است})$$

$$\cos \alpha = \cot \alpha \cdot \sin \alpha = -3 \left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right) = -\frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = \sin \alpha \cos \frac{\pi}{4} + \cos \alpha \sin \frac{\pi}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin \alpha + \cos \alpha) = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{10}} - \frac{3}{\sqrt{10}}\right) = \frac{-\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{-\sqrt{20}}{10} = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

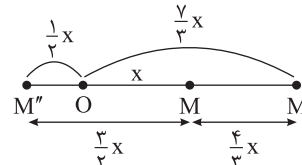
$$= \frac{1}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \left(-\frac{3}{\sqrt{10}}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$= \frac{\sqrt{10}}{10} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{3\sqrt{10}}{10} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{-2\sqrt{20}}{20} = \frac{-\sqrt{20}}{10} = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

#### هندسه

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.



$$\frac{MM''}{MM'} = \frac{\frac{2}{3}x}{\frac{4}{3}x} = \frac{1}{2}$$

چون تجانس معکوس است،  $K = -\frac{1}{2}$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۳)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

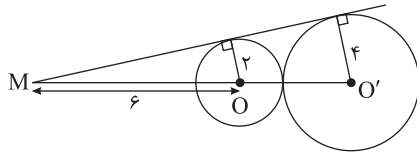
می دانیم مساحت مجانس شکلی با نسبت تجانس  $k$ ،  $k^2$  برابر مساحت شکل اول خواهد بود. مساحت مثلث اولیه را  $S$  در نظر می گیریم، در نتیجه:

$$\frac{9}{4}S - \frac{4}{9}S = 65\sqrt{3} \Rightarrow \frac{81-16}{36}S = 65\sqrt{3} \Rightarrow \frac{65}{36}S = 65\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow S = 36\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 36\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 144 \Rightarrow a = 12 \Rightarrow \text{محیط} = 36$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۹)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$r' = 2 \times 2 = 4$$

$$K = \frac{MO'}{MO} \Rightarrow 2 = \frac{MO'}{MO} \Rightarrow MO' = 12 \Rightarrow OO' = 6$$

یعنی  $OO' = r + r'$  در نتیجه این دو دایره مماس خارجند، پس طول مماس مشترک خارجی آنها برابر خواهد بود با:

$$2\sqrt{12} = 2\sqrt{2 \times 6} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۸)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت سوم، نادرست است، زیرا بازتاب همانی نیست و بی شمار نقطه ثابت تبدیل دارد.

(هندسه یازدهم، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم در مثلث قائم الزویه ای که یک زاویه  $15^\circ$  دارد، ارتفاع وارد بر وتر، ربع وتر است؛ پس:

$$h = \frac{1}{4} \times 10 = \frac{5}{2}$$

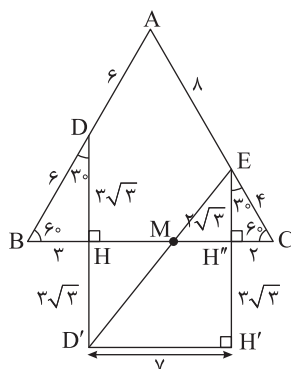
$$25 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{5}{2} \times 10\right) = 25$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۱)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا بازتاب  $D$  را نسبت به خط  $BC$  پیدا می کنیم. چون مثلث  $ABC$  متساوی الاضلاع است، پس:

$$DH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}, \quad BH = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$



$$DM + ME = DE'$$

$$EH'' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}, \quad CH'' = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$HH'' = 12 - (2 + 3) = 7$$

$$D'H'E \Rightarrow D'H'^2 + EH'^2 = ED'^2$$

$$\Rightarrow D'E = \sqrt{124} = 2\sqrt{31}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۲)



### آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$P(A') = 0.55 \Rightarrow P(A) = 0.45$$

$$P(B'|A) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(A-B) = 0.30$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۰)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

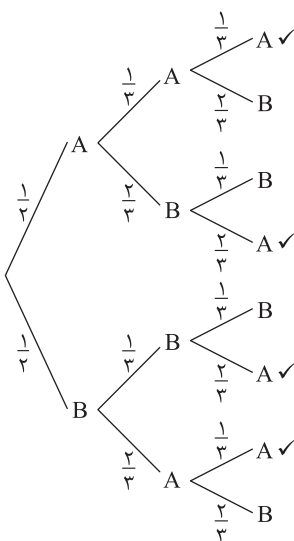
از دو انتخاب اول، اطلاعاتی نداریم، پس انگار تازه داریم انتخاب می کنیم.

اگر تعداد مهره های سفید را  $n$  تا فرض کنیم، داریم:

$$\frac{6}{n+6} = \frac{2}{3} \Rightarrow 18 = 2n + 12 \Rightarrow n = 3$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۶۹)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.



$$P(\text{خروجی}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right)$$

$$+ \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{9}{18}$$

طبق قانون بیز داریم:

$$P(A | \text{خروجی}) = \frac{\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}\right)}{\frac{9}{18}} = \frac{5}{9} = \frac{5}{9}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۸ تا ۶۱)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

حداقل یکی از پرتاب کننده ها، باید به هدف بزنند که از متمم کمک می گیریم و ابتدا احتمال اینکه هیچ یک به هدف نزنند را محاسبه می کنیم:

$$P(A') = \left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{5}\right)\left(1 - \frac{1}{6}\right) = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = 0.3$$

$$P(A) = 1 - 0.3 = 0.7$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۶۵)

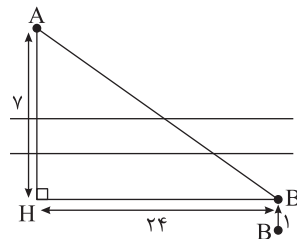
۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا احتمال متمم یعنی این احتمال که هر ۴ خانواده فقط فرزند پسر داشته باشند حساب می کنیم. چون پیشامدها مستقل از هم هستند، داریم:

$$P(A') = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{256}$$

$$P(A) = 1 - \frac{1}{256} = \frac{255}{256}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۶۶)



۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

از B به اندازه ۱ کیلومتر بالا

رفته و B' نام گذاری می کنیم.

۱ + AB' طول کوتاه ترین مسیر

خواهد بود.

$$AB' = \sqrt{7^2 + 24^2} = 25 \Rightarrow AB' + 1 = 26$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۳)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

در هر مثلث داریم:

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

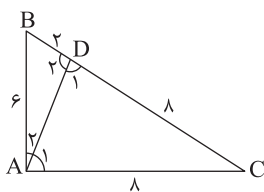
$$\Rightarrow b = 2R \sin \hat{B}, c = 2R \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow \cancel{2R} \sin \hat{B} \times \sin \hat{C} = \cancel{2R} \sin \hat{B} \times \cancel{2R} \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow R^2 = 1 \Rightarrow R = 1$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$\triangle ABC: BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_r = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A}_r = \cos \hat{A}_1 \quad (1)$$

$$\hat{D}_1 + \hat{D}_r = 180^\circ \Rightarrow \sin \hat{D}_1 = \sin \hat{D}_r \quad (2)$$

$$\triangle ACD: CD = AC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \quad (3)$$

$$\triangle ABD: \frac{\sin \hat{D}_r}{\sin \hat{D}_1 (2)} = \frac{\sin \hat{A}_r}{\cos \hat{A}_1 (1)} \Rightarrow \sin \hat{A}_1 = \cancel{2} \cos \hat{A}_1$$

$$\frac{\sin^2 \hat{A}_1 + \cos^2 \hat{A}_1 = 1}{\cos \hat{A}_1} \Rightarrow \sin \hat{A}_1 = \frac{1}{\sqrt{10}} \Rightarrow \sin \hat{D}_1 = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\triangle ACD: \frac{1}{\sin \hat{D}_1} = 2R \Rightarrow R = 4 \times \frac{\sqrt{10}}{3} = \frac{4}{3} \sqrt{10}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

طبق رابطه سینوس ها در مثلث داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{C}} = \frac{b}{c} \Rightarrow \frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{C}} = \frac{b}{c} \Rightarrow b = (2c^2 - 3) \times \frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{C}}$$

$$\Rightarrow 2c^2 - 3 = c \Rightarrow 2c^2 - c - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} c = -1 \\ c = \frac{3}{2} \end{cases}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)



### فیزیک

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x}{9+x+18+10+8} \times 100 = 25$$

$$\Rightarrow \frac{x}{45+x} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4x = 45 + x \Rightarrow 3x = 45 \Rightarrow x = 15$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۷۲)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

زاویه ها را به ترتیب  $x$  و  $x+20^\circ$  و  $x+40^\circ$  و  $x+60^\circ$  می گیریم پس:

$$x + x + 20^\circ + x + 40^\circ + x + 60^\circ = 360^\circ$$

$$4x = 240^\circ \Rightarrow x = 60^\circ \Rightarrow x_1 = 80^\circ$$

(دومین میله از نظر ارتفاع)

$$x_1 = \frac{80^\circ}{360^\circ} \times 100 \approx 22.2\%$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷۶ و ۷۷)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

مرکز یا نشان دسته	۱	۳	۵	۷
فراوانی	۳	۵	۷	۳

$$\text{میانگین} = \frac{(3 \times 1) + (5 \times 3) + (7 \times 5) + (3 \times 7)}{3 + 5 + 7 + 3} \approx 4.1$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۱)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم مجموع اعداد طبیعی ۱ تا  $n$  برابر با  $\frac{n(n+1)}{2}$  و میانگین اعداد طبیعی ۱ تا  $n$  برابر  $\frac{n+1}{2}$  است. پس:

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{n(n+1)}{2} + 95 + 81$$

$$\frac{n+1}{2} = \frac{n(n+1)}{2} + 352$$

$$\Rightarrow (n+1)(n+2) = n(n+1) + 352$$

$$\Rightarrow n^2 + 3n + 2 = n^2 + n + 352$$

$$2n = 350 \Rightarrow n = 175$$

می توانستیم از همان ابتدا هم بگوییم میانگین دو عدد اضافه شده با میانگین اعداد قبلی برابر است  $\frac{n+1}{2} = 88$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۱)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد  $4k$  عدد به غیر از میانه داریم پس  $2k$  عدد بعد از میانه و  $2k$  عدد قبل از میانه قرار دارد:

$$4k^2 = \text{مجموع} \Rightarrow 2k = \frac{\text{مجموع}}{2k} = \text{میانگین داده های قبل میانه}$$

$$6k^2 + 4k = \text{مجموع} \Rightarrow 3k + 2 = \frac{\text{مجموع}}{2k} = \text{میانگین داده های بعد میانه}$$

$$16 = \frac{4k^2 + 6k^2 + 4k + 16}{4k + 1} = \frac{10k^2 + 4k + 16}{4k + 1}$$

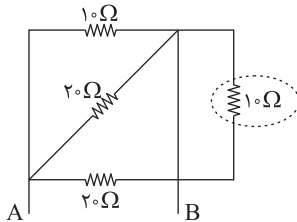
$$10k^2 + 4k + 16 = 64k + 16 \Rightarrow 10k^2 - 60k = 0$$

$$\Rightarrow 10k(k-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=0 \\ k=6 \end{cases}$$

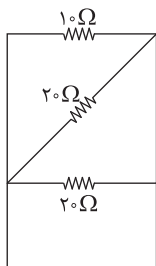
غیر قابل قبول  $k=0$   
قابل قبول  $k=6$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۶)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.



مقاومت های  $5\Omega$  با هم متوالی هستند.



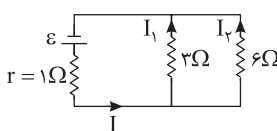
مقاومت مشخص شده، اتصال کوتاه بوده و از مدار حذف می شود.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.



در مقاومت های موازی مقدار جریان و مقدار مقاومت با هم رابطه عکس دارند:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{6} \Rightarrow I_1 = 2I_2$$

با توجه به سؤال اختلاف جریان  $I_1$  و  $I_2$  داده شده است.

$$I_1 - I_2 = 4 \xrightarrow{I_1 = 2I_2} I_2 = 4A, I_1 = 8A$$

پس می توان جریان کل را به دست آورد:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = 12A$$

اکنون مقاومت معادل را حساب می کنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

با توجه به جریان کل مقدار نیرو محرکه را به دست می آوریم

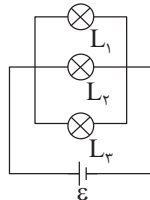
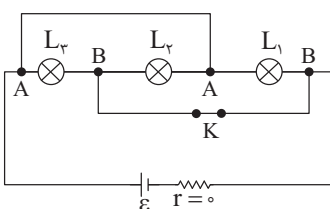
$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 12 = \frac{\epsilon}{2+1} \Rightarrow \epsilon = 36V$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۲)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که باتری آرمانی است و اختلاف پتانسیل باتری  $\epsilon$  است.

در حالت اول سه لامپ موازی بسته شده اند پس اختلاف پتانسیل دو سر لامپ  $L_1, L_2, L_3$  است.





با توجه به عدم تغییر مقدار اختلاف پتانسیل دو سر باتری می توان نوشت:

$$\underbrace{V_{AB}}_{\text{ثابت}} = V_{AC} + V_{CB} = (R_{L_1} I') \downarrow + V_{CB} \Rightarrow V_{CB} \uparrow$$

بنابراین نور لامپ  $L_1$  کاهش یافته و نور لامپ  $L_2$  افزایش می یابد. از طرفی با توجه به کاهش جریان عبوری از مدار و افزایش جریان عبوری از لامپ  $L_1$ ، جریان عبوری از لامپ  $L_2$  کاهش یافته و این لامپ، کم نورتر خواهد شد.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۷ و ۷۳)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

در حالتی که فقط یکی از کلیدها بسته است و توان خروجی باتری یکسان است، رابطه بین مقاومت درونی و مقاومت ها در دو حالت را می توان به صورت زیر نوشت:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{72 \times 2} = \sqrt{144} = 12 \Omega$$

پس از وصل هر دو کلید، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{72 \times 2}{72 + 2} = \frac{72 \times 2}{37 \times 2} = \frac{72}{37} \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{258}{\frac{72}{37} + 12} = \frac{258}{\frac{516}{37}} = 18/5 A$$

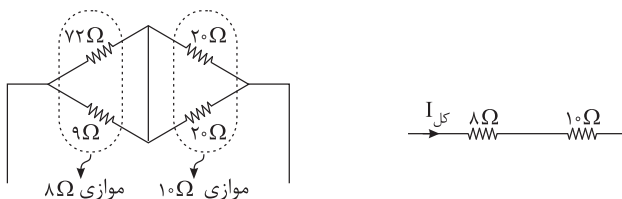
در این صورت توان خروجی از باتری برابر است با:

$$P = R_{eq} I^2 = \frac{72}{37} \times (18/5)^2 = 666 W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

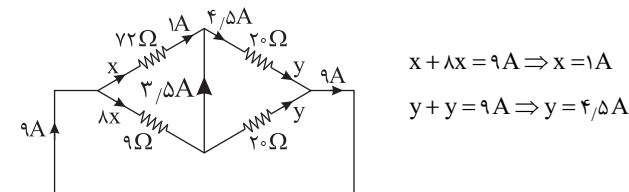
ولت سنج اختلاف پتانسیل کل را نشان می دهد.



$$R_{eq} = 18 \Omega$$

$$V_{کل} = R_{eq} I_{کل} \Rightarrow 162 = 18 \times I_{کل} \Rightarrow I_{کل} = 9 A$$

جریان هر مقاومت را به دست می آوریم:

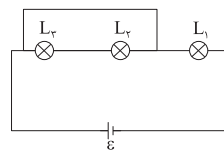


$$x + 8x = 9A \Rightarrow x = 1A$$

$$y + y = 9A \Rightarrow y = 4/5 A$$

با توجه به جریان عبوری از مقاومت  $72 \Omega$  و  $20 \Omega$  جریان شاخه وسط که آمپر سنج روی آن قرار دارد،  $4/5 - 1 = 3/5 A$  است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)



با باز شدن کلید، لامپ های  $L_2$  و  $L_3$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شوند و تنها لامپ  $L_1$  به باتری متصل است، اما مجدداً اختلاف پتانسیل باتری همان  $\varepsilon$  باقی می ماند.

چون اختلاف پتانسیل لامپ تغییر نکرده، توان مصرفی آن ثابت مانده و روشنایی لامپ تغییر نمی کند.

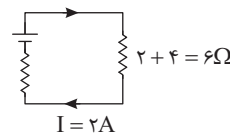
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۷)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به توان مقاومت  $2 \Omega$ ، جریان عبوری از آن را به دست می آوریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow 8 = 2 \times I^2 \Rightarrow I = 2 A$$

مقاومت های  $2 \Omega$  و  $4 \Omega$  متوالی اند و به دو سر باتری بسته شده اند پس مقاومت معادل  $2 \Omega$  و  $4 \Omega$  موازی با باتری بوده و اختلاف پتانسیل آن با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است:



$$V_{باتری} = V_{6\Omega} \Rightarrow V_{باتری} = 6 \times 2 = 12 V$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۳)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده، ابتدا نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را حساب می کنیم:

$$\varepsilon = 30 V$$

$$r = \frac{30 - 12}{6} = 3 \Omega$$

توان مصرفی در مقاومت  $72 W$  است، یعنی توان خروجی باتری  $72 W$  است. بنابراین:

$$P = \varepsilon I - r I^2 \Rightarrow 72 = 30 I - 3 I^2 \Rightarrow I^2 - 10 I + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (I - 4)(I - 6) = 0 \Rightarrow I = 4 A, I = 6 A$$

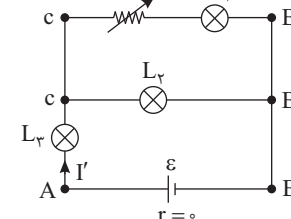
اکنون با استفاده از رابطه محاسبه جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \begin{cases} I = 4 A \Rightarrow 4 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 7/5 \Rightarrow R = 4/5 \Omega \\ I = 6 A \Rightarrow 6 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 5 \Rightarrow R = 2 \Omega \end{cases}$$

در گزینه ها مقدار  $4/5 \Omega$  وجود دارد.

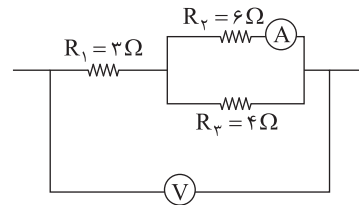
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۷)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.



با افزایش یک مقاومت متغیر در مدار (بدون تغییر مقدار مقاومت ها) مقاومت معادل مدار افزایش یافته و در این صورت جریان کل مدار نسبت به حالت اولیه کاهش می یابد.

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.



$$V_{R_1, R_2} = V_R = V_R = R_R I_R = R_R I_R = 6 \times 2 = 12 \text{ V}$$

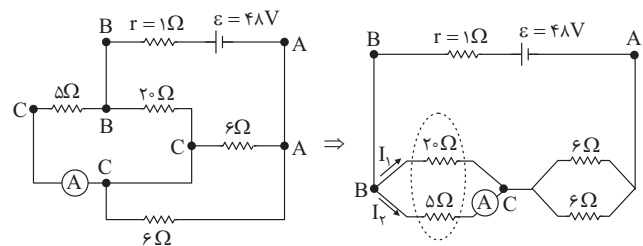
$$I_R = \frac{12}{4} = 3 \text{ A}, I_1 = I_2 = I_R + I_R = 2 + 3 = 5 \text{ A}$$

$$V_1 = R_1 I_1 = 3 \times 5 = 15 \text{ V}$$

$$V = V_1 + V_{R_1, R_2} = 15 + 12 = 27 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



مقاومت کل را حساب می کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \Omega \\ \frac{6}{3} = 2 \Omega \end{array} \right\} \Rightarrow R_{eq} = 4 + 3 = 7 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{48}{7 + 1} \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$

جریان مدار خواهد شد:  $I = \frac{48}{7 + 1} \Rightarrow I = 6 \text{ A}$   
جریان بین مقاومت های ۲۰ Ohm و ۵ Ohm به نسبت وارون مقاومت ها تقسیم می شود:

$$\frac{\epsilon}{5} = 1.2 \text{ A} \quad I_R = 4 \times 1.2 = 4.8 \text{ A}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۲)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

چرخش عقربه مغناطیسی حول یک آهنربا، دو برابر زاویه روبه رو به کمان جابه جایی عقربه است. بنابراین:

$$\beta = 2 \times 130 = 260$$

و با توجه به جهت جابه جایی، چرخش عقربه ساعتگرد است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۸)

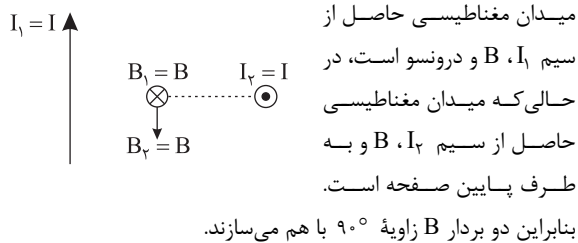
۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

جسم حرکت یکنواخت دارد، پس نیروی مغناطیسی وزن را خنثی می کند. بنابراین از قاعده دست راست پیروی می کند، پس بار آن + است.

$$|q| VB = mg \Rightarrow q = \frac{3 \times 10^{-2} \times 10}{10^3 \times 0.5} = 6 \times 10^{-5} \text{ C} \Rightarrow q = +60 \mu \text{C}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

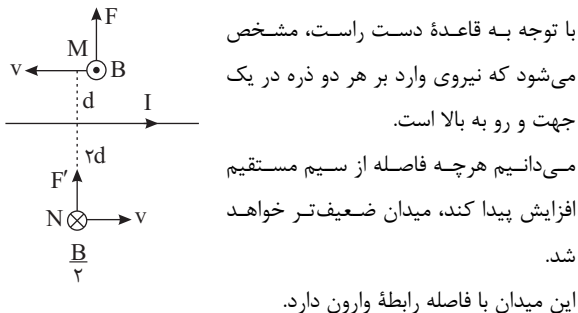
۵۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$\Rightarrow B_1 = \sqrt{2} B$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$\left\{ \begin{array}{l} B_M \propto \frac{I}{d} \\ B_N \propto \frac{I}{rd} \end{array} \right. \Rightarrow B_N = \frac{1}{r} B_M$$

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$F' = (4q)v\left(\frac{B}{r}\right) \sin \alpha = 4qvB \sin \alpha = 4F$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۵)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل می توان دریافت که مؤلفه افقی میدان، نیرویی بر ذره باردار وارد نمی کند ( $\alpha = 180^\circ$ ). در این صورت ابتدا نیروی وارد از طرف مؤلفه قائم میدان را حساب کرده و با توجه به قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت ذره باردار را حساب می کنیم.

$$F = |q| v B_y \sin \alpha = 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow F = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

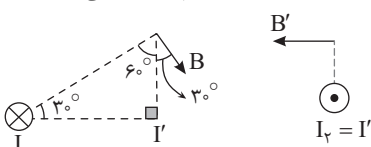
$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{6 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-4}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و در جهت  $z^-$  است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۸۹)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست، شست دست راست را در جهت جریان سیم گذاشته و چهار انگشت را در راستای جریان سیم و نقطه ای که میدان در آنجا خواسته شده قرار می دهیم، حال با خم کردن چهار انگشت به اندازه  $90^\circ$ ، جهت میدان حاصل از سیم به دست می آید:







نیروی خالص برآیند این دو نیرو است.

$$\vec{F} = \vec{F}_{ab} + \vec{F}_{bc} \quad (1)$$

$$\begin{cases} F_{ab} = IL_{ab}B \\ F_{bc} = IL_{bc}B \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{ab}}{F_{bc}} = \frac{L_{ab}}{L_{bc}} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} F_{ab} = 0.3 \text{ N} \\ F_{bc} = 0.4 \text{ N} \end{cases}$$

$$F_{ab} = IL_{ab}B \Rightarrow \frac{3}{10} = I \times \frac{12}{100} \times \frac{1}{4} \Rightarrow I = 10 \text{ A}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۹۱ تا ۹۶)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به  $\epsilon_p$ ،  $r_p$  و  $I$  در مدار، توان ورودی مولد ۲ باید

$$P_p = \epsilon_p I + r_p I^2 = 16 \text{ W}$$

باتری ۱ محرک و باتری ۲ ضدمحرک بسته شده است و توان خروجی باتری ۱ خواهد شد.

جمع توان های مصرفی در مدار = توان خروجی  $P_1$

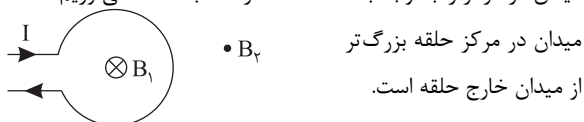
توان مصرفی در مقاومت  $R$  + توان ورودی باتری ۲ = توان خروجی  $P_1$

$$P_{1 \text{ خروجی}} = P_p + RI^2 = 16 + 3 \times (2)^2 = 28 \text{ W}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل، جهت جریان در حلقه به صورت زیر است و جهت میدان در مرکز را با توجه به قاعده دست راست به دست می آوریم:



(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

دو سیملوله به صورت موازی به نیرو محرکه وصل شده اند. پس اختلاف پتانسیل دو سر هر دو سیملوله با هم مساوی است:

$$V_Q = V_P \Rightarrow R_Q I_Q = R_P I_P \Rightarrow 6 I_Q = 2 I_P \Rightarrow I_P = 3 I_Q$$

با توجه به مقاومت ها، مقاومت معادل برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6} \Rightarrow R_{eq} = 1.5 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{1.5 + 1.5} = 6 \text{ A} \Rightarrow I_P + I_Q = 6 \Rightarrow 3 I_Q + I_Q = 6$$

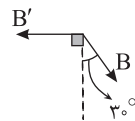
$$\Rightarrow I_Q = 1.5 \text{ A}, I_P = 4.5 \text{ A}$$

حال میدان حاصل از سیملوله های P و Q را می نویسیم:

$$B_P = \frac{\mu_0 N_P I_P}{l_P} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2 \times 4.5}{0.1} \times 4.5 = 36\pi \times 10^{-4} \text{ T} = 36\pi \text{ G}$$

$$B_Q = \frac{\mu_0 N_Q I_Q}{l_Q} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{3 \times 1.5}{0.1} \times 1.5 = 18\pi \times 10^{-4} \text{ T} = 18\pi \text{ G}$$

پس زاویه بین  $B'$  و  $B$  برابر است با:



$$90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۵)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

جریان مدار را به دست می آوریم

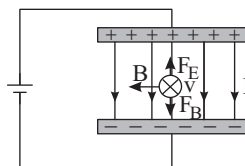
$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{16}{4} = 4 \text{ A}$$

اکنون نیروی مغناطیسی را حساب می کنیم:

$$F = ILB \sin \alpha \Rightarrow F = 0.5 \times 4 \times 2 = 0.4 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۳)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.



بر بار منفی توسط میدان

الکتریکی خازن نیرویی خلاف

جهت میدان و رو به بالا وارد می شود.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{10}{10^{-2}} = 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}, \quad F_E = |q|E$$

باید نیروی میدان مغناطیسی رو به پایین باشد تا نیروی الکتریکی را خنثی کند، بنابراین بنا به قاعده دست راست باید میدان مغناطیسی به سمت چپ باشد و برای آنکه این میدان کمینه باشد باید  $\sin \alpha = 1$  بوده و میدان بر امتداد سرعت عمود باشد. در این صورت:

$$F_E = F_B \Rightarrow |q|E = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow E = vB$$

$$\Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{10^4}{5 \times 10^5} = 0.2 \text{ T}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، مسئله ۱۱ صفحه ۱۰۵)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی که دو سیم به هم وارد می کنند، همواره هم اندازه و خلاف جهت هم است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

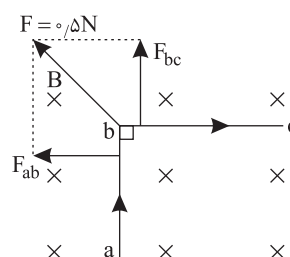
۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه نیروی خالص در ربع دوم صفحه xy باشد، باید:

$F_{ab}$  به طرف چپ و  $F_{bc}$  رو به

بالا باشد، بنابراین جریان از a به b

و به سمت c است.



۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

زیرا حالت فیزیکی  $A_2B$  باید گازی باشد.

بررسی عبارتهای درست:

(۲) درست؛ زیرا طول پیوند در  $(H-F) < (H-Cl) < (Cl-Cl)$  کمتر است.

(۳) زیرا این واکنش گرماگیر می باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۸)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{در مواد فراورده} \right] - \left[ \text{در مواد واکنش دهنده} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [12(N-H) + 3(O=O)] - [2(N \equiv N) + 12(O-H)]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [12(390) + 3(495)] - [2(945) + 12(465)]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = -1305 \text{ kJ}$$

$$3/0 \times 10^{24} \text{ O}_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{ O}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{|-1305| \text{ kJ}}{2 \text{ mol O}_2} = 2175 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۶۹)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارتهای (آ) و (ت) نادرست اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند کووالانسی بین دو اتم در حالت گازی و تبدیل آنها به اتمهای گازی جدا از هم، آنتالپی پیوند می گویند.

(ت) در ایزومرهای یک ترکیب شمار عنصرها و اتمها یکسان اما فرمول ساختاری و خواص فیزیکی و شیمیایی آنها متفاوت است.

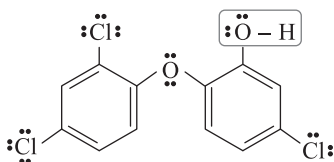
(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارتهای (آ) و (ت) درست اند.

بررسی عبارتهای:

(آ) یک ترکیب آروماتیک کلردار است و به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

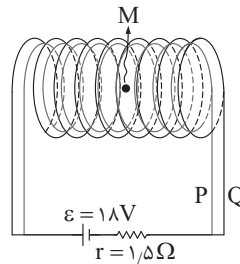


(ب) در ساختار آن ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

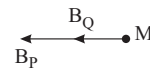
(پ) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_6H_4OCl_2$  می باشد.

(ت) در ساختار آن ۱۲ اتم کربن وجود دارد که با تعداد اتمهای کربن موجود در مالئوز ( $C_{12}H_{12}O_{11}$ ) برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)



با توجه به قاعده دست راست میدان درون سیملوله ها هم جهت اند:



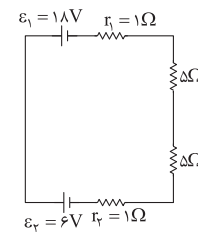
$$B_M = B_Q + B_P = 3\pi + 18\pi = 54\pi G$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۹)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

دیود یکسوکننده بوده و تنها جریان از یک طرف آن عبور می کند:

با توجه به جهت قرارگیری دیود، جریان از شاخه وسطی مدار عبور نمی کند:



$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_T + r_T} \Rightarrow I = \frac{18 - 6}{10 + 2} = 1A$$

توان ورودی باتری (۲) برابر است با:

$$P_T = \varepsilon_2 I + r_2 I^2 \Rightarrow P_T = 6 + 1 = 7W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۹)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

با رابطه میدان مغناطیسی سیملوله، طول آن را به دست می آوریم.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow 40 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 600 \times 800 \times 10^{-3}}{\ell}$$

$$\ell = 144 \times 10^{-3} \Rightarrow \ell = 14/4 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۰۰)

شیمی

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست: شیمی دانها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین  $\Delta H$  واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گاز هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۹)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

فقط واکنش (IV) درست است.

بررسی واکنشها:

(I) نادرست، زیرا دو پیوند شکسته شده است.

(II) نادرست، زیرا یک پیوند تشکیل شده است.

(III) نادرست، زیرا ۴ پیوند شکسته شده است.

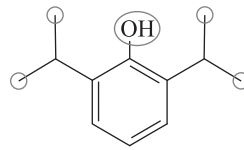
(IV) درست، زیرا یک پیوند شکسته شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۸ و ۶۹)



۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:



(۱) درست، در ساختار ترکیب داده شده، چهار گروه متیل و چهار الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲ و ۳ درست

(۴) نادرست، ترکیب آلی داده شده دارای گروه عاملی هیدروکسیل است در حالی که در ساختار ترکیب آلی موجود در رازیانه گروه عاملی اتری وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

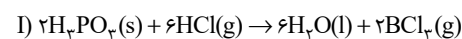
(آ) گرماسنج لیوانی برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر و گرماده به کار می‌رود.

(پ) آنتالپی واکنش‌هایی که مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و یا به سادگی انجام نمی‌شوند را باید به روش غیرمستقیم اندازه‌گیری کرد.

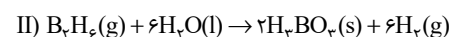
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸، ۷۲ و ۷۴)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

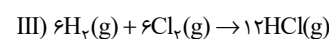
ابتدا باید گرمای واکنش را با استفاده از قانون هس محاسبه کرد. به این منظور لازم است واکنش اول معکوس و سپس در ۲ ضرب شود؛ واکنش دوم تغییر نکند و واکنش سوم در ۱۲ ضرب شود. بنابراین خواهیم داشت:



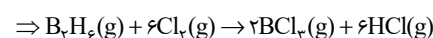
$$\Delta H_{\text{I}} = -112/5 \times (-2) = +224 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_{\text{II}} = -493/4 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_{\text{III}} = -92/3 \times 12 = -1107/6 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 224 + (-493/4) + (-1107/6) = -1376 \text{ kJ}$$

$$0.3 \text{ mol HCl} \times \frac{|-1376| \text{ kJ}}{6 \text{ mol HCl}} = 68.8 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) روغن‌های مایع که در ظرف‌های کدر و مات بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

(۳) محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

(۴) تأمین شرایط بهینه برای واکنش داده‌شده بسیار دشوار و پرهزینه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴، ۷۶ و ۷۸)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

(آ)

$$\overline{\text{RH}}_7 = \frac{3}{4} \overline{\text{RNH}}_7 = \frac{3}{4} \times 1/2 = 1/8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$= \frac{1/8}{60} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

(ب) چهره آشکار

(پ) نمودار B افزودن بازدارنده و نمودار C افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش را نشان می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: زنگار تولیدشده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۵، ۸۰ و ۸۳)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌های بیان شده درست‌اند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴، ۷۷ و ۷۹)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست: حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها، سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۶، ۷۷، ۷۸ و ۸۵)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت داده شده همانند گزینه ۴ نادرست است.

بررسی عبارت: محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه نادرست: الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد در حالی که همان مقدار الیاف داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

(۳) بازدارنده‌ها در افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی تأثیری ندارند.

(۴) در میان منابع تأمین انرژی یاخته‌ها در بدن، فقط کربوهیدرات‌ها به قند خون (گلوکز) شکسته می‌شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۸۴ و ۹۱)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، باید توجه داشت سرعت مصرف یا تولید مایع خالص (I) را نمی‌توان بر حسب تغییرات غلظت آن بیان کرد.

$$\overline{R}(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n(\text{H}_2\text{O})}{6\Delta t}$$



$$\begin{aligned} (2) \text{ نادرست, } \frac{\Delta[N_2]}{2\Delta t} &= -\frac{\Delta[O_2]}{3\Delta t} \\ (3) \text{ نادرست, } -\frac{\Delta n(NH_3)}{4\Delta t} &= \frac{\Delta n(N_2)}{2\Delta t} \\ (4) \text{ درست, } \bar{R} &= -\frac{\Delta n(NH_3)}{4\Delta t} \text{ (واکنش)} \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$NO_2 \text{ باقیمانده مول} = 276g NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46g NO_2} = 6 \text{ mol } NO_2$$

$$\bar{R}(NO_2) = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{|8-6|}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol s}^{-1}$$

$$\bar{R}(NO_2) = \bar{R}(NO) = 1 \text{ mol s}^{-1}$$

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$\bar{R}(NO_2) = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{\Delta}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1 \text{ s}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ mol } SO_2 = 0.6 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1.2 \text{ mol } SO_2$$

$$\Rightarrow \Delta n SO_2 = 1.2 \text{ mol}$$

$$-\Delta n = n_2 - n_1 \Rightarrow -1.2 = 0.38 - n_1 \Rightarrow n_1 = 1.58 \text{ mol } SO_2$$

$$\Delta t = 4 \text{ min} = 240 \text{ s}$$

$$R(O_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.6 \text{ mol}}{240 \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol s}^{-1}$$

$$\frac{R(O_2)}{1} = \frac{R(SO_2)}{2} \Rightarrow \frac{2.5 \times 10^{-4}}{1} = \frac{R(SO_2)}{2}$$

$$\Rightarrow R(SO_2) = 5 \times 10^{-4} \text{ mol s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

چهره پنهان غذا: ۱- شامل همه منابعی که در تهیه غذا سهم داشته‌اند.

۲- تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه  $CO_2$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵، ۹۴ و ۹۵)