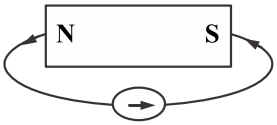
فیزیک

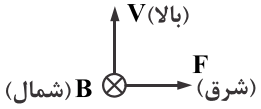
۱- گزینه «۱» ـ عقربه مغناطیسی مماس بر خط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد و جهت میدان را در آن نقطه نشان می‌دهد. بنابراین خطوط میدان باید از y خارج و به x وارد شوند و می‌توان دریافت y قطب N و x قطب S است.



اگر عقربه را یک بار دور آهن‌ربا حرکت دهیم در هر یک چهارم دور عقربه 180° می‌چرخد؛ پس در یک دور کامل $4\times180=720^\circ$ می‌چرخد.

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (آسان)

۲- گزینه «۲» ـ جهت میدان مغناطیسی زمین رو به شمال است و با قاعده دست راست برای بار منفی (الکترون) می‌توان جهت نیروی مغناطیسی زمین را مشخص کرد.



(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (آسان)

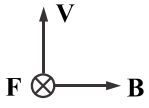
۳- گزینه «۴» ـ بیشترین نیروی مغناطیسی ذره به ازای $\theta = 90^\circ$ یعنی حالتی که سرعت ذره بر میدان مغناطیسی عمود باشد، ایجاد می‌شود.

$$F = qVB\sin\theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = 10\times10^{-6}\times10^{3}\times10^{2}\times10^{-4} \Rightarrow F = 10^{-4}\ N$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ گام اول: با توجه به قاعده دست راست، چون میدان مغناطیسی در جهت $+x$ و سرعت ذره در جهت $+y$ و بار ذره مثبت است، می‌توان دریافت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره درون‌سو است.

گام دوم: اندازه این نیرو را حساب می‌کنیم:



$$F_B = qVB\sin\theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F_B = 10^{-2}\times10^{3}\times10^{-2}\times1 \Rightarrow 0/1\ N$$

گام سوم: چون میدان الکتریکی به طرف $+x$ بار و ذره مثبت است، نیروی الکتریکی وارد بر ذره در جهت $+x$ است و اندازه آن را حساب می‌کنیم.

$$F_E = qE \Rightarrow F_E = 10^{-2}\times10 = 0/1\ N$$

گام چهارم: نیروهای F_E و F_B برهم عمودند و برایند این دو نیرو را حساب می‌کنیم.

$$F_{net} = \sqrt{F_B^2 + F_E^2} = \sqrt{0/1^2 + 0/1^2} = 0/1\sqrt{2}\ N$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (دشوار)

۵- گزینه «۴» ـ با استفاده از قاعده دست راست بردار (۱) به ازای $\theta = 90^\circ$ و بردار (۳) به ازای $0 < \theta < 90^\circ$ به دست می‌آید.

(افاضل)(پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۶- گزینه «۴» ـ چون جریان سیم در خلاف جهت میدان مغناطیسی زمین است $\theta = 180^\circ$ می‌باشد و داریم:

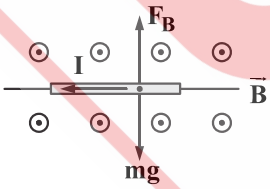
$$F_B = BI\ell\sin\theta \xrightarrow{\theta=180^\circ=0} F = 0$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (آسان)

۷- گزینه «۱» ـ در این حالت باید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم مخالف و برابر نیروی وزن سیم باشد.

$$F_B = mg \Rightarrow BI\ell\sin\theta = mg \xrightarrow{\theta=90^\circ} B = \frac{mg}{I\ell} \Rightarrow B = \frac{0/8\times10^{-3}\times10}{10^{3}\times10^{-2}} = 8\times10^{-4}\ T$$

با قاعده دست می‌توان دریافت جهت جریان باید به طرف چپ باشد.



(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌ها:

الف) میدان سیم (۱) در a درون‌سوست و میدان سیم (۲) در a برون‌سو و کم تر از میدان سیم (۱) است، پس میدان خالص در a به طرف داخل است. (نادرست)

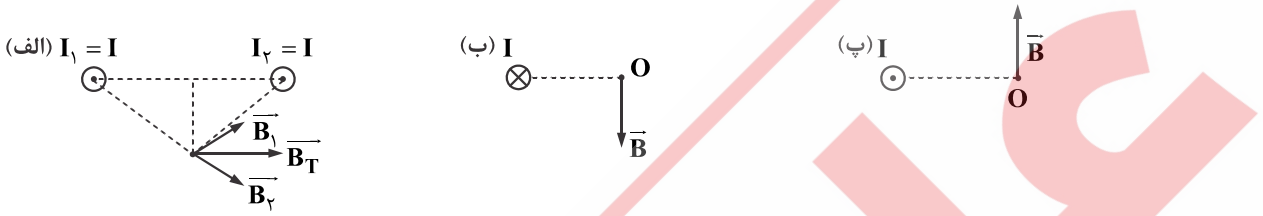
ب) میدان در نقطه c که نزدیک‌تر به سیم (۲) است هم جهت میدان سیم (۲) و به طرف داخل است. (درست)

پ) دو سیم موازی که جریان‌های مخالف هم دارند بر یکدیگر نیروی دافعه وارد می‌کنند. (نادرست)

ت) میدان مغناطیسی هر دو سیم در نقطه b برون‌سو است و میدان خالص نیز برون‌سوست. (درست)

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (آسان)

۹- گزینه «۴» ـ با توجه به قاعده دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی سیم، در شکل‌های زیر میدان مغناطیسی شکل‌های الف، ب و پ رسم شده‌اند.



(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» ـ با استفاده از قاعده دست راست یعنی شست در جهت جریان و چهار انگشت خم شده در جهت میدان مغناطیسی، می‌توان دریافت عقربه مغناطیسی به طرف راست قرار می‌گیرد. (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (آسان)

۱۱- گزینه «۲» ـ بنابر رابطه میدان مغناطیسی سیملوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \times \frac{N}{\ell} I \Rightarrow 0/4\pi = 4\pi \times 10^{-7} \frac{20}{0/01} \times I \Rightarrow I = 500\ A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۱۲- گزینه «۴» ـ از تعریف شار مغناطیسی می‌توان نوشت:

$$\Phi = BA\cos\theta \xrightarrow{\theta = 90 - 60 = 30^\circ} \Phi = 0/004 \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Phi = 4\sqrt{3} \times 10^{-5}\ Wb$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ القای مغناطیس) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» ـ با استفاده از رابطه $I = \frac{N}{R} A \frac{|\Delta B|}{\Delta t}$ می‌توان نوشت:

$$I = \frac{100}{10} \times 10 \times 10^{-4} \times \frac{|(3 \times 10^2 - (-10^2)) \times 10^{-4}|}{0/2} \Rightarrow I = 2 \times 10^{-3}\ A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ القای مغناطیس) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» ـ نمودار $\Phi - t$ به صورت خط با شیب منفی است و می‌دانیم که چون شیب خط مقداری ثابت است پس نیروی محرکه القایی نیز مقداری ثابت است و علامت آن نیز مخالف شیب خط $\Phi - t$ است، پس فقط گزینه «۲» درست است.

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ القای الکترومغناطیس) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ دقت کنید که جریان در حلقه‌های (۱) رو به بالاست و اگر جریان القایی در مقاومت R' به طرف چپ برقرار شود باید در حلقه‌های (۲) نیز جریان رو به بالا باشد پس جریان القایی در سیملوله (۲) هم‌جهت جریان در سیملوله (۱) می‌شود.

در این حالت شار گذرنده از سیملوله (۲) باید کاهش یابد و در حالت‌های زیر این پدیده رخ می‌دهد:

۱- جریان در سیملوله (۱) در حال کاهش باشد

۲- لحظه باز کردن کلید

۳- افزایش مقاومت متغیر R

۴ـ دور کردن سیملوله‌ها از یکدیگر. (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم تجربی ـ القای الکترومغناطیس) (متوسط)

۱۶- گزینه «۲» ـ از رابطه $\Delta q = \frac{N}{R} |\Delta\Phi|$ استفاده می‌کنیم:

$$\Delta q = \frac{100}{0/2} \times 5 \Rightarrow \Delta q = 2500\ C$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ القای الکترومغناطیس) (متوسط)

۱۷- گزینه «۱» ـ گام اول: با توجه به شکل، لحظه $t = ۰/۰۶$ ثانیه برابر $\frac{۳T}{۴}$ است و داریم:

$$\frac{۳T}{۴} = ۰/۰۶\,s \Rightarrow T = ۰/۰۸\,s$$

گام دوم: با توجه به اینکه $I_m = ۱۰\,A$ است معادله جریان برحسب زمان را می‌نویسیم و به ازای $t = ۰/۰۱\,s$ جریان را حساب می‌کنیم.

$$I = I_m \sin\frac{۲\pi}{T}t \Rightarrow I = ۱۰\sin(\frac{۲\pi}{۰/۰۸}\times ۰/۰۱) \Rightarrow I = ۱۰\sin\frac{\pi}{۴} \xrightarrow{\sin\frac{\pi}{۴}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}} I = ۵\sqrt{۲}\,A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ القای الکترومغناطیس) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» ـ از رابطه $d = vt$ استفاده می‌کنیم و مسافت رفت و برگشت صوت را حساب می‌کنیم و نصف مقدار فوق برابر فاصله شخص تا دیوار است.

$$d = ۳۲۰\times ۰/۱ = ۳۲m \Rightarrow \frac{d}{۲} = ۱۶\,m$$

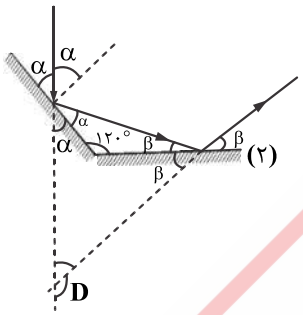
(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب) (آسان)

۱۹- گزینه «۲» ـ (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب و شکست موج) (آسان)

۲۰- گزینه «۱» ـ اگر ضریب شکست محیط دوم بیشتر از ضریب شکست محیط اول باشد، پرتو نور به خط عمود بر سطح مشترک دو محیط نزدیک می‌شود. و فقط در گزینه (۱) این قاعده درست بیان شده است.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج) (آسان)

۲۱- گزینه «۳» ـ مطابق شکل و با استفاده از قواعد مثلث می‌توان نوشت:

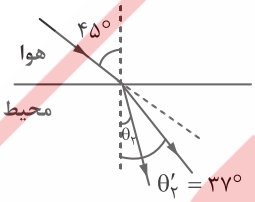


$$D = ۲\alpha + ۲\beta \Rightarrow D = ۲(\alpha+\beta) \xrightarrow{\alpha+\beta=(۱۸۰-۱۲۰)} D = ۲(۱۸۰-۱۲۰) = ۱۲۰°$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب موج) (متوسط)

۲۲- گزینه «۱» ـ با استفاده از قانون اسنل می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{n_۱}{n_۲} \qquad \theta_۱ = ۴۵° \quad , \quad n_۱ = ۱ \qquad n_۲ = \sqrt{۲}$$



$$\frac{\sin\theta_۲}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} \Rightarrow \theta_۲ = ۳۰°$$

و برای پرتو دوم $n_۲ = \frac{۷}{۶}$ است و داریم:

$$\frac{\sin\theta'_۲}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{۱}{\frac{۷}{۶}} \Rightarrow \sin\theta'_۲ = \frac{\frac{۱/۴}{۲}}{\frac{۷}{۶}} = ۰/۶ \Rightarrow \theta'_۲ = ۳۷°$$

زاویه بین پرتوهای شکست برابر است با:

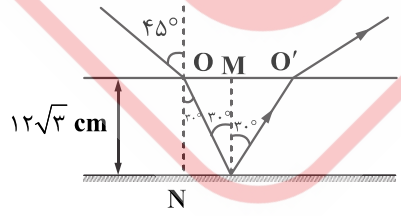
$$\theta'_۲ - \theta_۲ = ۳۷° - ۳۰° = ۷°$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» ـ ابتدا زاویه شکست را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin ۴۵} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} \Rightarrow \theta_۲ = ۳۰°$$

با توجه به شکل می‌توان OM را حساب کرد:



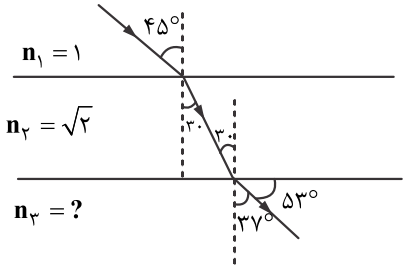
$$\tan ۳۰° = \frac{OM}{ON} \Rightarrow OM = \frac{\sqrt{۳}}{۳}\times ۱۲\sqrt{۳} \Rightarrow OM = ۱۲\,cm$$

چون $OM = O'M$ است پس داریم:

$$OO' = ۲OM = ۲\times ۱۲ = ۲۴\,cm$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست و بازتاب موج) (متوسط)

۲۴- گزینه «۴» ـ گام اول: زاویه شکست در محیط دوم حساب می‌کنیم.



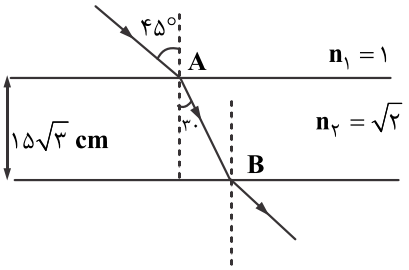
$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin\theta_2}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sin\theta_2 = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

گام دوم: ضریب شکست محیط سوم را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\sin\theta_3}{\sin\theta_2} = \frac{n_2}{n_3} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{n_3} \Rightarrow \frac{0/6}{\frac{1}{2}} = \frac{1/4}{n_3} \Rightarrow n_3 = \frac{7}{6}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج) (دشوار)

۲۵- گزینه «۳» ـ گام اول: زاویه شکست در محیط شفاف را حساب می‌کنیم:



$$\frac{\sin\theta_2}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

گام دوم: طول AB را حساب می‌کنیم

$$\cos 30^\circ = \frac{15\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow AB = 30\ \text{cm}$$

با توجه به اینکه تندی نور در محیط شفاف از تندی نور در هوا (خلأ) کم‌تر است، آن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{3\times 10^8}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8\ \frac{m}{s}$$

اکنون مدت زمان مسیر AB را حساب می‌کنیم:

$$d = vt \Rightarrow t = \frac{0/3m}{\frac{3}{\sqrt{2}}\times 10^8} \times 10^9 \Rightarrow t = \sqrt{2}ns$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج) (دشوار)