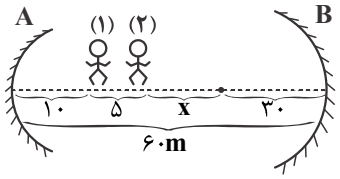
فیزیک ۳

۱- گزینه «۳» ـ برای رسم نقش موجِ بازتابیده ابتدا موج فرودی را در راستای قائم و سپس در راستای افقی قرینه می‌کنیم با این توضیحات گزینه «۳» تپ بازتابیده است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

۲- گزینه «۱» ـ بسامد، بسامد زاویه‌ای و دوره تناوب موج از ویژگی‌های چشمه موج هستند که تغییر نمی‌کند. همچنین تندی انتشار موج از ویژگی‌های محیط است که تغییر نمی‌کند. با توجه به رابطه $V = \lambda f$ با ثابت ماندن تندی انتشار و بسامد موج، طول موج نیز ثابت می‌ماند و با توجه به کاهش انرژی صوت، دامنه صوت کاهش می‌یابد زیرا انرژی موج با مجذور دامنه آن متناسب است.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب موج)

۳- گزینه «۲» ـ با توجه به شکل مقابل شخص دوم باید در کانون سطح B قرار بگیرد تا بازتاب شخص اول را به بهترین شکل بشنود پس داریم:



$$۱۰ + ۵ + x + ۳۰ = ۶۰ \Rightarrow x = ۱۵\ m$$

پس شخص دوم باید ۱۵ متر به سمت راست حرکت کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب موج)

۴- گزینه «۴» ـ اختلاف پژواک اول و دوم به دلیل مسیر اضافی رفت و برگشت $(۲d)$ است.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{V} \Rightarrow ۰/۲ = \frac{۲d}{V} \Rightarrow V = ۱۰d$$

پژواک سوم پس از طی مسیر $۲ \times (۲۸۰ + ۲d)$ بعد از ۲ ثانیه به گوش شخص رسیده پس:

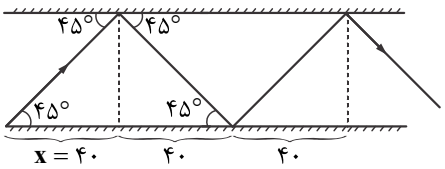
$$t_۳ = \frac{x_۳}{V} \Rightarrow ۲ = \frac{۵۶۰ + ۴d}{V} \xrightarrow{V=۱۰d} ۲ = \frac{۵۶۰ + ۴d}{۱۰d} \Rightarrow ۲۰d = ۵۶۰ + ۴d \Rightarrow ۱۶d = ۵۶۰ \Rightarrow d = ۳۵\ m$$

$$V = ۱۰d \Rightarrow V = ۳۵۰\ \frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ پژواک)

۵- گزینه «۳» ـ نور روی سطوح هموار و ناهموار از قانون بازتاب عمومی پیروی می‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

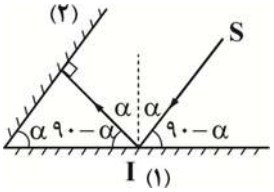
۶- گزینه «۱» ـ



$$\tan ۴۵^\circ = ۱ = \frac{۴۰}{x} \Rightarrow x = ۴۰$$

مطابق شکل پرتو نور ۳ مرتبه بازتاب می‌شود. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

۷- گزینه «۴» ـ چون پرتو پس از برخورد به آینه ۲ روی خودش بازتاب شده پس زاویه تابش به آینه ۲ صفر است.



پس مطابق شکل زاویه بین پرتو تابش آینه ۱ و بازتابش از آینه ۱ برابر 2α خواهد بود.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

۸- گزینه «۴» ـ با توجه به $\hat{\alpha} > \hat{\gamma} > \hat{\beta}$ خواهیم داشت: $n_2 > n_3 > n_1$

می‌دانیم نسبت n عکس نسبت V می‌باشد پس: $V_1 > V_3 > V_2$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

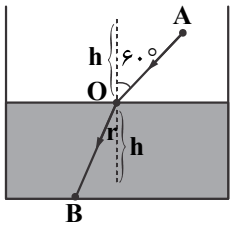
۹- گزینه «۲» ـ

$$\Delta t = t_{\text{بنفش}} - t_{\text{قرمز}} = \frac{x}{V_{\text{بنفش}}} - \frac{x}{V_{\text{قرمز}}}$$

$$V = \frac{c}{n} \Rightarrow \Delta t = \frac{xn_{\text{بنفش}}}{c} - \frac{xn_{\text{قرمز}}}{c} \Rightarrow \Delta t = \frac{(1/41-1/32)\times 6}{3\times 10^8} = \frac{9\times 10^{-2}\times 6}{3\times 10^8} = 1/8\times 10^{-9}\,s = 1/8\,ns$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

۱۰- گزینه «۱» ـ



$$t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{x_1}{V_1} = \frac{x_2}{V_2} \xrightarrow[V_2=\frac{C}{n_2}]{V_1=\frac{C}{n_1}} x_1 n_1 = x_2 n_2$$

$$\Rightarrow \frac{h}{\cos 60}\times 1 = \frac{h}{\cos r}\times n_2 \Rightarrow 2 = \frac{n_2}{\cos r} \Rightarrow n_2 = 2\cos r$$

از طرفی طبق قانون شکست اسنل: $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2 \Rightarrow 1\times \sin 60 = n_2 \times \sin r \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \underbrace{2\cos r \sin r}_{\sin 2r}$

$$\Rightarrow 2r = 60^\circ \Rightarrow r = 30^\circ \Rightarrow n_2 = 2\cos 30 = \sqrt{3}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{\sin ۳۰}{\sin(۹۰-\alpha)}=\frac{۳۰}{۴۰} \Rightarrow \cos\alpha=\frac{۴\times\frac{۱}{۲}}{۳}=\frac{۲}{۳}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

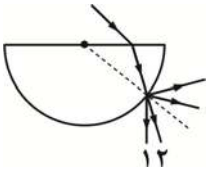
۱۲- گزینه «۴» ـ

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{f_1}{f_2} \xrightarrow[f_1=f_2]{\text{بسامد از ویژگی های چشمه است}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$V=\sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow[\text{دو طناب یکسان است}]{\text{چون نیروی کشش در}} \frac{V_2}{V_1}=\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}\times\frac{A_1}{A_2}} \quad \text{و} \quad A_2>A_1$$

اگر جنس طناب‌ها یکسان باشد پس $\rho_1=\rho_2$ و چون $A_2>A_1 \Leftarrow V_1>V_2$ اما در این سؤال صحبتی در مورد جنس طناب‌ها نشده و ρ می‌تواند یکسان نباشد پس نمی‌توان اظهارنظر قطعی در مورد نسبت تندی‌ها انجام داد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

۱۳- گزینه «۱» ـ پرتو نور هنگام خروج از محیط غلیظ و ورود به محیط رقیق، از خط عمود دور می‌شود و همچنین خط عمود در نیم‌دایره شعاع آن است. پس گزینه «۱» پاسخ است. دقت شود که پرتو خروجی ۲ مطابق شکل اصلاً دچار شکست نشده پس اشتباه است.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج)

۱۴- گزینه «۳» ـ اگر ابعاد حفره در حدود ابعاد طول موج باشد، موج به وضوح به اطراف گسترده می‌شود. در شکل رسم شده ابعاد حفره بیشتر از طول موج است بنابراین برای واضح‌تر شدن پراش باید کاری کنیم تا ابعاد حفره در برابر طول موج کوچک‌تر شود، برای این کار یا باید ابعاد حفره را کوچک‌تر کنیم و یا از پرتو نوری با طول موج بزرگ‌تر (مثلاً زرد) استفاده کنیم. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ پراش)

۱۵- گزینه «۲» ـ

$$\lambda=\frac{V}{f}=\frac{۱۰}{۵۰}=۰/۲\,m=۲۰\,cm$$

دو موج، سینوسی و مشابه و هم‌دامنه بوده و به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در یک لحظه به نقطه A می‌رسند. می‌توان گفت در مدتی که هر یک از موج‌ها به اندازه $۱۰\,cm$ $(\frac{\lambda}{۲})$ حرکت می‌کند انگار یکی از موج‌ها ساکن است و موج دیگر به اندازه $۲۰\,cm$ (λ) به آن نزدیک می‌شود. پس بر هم نهی موج‌ها سازنده و دامنه دو برابر می‌شود. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تداخل امواج)

۱۶- گزینه «۴» ـ

$$\frac{W_2}{W_1}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{۱}{\frac{۵}{۳}}=\frac{۳}{۵}=۰/۶$$

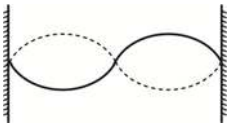
پس ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ آزمایش یانگ)

۱۷- گزینه «۳» ـ

$$f_۱ = f_۲ \Rightarrow \frac{nV_۱}{۲L_۱} = \frac{nV_۲}{۲L_۲} \Rightarrow \frac{\sqrt{\frac{F_۱}{\mu}}}{L_۱} = \frac{\sqrt{\frac{F_۲}{\mu}}}{L_۲} \Rightarrow \frac{F_۱}{L_۱^۲} = \frac{F_۲}{L_۲^۲} \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = (\frac{L_۲}{L_۱})^۲$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ امواج ایستاده)

۱۸- گزینه «۱» ـ در تار مرتعش تعداد گره‌ها همواره یک واحد از تعداد شکم‌ها بیشتر است و تعداد شکم‌ها مشخص‌کننده شماره هماهنگ است پس ۲ شکم در تار ایجاد شده و هماهنگ دوم است.



$$L = \frac{۲\lambda}{۲} = \lambda \text{ و } \frac{\lambda}{۲} = ۳۰\,cm \Rightarrow L = ۶۰\,cm$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ امواج ایستاده)

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$\lambda_۰ = \frac{hc}{W_۰} = \frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{۶} = ۲\times۱۰^{-۷}\,m = ۲۰۰\,nm$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۲۰- گزینه «۳» ـ با افزایش شدت نور، بدون تغییر بسامد، فقط تعداد فوتوالکترون‌های جدا شده در واحد زمان افزایش می‌یابد.

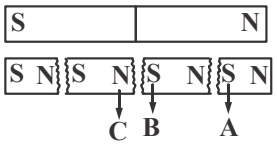
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ اثر فوتوالکترلیک)

فیزیک ۱ و ۲

۱- گزینه «۱» ــ فقط مورد «و» نادرست است زیرا شیب مغناطیسی در اطراف استوا تقریباً صفر درجه و در قطب‌های زمین به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

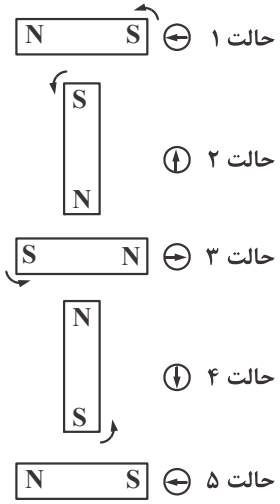
(جیرودی) (پایه یازدهم ــ فصل سوم ــ مغناطیس)

۲- گزینه «۳» ــ در طبیعت تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد، پس هر یک از قطعه‌های جدید، یک آهن‌ربا با قطب‌های N و S می‌شوند:



(جیرودی) (پایه یازدهم ــ فصل سوم ــ قطب‌های مغناطیسی آهن‌ربا)

۳- گزینه «۳» ــ مطابق شکل با هر ربع دایره چرخیدن آهن‌ربا، عقربه مغناطیسی ۹۰ درجه در خلاف جهت چرخش آهن‌ربا می‌چرخد.

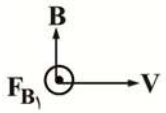


(جیرودی) (پایه یازدهم ــ فصل سوم ــ قطب‌های مغناطیسی آهن‌ربا)

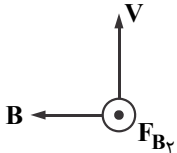
۴- گزینه «۳» ــ با توجه به قاعده دست راست و جهت حرکت هر ذره می‌توان جهت انحراف ذره و بار الکتریکی آن را به‌دست آورد. بنابراین بار ذره A منفی، B منفی و C چون منحرف نشده پس خنثی است. (جیرودی) (پایه یازدهم ــ فصل سوم ــ نیروی وارد بر ذره متحرک باردار)

۵- گزینه «۲» ــ می‌دانیم اگر سرعت ذره باردار و میدان مغناطیسی در یک راستا باشند نیروی وارد بر ذره صفر خواهد بود پس مؤلفه‌های عمود بر هم را با هم برای به‌دست آوردن F_B استفاده می‌کنیم:

$$|F_{B_1}| = ۲\times۱۰^{-۶}\times\sqrt{۵}\times۱۰^{۴}\times\frac{\sqrt{۵}}{۲} = ۵\times۱۰^{-۲}\,N$$

F_{B_1} جهت $\Rightarrow$ 

$$|F_{B_2}| = ۲\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۴}\times\frac{۱}{۲} = ۱۰^{-۲}\,N$$

F_{B_2} جهت $\Rightarrow$ 

$\Rightarrow F_t = ۵\times۱۰^{-۲} + ۱۰^{-۲} = ۶\times۱۰^{-۲}\,N$

(جیرودی) (پایه یازدهم ــ فصل سوم ــ نیروی وارد بر ذره متحرک باردار)

۶- گزینه «۴» ـ

$$|\Delta K| = |\Delta U| \Rightarrow \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = q\Delta V \Rightarrow \frac{1}{2}\times 2\times 10^{-27}\times V^2 = 8\times 10^{-19}\times 5\times 10^3 \Rightarrow V^2 = 4\times 10^{12} \Rightarrow V = 2\times 10^6 \frac{m}{s}$$

$$|F_B| = |q|VB\sin\alpha \Rightarrow 24\times 10^{-18} = 8\times 10^{-19}\times 2\times 10^6 \times B\times \frac{1}{2} \Rightarrow B = \frac{24\times 10^{-18}}{8\times 10^{-13}} = 3\times 10^{-5} T = 0/3 G$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره متحرک باردار)

۷- گزینه «۳» ـ قبل از برقراری جریان نیرویی که فنر برای نگه داشتن آهن‌ربا بر آن وارد می‌کند برابر با وزن آهن‌ربا می‌باشد.

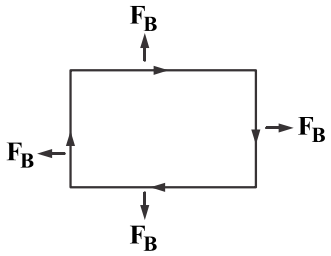
$$F_1 = mg \Rightarrow F_1 = 3 N$$

پس از برقراری جریان نیرویی که باید فنر تحمل کند برابر $3/2 N$ شده است و این افزایش نیرو، بدین معناست که سیم به آهنربا نیروی $0/2 N$ رو به پایین وارد کرده است و بنابر قانون سوم نیوتون، میدان مغناطیسی به سیم نیروی $0/2 N$ رو به بالا وارد می‌کند پس داریم:

$$F_B = BIL\sin\alpha \Rightarrow 0/2 = 0/8\times I\times \frac{5}{100}\times 1 \Rightarrow I = 5 A$$

طبق قاعده دست راست جریان باید درون‌سو باشد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۸- گزینه «۴» ـ مطابق شکل طبق قاعده دست راست، نیروی وارد بر هر ضلع را رسم می‌کنیم. همان‌طور که می‌بینیم جهت نیروی F_B در هر ضلع در خلاف جهت نیروی وارد بر ضلع مقابلش می‌باشد و از طرفی چون B و L و I هر دو ضلع مقابل هم یکسان می‌باشد پس اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر دو ضلع مقابل هم نیز یکسان خواهد بود پس نیروی خالص وارد بر کل قاب صفر است.



(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۹- گزینه «۴» ـ

$$F_B = BIL\sin\alpha = 0/2\times 2\times \frac{50}{100}\times \frac{1}{2} = 0/1 N$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۰- گزینه «۲» ـ می‌دانیم اگر جریان‌های دو سیم هم‌جهت باشند، محل برآیند صفر، خطی به موازات دو سیم و بین دو سیم می‌باشد که به جریان کوچک‌تر نزدیک‌تر است که طبق شکل سؤال نقطه B بر روی آن خط قرار می‌گیرد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ میدان مغناطیسی دو سیم حامل جریان)

۱۱- گزینه «۴» ـ

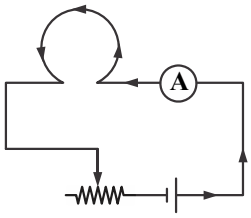
$$I_t = \frac{\varepsilon}{r + R_t} = \frac{15}{2+3} = 3 A$$

$$B = \frac{\mu_0 IN}{L} = \frac{4\times 3\times 10^{-7}\times 3\times 700}{2\times 10^{-1}} = 126\times 10^{-4} T = 126 G$$

دقت شود چون مقاومت سیملوله ناچیز است پس مقاومت R_1 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از سیملوله)

۱۲- گزینه «۳» ـ با توجه به قاعده دست راست و جهت جریان در مدار، میدان در مرکز حلقه برونسو است و با حرکت لغزنده رئوستا به سمت چپ طول بیشتری از مقاومت در مدار قرار می‌گیرد و در نتیجه جریان در مدار کاهش یافته و میدان مغناطیسی داخل حلقه نیز کاهش می‌یابد.



(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از حلقه)

۱۳- گزینه «۴» ـ

$$B = \frac{\mu IN}{2R} = \frac{12\times10^{-7}\times500\times4}{2\times5\times10^{-2}} = 24\times10^{-3}\,T$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از پیچه)

۱۴- گزینه «۱» ـ

$$L_1 = L_2 \Rightarrow N_1\times2\pi R_1 = N_2\times2\pi R_2 \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{R_2}{R_1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{\frac{\mu_0 I_2 N_2}{2R_2}}{\frac{\mu_0 I_1 N_1}{2R_1}} = \frac{4\times\frac{1}{2}}{2} = 1$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از پیچه)

۱۵- گزینه «۲» ـ مواد فرومغناطیس نرم به راحتی آهن‌ربا شده و به راحتی هم این خاصیت را از دست می‌دهند.

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ انواع مواد مغناطیسی)