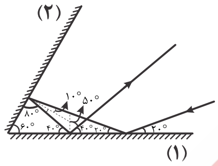
## فیزیک

۱- گزینه «۲» ـ مسیر پرتو را رسم می‌کنیم:




(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ بازتاب موج الکترومغناطیسی) (متوسط)

۲- گزینه «۲» ـ گام اول: موج هنگام ورود به قسمت نازک‌تر شکست می‌یابد و در این حالت بسامد موج تغییر نمی‌کند و برای محاسبه چگونگی تغییر طول موج ابتدا از رابطه $V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$، تغییر تندی موج را بررسی می‌کنیم. چون نیروی کشش طناب یکسان است. داریم:

$$\frac{V_2}{V_1}=\sqrt{\frac{F_2}{F_1}\times\frac{\mu_1}{\mu_2}}\Rightarrow\frac{V_2}{V_1}=\sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$$

اما در قسمت نازک‌تر چگالی خطی طناب $(\mu)$ کم‌تر می‌شود می‌توان دریافت تندی موج در قسمت نازک‌تر زیاد می‌شود.

$$\xrightarrow{\mu_1>\mu_2}V_2>V_1$$

گام دوم: بنابر رابطه تندی موج $V=\lambda f$ می‌توان نتیجه گرفت طول موج نیز زیاد می‌شود.

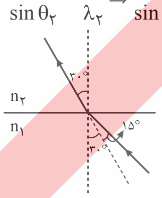
$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{\lambda_2 f_2}{\lambda_1 f_2}\xrightarrow[V_2>V_1]{f_1=f_2}\lambda_2>\lambda_1$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج ـ برهم‌کنش موج) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ گام اول: با توجه به زاویه‌های تابش و شکست که در شکل زیر رسم کرده‌ایم، از قانون شکست عمومی استفاده می‌کنیم و نسبت طول موج در دو محیط را حساب می‌کنیم:

$$\theta_1=30+15=45 \qquad \theta_2=30^\circ$$

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\Rightarrow\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\Rightarrow\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$



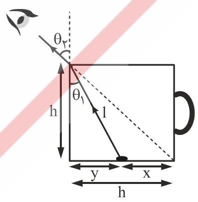

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ شکست موج) (آسان)

۴- گزینه «۳» ـ با توجه به رابطه شکست اسنل می‌دانیم محیطی که ضریب شکست بیش‌تری دارد، پرتو به خط عمود بر مرز دو محیط نزدیک‌تر است و در تابش عمودی بر مرز مشترک دو محیط راستای پرتو تغییر نمی‌کند.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ شکست موج) (متوسط)

۵- گزینه «۳» ـ گام اول: در حالت اول که فنجان خالی است می‌توان نتیجه گرفت $\theta_2=45^\circ$ است، زیرا ارتفاع و قطر فنجان با هم برابر است.

گام دوم: مطابق شکل زیر و با استفاده از رابطه اسنل می‌توان نوشت:




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

گام سوم: با توجه به رابطه $\sin\theta_1=\frac{y}{l}$ و $l=\sqrt{h^2+y^2}$ داریم:

$$\sin\theta_1=\frac{y}{l}\Rightarrow\frac{1}{2}=\frac{y}{\sqrt{y^2+h^2}}\Rightarrow 4y^2=y^2+h^2\Rightarrow 3y^2=h^2$$

$$\xrightarrow{y=h-x}3(h-x)^2=h^2\Rightarrow h-x=\frac{h}{\sqrt{3}}\Rightarrow x=h(\frac{3-\sqrt{3}}{3})$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ شکست موج) (دشوار)

۶- گزینه «۴» ـ گام اول: مدت زمان رفت و برگشت نور در هوا را حساب می‌کنیم:

$$d_1=Ct_1\Rightarrow t_1=\frac{2\times 6}{3\times 10^{8}}=4\times 10^{-8}s\Rightarrow t_1=4\times 10^{-8}\times 10^{9}=40ns$$

گام دوم: تندی نور در آب را حساب می‌کنیم:

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{n_1}{n_2}\Rightarrow\frac{V_2}{C}=\frac{1}{\frac{4}{3}}\Rightarrow V_2=\frac{3}{4}C=\frac{3}{4}\times 3\times 10^{8}=\frac{9}{4}\times 10^{8}\frac{m}{s}$$

گام سوم: مدت زمان رفت و برگشت نور در آب را حساب می‌کنیم:

$$t_2=\frac{d_2}{V_2}=\frac{2\times 3}{\frac{9}{4}\times 10^{8}}=\frac{8}{3}\times 10^{-8}s\Rightarrow t_2=\frac{8}{3}\times 10^{-8}\times 10^{+9}=\frac{80}{3}ns$$

گام چهارم: مدت زمان کل رفت و برگشت پرتو نور را به‌دست می‌آوریم:

$$t=t_1+t_2=40+\frac{80}{3}=\frac{200}{3}ns$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ شکست موج) (متوسط)

۷- گزینه «۳» ـ هرقدر ابعاد مانع بزرگ‌تر از حدود طول موج باشد، ناحیه سایه بزرگ‌تر می‌شود.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ پراش) (آسان)

۸- گزینه «۱» ـ طول موج باید در حدود ابعاد مانع و بزرگ‌تر از آن باشد تا موج مانع را دور بزند.

$$\lambda=\frac{C}{f}=\frac{3\times 10^{8}}{3\times 10^{9}}=0/1m\Rightarrow\lambda=10cm$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ پراش) (آسان)

۹- گزینه «۴» ـ اگر دو موج را بر هم نهیم و دامنه‌های آن‌ها را جمع جبری کنیم، شکل‌ها حاصل می‌شود.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (آسان)

۱۰- گزینه «۲» ـــ در شکل (۱)، مکان ذره برابر $y_1=8cm$ و در شکل (۲) مکان ذره برابر $y_2=2cm$ است، بنابراین از برهم‌نهی دو موج مکان ذره برابر می‌شود با:

$$y-y_1+y_2$$

$$y=-8+2=-6cm$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (آسان)

۱۱- گزینه «۳» ـ در نقاطی که بلندی صدا بیشینه است، تداخل دو موج سازنده و در نقاطی که بلندی صدا کمینه است تداخل ویرانگر است و می‌دانیم در پدیده تداخل امواج دو منبع هم‌بسامد، فاصله بین نقطه‌ای با تداخل سازنده با نقطه بعدی با تداخل ویرانگر متناسب با طول موج است. بنابراین اگر بسامد موج را دو برابر کنیم، طول موج نصف می‌شود و تغییر دامنه نیز اثری بر تغییر فاصله نقاط ویرانگر و سازنده ندارد.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (آسان)

۱۲- گزینه «۴» ـ نکته ۱: می‌دانیم پهنای نوارهای روشن یا تاریک، متناسب با طول موج نور به‌کار رفته است.

نکته ۲: می‌دانیم اگر پرتو نور از هوا وارد محیط شفاف به ضریب شکست n شود، طول موج نور $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

یادآوری: در هر محیط معین، طول موج متناسب با وارون بسامد است.

$$\lambda=\frac{V}{f}$$

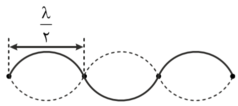
اگر پهنای هر نوار را w در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$w\propto\frac{\lambda}{n}\propto\frac{1}{nf}$$

$$\frac{w'}{w}=\frac{f}{f'}\times\frac{n}{n'}\xrightarrow[n'=\frac{4}{3}n]{f'=1/5f}\frac{w'}{w}=\frac{1}{1/5}\times\frac{1}{\frac{4}{3}}=\frac{1}{2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (متوسط)

۱۳- گزینه «۲» ـ گام اول: با توجه به شکل زیر و این‌که فاصله دو گره متوالی برابر $\frac{\lambda}{۲}$ است، می‌توان نوشت:




$l=۳\frac{\lambda}{۲}\Rightarrow ۶۰=۳\frac{\lambda}{۲}\Rightarrow\lambda=۴۰cm$ $\quad\frac{\lambda}{۲}=۲۰\ cm$

پس (الف) درست و (ت) نادرست است.
گام دوم: بین دو گره متوالی، دامنه نقاط واقع در شکم بیش‌تر از نقاط دیگر است (ب نادرست).
گام سوم: بسامد همه نقاط یکسان و برابر بسامد منبع است (پ درست).
گام چهارم: دو شکم متوالی در گام مخالف یکدیگرند (ث درست).
(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» ـ
نکته: بسامدهای تشدیدی تار از رابطه $f_n=\frac{nV}{۲l}$ حساب می‌شود و نسبت دو بسامد تشدیدی برابر است با:

$$\frac{f_{n_۲}}{f_{n_۱}}=\frac{n_۲}{n_۱}$$

گام اول: برای دو بسامد $۶۰۰Hz$ و $۳۷۵Hz$ می‌توان نوشت:

$$\frac{۶۰۰}{۳۷۵}=\frac{n_۲}{n_۱}\Rightarrow\frac{n_۲}{n_۱}=\frac{۸}{۵}$$

نتیجه می‌گیریم که بسامد $۳۷۵Hz$ مربوط به مُد پنجم و بسامد $۶۰۰Hz$ مربوط به مُد هشتم تار است.
گام دوم: برای محاسبه دومین مُد به‌ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{f_۲}{f_۵}=\frac{۲}{۵}\xrightarrow{f_۵=۳۷۵}f_۲=۳۷۵\times\frac{۲}{۵}=۱۵۰Hz$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ از رابطه $f_n=\frac{n}{۲l}\sqrt{\frac{Fl}{m}}$ استفاده می‌کنیم.

$$f_n=۷۵\Rightarrow ۷۵=\frac{n}{۲\times۱}\times\sqrt{\frac{۲۵\times۱}{۱۰\times۱۰^{-۳}}}\Rightarrow ۷۵=\frac{n}{۲}\times۵۰\Rightarrow n=۳$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (آسان)

۱۶- گزینه «۲» ـ گام اول: در حالت اول در تار ۴ گره ایجاد شده است، پس $n=۳$ است و در حالت دوم $n=۲$ خواهد بود. از رابطه $f_n=\frac{n}{۲l}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{۲f}{f}=\frac{۲}{۳}\times\sqrt{\frac{F'}{F}}\Rightarrow\frac{F'}{F}=۹\xrightarrow{F=۱۰۰N}F'=۹۰۰N$$

گام دوم: تغییر نیروی F را حساب می‌کنیم:

$\Delta F=۹۰۰-۱۰۰=۸۰۰N$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ تداخل) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ روش اول: گام اول: بسامد هماهنگ دوم را حساب می‌کنیم:

$f_۲=\frac{۳۶۰}{۳}=۱۲۰Hz$

گام دوم: بسامد اول تار را حساب می‌کنیم:

$f_n=nf_۱\Rightarrow f_۲=۲f_۱\Rightarrow ۱۲۰=۲f_۱\Rightarrow f_۱=۶۰Hz$

گام سوم: بسامد هماهنگ چهارم برابر است با:

$f_۴=۴f_۱=۴\times۶۰=۲۴۰Hz$

روش دوم:

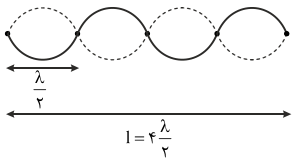
$f_۱+۲f_۱+۳f_۱=۳۶۰\ \Rightarrow\ f_۱=۶۰Hz$

$f_۴=۴f_۱=۴\times۶۰=۲۴۰Hz$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ موج ایستاده) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» ـ مطابق شکل می‌توان دریافت طول تار برابر $۲\lambda$ است.

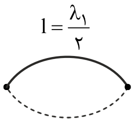
$l=۲\lambda\Rightarrow\lambda=\frac{l}{۲}=\frac{۶۰}{۲}=۳۰cm$




(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ موج ایستاده) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» ـ گام اول: بلندترین طول موج تار مربوط به بسامد اصلی است و داریم:

$\lambda_۱=۴۰cm$




$l=\frac{\lambda_۱}{۲}\Rightarrow l=\frac{۴۰}{۲}=۲۰cm$

گام دوم: از رابطه $f_n=\frac{nV}{۲l}$ و $V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$، به‌ازای $n=۳$ بسامد هماهنگ سوم تار را حساب می‌کنیم:

$$f_۳=\frac{۳}{۲\times۰/۲}\times\sqrt{\frac{۱۶}{۱۰\times۱۰^{-۳}}}=۳۰۰Hz$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ موج ایستاده) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» ـ یادآوری: رابطه تعداد شکم‌ها $(n)$ با تعداد گره‌های تار:

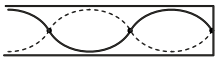
$n=$ تعداد گره‌ها $-۱$

از رابطه $f_n=\frac{n}{۲l}\sqrt{\frac{Fl}{m}}$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید هنگامی‌که تار را می‌کشیم جرم آن ثابت می‌ماند.

$$\frac{f'}{f}=\frac{n'}{n}\times\frac{l}{l'}\sqrt{\frac{F'l'}{Fl}}\xrightarrow[n=۱,F'=۴F]{n'=۲,l'=۲l}\frac{f'}{f}=۲\times\frac{۱}{۲}\sqrt{۴\times۲}\Rightarrow f'=۲\sqrt{۲}f$$

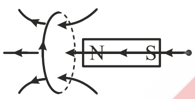
(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ موج ایستاده) (متوسط)

۲۱- گزینه «۱» ـ مطابق شکل سومین مد لوله صوتی یک انتهای باز، سه گره و سه شکم دارد.



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ موج ایستاده) (آسان)

۲۲- گزینه «۲» ـ با استفاده از قاعده دست راست میدان مغناطیسی حلقه را روی محور آن مشخص می‌کنیم. در اثر القای مغناطیسی درون میله آهنی، میدان مغناطیسی هم‌جهت با میدان حلقه در میله به‌وجود می‌آید.




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

۲۳- گزینه «۴» ـ با استفاده از قاعده دست راست (چهار انگشت در جهت V و کف دست در جهت B و شست در جهت F) جهت نیروی وارد بر ذره با بار مثبت درون‌سو به‌دست می‌آید، اما چون بار الکترون منفی است، جهت F قرینه می‌شود و برون‌سو خواهد بود.
(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره متحرک) (آسان)

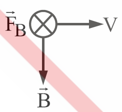
۲۴- گزینه «۳» ـ گام اول: شرط اینکه ذره در مسیر مستقیم حرکت کند این است که نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد. پس باید اندازه نیروهای مغناطیسی و الکتریکی یکسان و در خلاف جهت هم باشند. [شرط حداقل میدان مغناطیسی این است که میدان عمود بر سرعت ذره باشد]

$$F_E=F_B\Rightarrow qE=qV_B\sin\theta\xrightarrow{\theta=۹۰^\circ}B=\frac{E}{V}$$

گام دوم: جهت نیروی الکتریکی را با فرض $q>۰$ تعیین می‌کنیم. چون E برون‌سوست، پس $F_E$ هم برون‌سو خواهد بود، پس جهت نیروی مغناطیسی باید درون‌سو باشد.

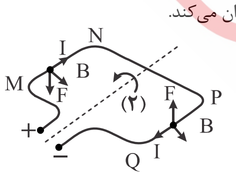
$\vec{F}_E\odot\quad\otimes\vec{F}_B$

گام سوم: با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را مشخص می‌کنیم که به طرف پایین صفحه خواهد بود.



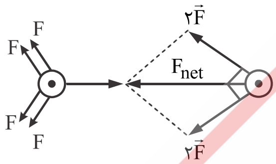

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره) (دشوار)

۲۵- گزینه «۲» ـ با توجه به قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان می‌توان دریافت بر سیم MN به طرف پایین و بر سیم PQ به طرف بالا نیروی مغناطیسی وارد می‌شود و حلقه در جهت (۲) دوران می‌کند.




(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان) (آسان)

۲۶- گزینه «۲» ـ می‌دانیم سیم‌های موازی که حامل جریان همسو هستند بر یکدیگر نیروی ربایشی مغناطیسی و سیم‌های موازی که جریان‌های مخالف هم دارند نیروی رانشی مغناطیسی وارد می‌کنندو چون فاصله سیم‌ها تا $I'$ یکسان است. اندازه نیروها نیز یکسان است و داریم:




$$F_{net}=\sqrt{(۲F)^۲+(۲F)^۲}=۲\sqrt{۲}F$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی بین دو سیم) (آسان)

۲۷- گزینه «۲» ـ از رابطه $B=\mu_0\frac{NI}{۲R}$ استفاده می‌کنیم و با توجه به این‌که طول سیم و شعاع حلقه مشخص است، از رابطه $N=\frac{l}{۲\pi R}$، تعداد حلقه‌های پیچه را مشخص می‌کنیم:

$$\xrightarrow[\pi=۳]{R=۰/۱m} N=\frac{۶}{۲\times۳\times۰/۱}\Rightarrow N=۱۰$$

$$B=\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۱۰\times۲۰}{۲\times۰/۱}=۱۲\times۱۰^{-۴}T\Rightarrow B=۱۲\times۱۰^{-۴}\times۱۰^{+۴}=۱۲G$$

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

۲۸- گزینه «۳» ـ

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

۲۹- گزینه «۲» ـ از قانون القای الکترومغناطیس فارادی می‌توان نوشت:

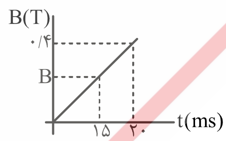
$$(V)\varepsilon=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\frac{wb}{s}$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ قانون فاراده) (آسان)

۳۰- گزینه «۳» ـ گام اول: از رابطه $|\bar{\varepsilon}|=|-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}|$ استفاده می‌کنیم. چون در این سؤال میدان مغناطیسی تغییر کرده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta\phi=A\cos\theta\Delta B\xrightarrow{\cos\theta=۱}|\bar{\varepsilon}|=|-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}|$$

گام دوم: برای محاسبه $\Delta B$ با استفاده از نمودار و تشابه دو مثلث می‌توان نوشت:

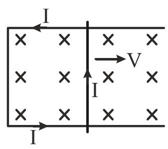



$$\frac{B}{۰/۴}=\frac{۱۵}{۲۰}\Rightarrow B=۰/۳T$$

$$|\bar{\varepsilon}|=-۱۰۰\times۲۰\times۱۰^{-۴}\times\frac{۰/۴-۰/۳}{(۲۰-۱۵)\times۱۰^{-۳}}\Rightarrow|\bar{\varepsilon}|=۴V$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ نیروی محرکه القایی) (متوسط)

۳۱- گزینه «۴» ـ گام اول: جهت جریان را از قانون لنز مشخص می‌کنیم. با حرکت میله به طرف راست، شار مغناطیسی زیاد می‌شود، پس میدان القایی خلاف جهت میدان خارجی در حلقه پدید می‌آید؛ یعنی میدان القایی برون‌سو می‌شود، با استفاده از قاعده دست راست اگر چهار انگشت را در قسمت درون حلقه و به طرف بیرون بگیریم، شست روی میله به طرف بالا قرار می‌گیرد و نتیجه می‌گیریم جریان درون حلقه پادساعتگرد خواهد بود.




گام دوم: اندازه جریان را از رابطه $I=\frac{Blv}{R}$ حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{۲۰\times۱۰^{-۴}\times۰/۲\times۱۰}{۰/۵}\Rightarrow I=۸\times۱۰^{-۳}A\Rightarrow I=۸\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{۳}=۸mA$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ جریان القایی) (متوسط)

۳۲- گزینه «۴» ـ نکته: اگر شار سیم‌لوله القاکننده کاهش یابد، جریان القایی در سیم‌لوله القاشونده هم‌جهت سیم‌لوله القاکننده است. بررسی همه حالت‌ها:

الف) در این حالت، در لحظه کوتاهی جریان سیم‌لوله (۱) کاهش می‌یابد و به صفر می‌رسد، پس شار گذرنده از سیم‌لوله (۲) نیز کم می‌شود، پس جریان القایی در سیم‌لوله (۲) هم‌جهت جریان سیم‌لوله (۱) است که در مقاومت R از a به b عبور می‌کند (درست).

ب) با افزایش مقاومت $R'$، جریان سیم‌لوله (۱) کم می‌شود و باز هم جریان سیم‌لوله (۲) هم‌جهت سیم‌لوله (۱) است (درست).

پ) در این حالت نیز شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله (۲) کاهش می‌یابد و در سمت راست سیم‌لوله (۲)، قطب مخالف N آهنربا یعنی S به‌وجود می‌آید و با توجه به قاعده دست راست جهت جریان القایی از a به b خواهد بود (درست).

ت) در این حالت نیز شار کاهش می‌یابد و جریان در سیم‌لوله (۲) هم‌جهت سیم‌لوله (۱)، از a به b است (درست). (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای مغناطیسی ـ قانون لنز) (متوسط)

۳۳- گزینه «۳» ـ گام اول: میدان مغناطیسی سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$B=\mu_0\frac{N}{l}I=۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰}{۰/۲۰}\times۱۰\Rightarrow B=۲\pi\times۱۰^{-۳}T$$

گام دوم: ضریب القاوری سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$L=\mu_0\frac{N^۲A}{l}=۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰\times۱۰۰\times۱۰\times۱۰^{-۴}}{۰/۲}\Rightarrow L=۲\pi\times۱۰^{-۵}H$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ القاگر) (متوسط)

۳۴- گزینه «۳» ـ گام اول: جریان مدار را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۰}{۱/۵+۰/۵}=۵A$$

گام دوم: از رابطه $u=\frac{۱}{۲}LI^۲$ استفاده می‌کنیم و انرژی مغناطیسی سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$u=\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times۵^۲=۲/۵J$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ انرژی القاگر) (متوسط)

۳۵- گزینه «۲» ـ گام اول: دوره جریان را حساب می‌کنیم:

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

گام دوم: از معادله جریان متناوب یعنی $I=I_m\sin\frac{۲\pi}{T}t$ استفاده می‌کنیم و در لحظه $t=\frac{۱}{۱۰۰}s$ جریان را به‌دست می‌آوریم:

$$I=۵\sin(\frac{۲\pi}{۰/۰۸}\times\frac{۱}{۱۰۰})\Rightarrow I=۵\sin\frac{\pi}{۴}$$

$$I=۲/۵\sqrt{۲}A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ جریان متناوب) (متوسط)