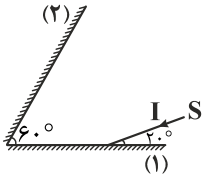


فیزیک

۱- مطابق شکل، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد. کدام گزینه درباره مسیر این پرتو درست است؟



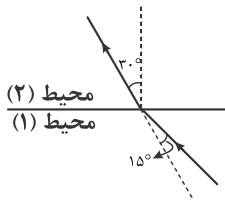
- (۱) یک بار به آینه (۲) برخورد می‌کند و از آن با زاویه تابش 20° بازتاب می‌شود.
- (۲) برای بار دوم به آینه (۱) برخورد می‌کند و با زاویه تابش 50° بازتاب می‌شود.
- (۳) پس از بازتاب اول از آینه (۲) از مجموعه دو آینه خارج می‌شود.
- (۴) پرتو در امتداد اولیه‌اش از آینه (۱) بازتاب می‌شود.

۲- در شکل زیر، در طناب از نقطه B امواج عرضی سینوسی تولید می‌کنیم. در این صورت هنگام ورود امواج در قسمت نازک‌تر طناب بسامد و طول موج چگونه تغییر می‌کند؟



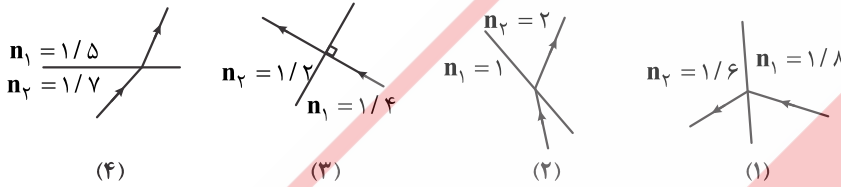
- (۱) افزایش - ثابت
- (۲) ثابت - افزایش
- (۳) کاهش - ثابت
- (۴) ثابت - کاهش

۳- در شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) به محیط (۲) می‌تابد و وارد آن می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج در محیط (۱) است؟



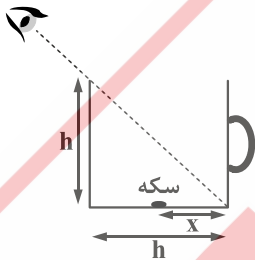
- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۳) ۲
- (۴) $\frac{1}{2}$

۴- در کدام شکل زیر، مسیر پرتو نور هنگام شکست، درست رسم شده است؟



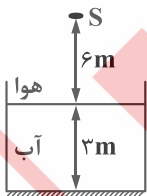
- (۱) ۱ و ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۳ و ۲
- (۴) ۴ و ۳

۵- در شکل زیر، اگر شخص در امتداد خط چین به داخل فنجان سرامیکی نگاه کند سکه درون آن را نمی‌بیند. اگر درون فنجان تا ارتفاع h از مایعی شفاف با ضریب شکست $n = \sqrt{2}$ پر شود، شخص سکه را می‌بیند. حداکثر x کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- (۱) $h(3 - \sqrt{3})$
- (۲) $h(\frac{2 - \sqrt{2}}{2})$
- (۳) $h(\frac{3 - \sqrt{3}}{3})$
- (۴) $h(2 - \sqrt{2})$

۶- مطابق شکل زیر از چشمه نور S پرتو نوری به طرف پایین منتشر می‌شود و پس از ورود به آب و بازتاب از کف آن دوباره به S برمی‌گردد. پرتو کل این مسیر را در چند نانوثانیه می‌پیماید؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, n_{\text{آب}} = \frac{4}{3})$



- (۱) ۶۰
- (۲) ۳۰
- (۳) $\frac{100}{3}$
- (۴) $\frac{200}{3}$

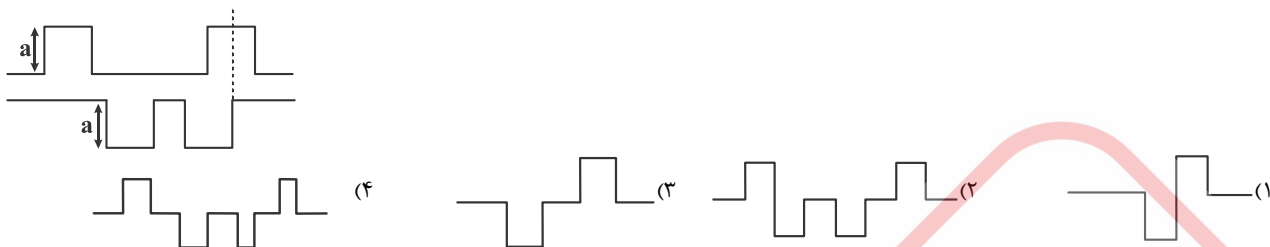
۷- کدام گزینه درباره پدیده پراش درست است؟

- (۱) هر قدر ابعاد مانع در مقایسه با طول موج بزرگ‌تر باشد، ناحیه سایه کوچک‌تر می‌شود.
- (۲) هر قدر بسامد موج بیشتر شود، دور زدن موج از یک مانع بهتر صورت می‌گیرد.
- (۳) پدیده پراش نور به سبب ویژگی موجی بودن نور است.
- (۴) پدیده پراش در امواج فقط در محدوده طول موج‌هایی در حدود سانتی‌متر رخ می‌دهد.

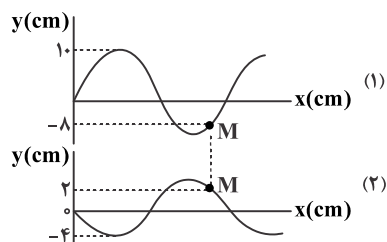
۸- حدود ابعاد مانع برای این که موج رادیویی با بسامد ۳ GHz، به منطقه سایه مانع برسد، چند سانتی‌متر است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۱۰
- (۲) ۰/۱
- (۳) 10^{-8}
- (۴) 10^{-6}

۹- در شکل زیر، اگر دو موج (۱) و (۲)، برهم نهاده شوند، شکل موج حاصل کدام گزینه خواهد بود؟

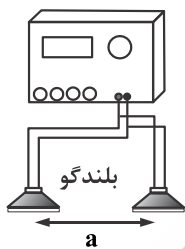


۱۰- در شکل زیر، نقش دو موج، در یک لحظه و وضعیت ذره M در یک محیط انتشار موج نشان داده شده است. مکان ذره M در این لحظه بر حسب سانتی‌متر کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲) -۶
- (۳) ۱۰
- (۴) -۱۰

۱۱- در شکل زیر، توسط یک مولد امواج صوتی سینوسی هم‌بسامد از بلندگوها منتشر می‌شوند. اگر روی خط واصل دو بلندگو حرکت کنیم، بلندی صدا بیش‌تر و کم‌تر می‌شود. اگر بسامد و دامنه موج را به ترتیب ۲ و ۳ برابر کنیم، کم‌ترین فاصله دو نقطه که بیش‌ترین و کم‌ترین بلندی صدا را دارند چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) ۲

۱۲- در آزمایش ینانگ اگر بسامد نور به کار رفته را $\frac{1}{5}$ برابر کنیم و آزمایش را به جای هوا در محیطی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ انجام دهیم، پهنای نوارهای روشن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{9}{8}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{8}{9}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳- در تاروی به طول ۶۰ cm که بین دو نقطه محکم بسته شده است، امواج ایستاده تشکیل شده است. اگر در تار چهار گره ایجاد شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) فاصله بین دو گره متوالی ۲۰ cm است.

(ب) دامنه همه نقاط واقع در بین دو گره متوالی یکسان است.

(پ) بسامد همه نقاط واقع در بین دو گره متوالی یکسان است.

(ت) طول موج تار ۱۵ cm است.

(ث) جهت حرکت نقاط واقع در دو شکم متوالی همواره مخالف یکدیگر است.

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۴- تاروی بین دو نقطه محکم بسته شده و آن را با بسامد f به نوسان درمی‌آوریم. اگر بسامد تار را به تدریج زیاد کنیم، با بسامدهای ۳۷۵ Hz و ۶۰۰ Hz در آن موج ایستاده شکل می‌گیرد. دومین بسامد تشدید تار چند هرتز است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۳۲۵

۱۵- تاروی به جرم ۱۰ g و طول ۱ m را با نیروی کشش ۲۵ N بین دو نقطه محکم می‌بندیم. چندمین بسامد تشدید تار برابر ۷۵ Hz خواهد شد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۶- مطابق شکل، تاروی با نیروی کشش $F = ۱۰۰\text{ N}$ و با بسامد f به نوسان درآمده و موج ایستاده در آن تشکیل شده است. نیروی کشش تار را چند نیوتن تغییر دهیم تا در تار با بسامد ۲f سه گره ایجاد شود؟



- (۱) ۹۰۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۲۰۰

۱۷- مجموع بسامدهای سه هماهنگ اول یک تار دو انتها بسته ۳۶۰ هرتز است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۸۰

۱۸- تاری به طول ۶۰ cm بین دو نقطه محکم بسته شده است و در آن امواج ایستاده تشکیل شده است. اگر در تار ۴ شکم ایجاد شده باشد، طول موج تار چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۱۹- بلندترین طول موج ایستاده‌ای که در یک تار با دو انتهای بسته می‌توان ایجاد کرد ۴۰ cm است. اگر جرم واحد طول تار $10 \frac{g}{m}$ و نیروی کشش تار ۱۶ N باشد، بسامد هماهنگ سوم تار چند هرتز است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

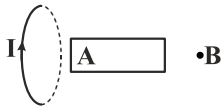
۲۰- در تاری با دو انتهای بسته و نیروی کشش F و طول l و بسامد f دو گره ایجاد می‌شود. اگر همین تار را بکشیم تا طول آن دو برابر و نیروی کشش تار ۴ برابر شود با بسامد f'، سه گره در تار ایجاد می‌شود $\frac{f'}{f}$ چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) ۸

۲۱- در سومین مد یک لوله صوتی با یک انتهای باز در لوله شکم و گره ایجاد می‌شود.

- (۱) سه - سه (۲) سه - دو (۳) چهار - سه (۴) سه - چهار

۲۲- در شکل زیر، میله آهنی را روی محور حلقه حامل جریان I قرار می‌دهیم. در قسمت A، قسمت پدید می‌آید و جهت میدان مغناطیسی در نقطه B است.



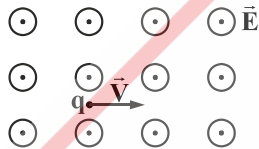
- (۱) N، \rightarrow (۲) N، \leftarrow
(۳) S، \leftarrow (۴) S، \rightarrow

۲۳- مطابق شکل زیر، در میدان مغناطیسی B الکترونی را با سرعت \vec{v} پرتاب می‌کنیم. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



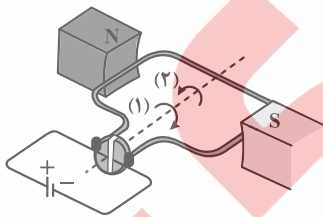
- (۱) \uparrow (۲) \downarrow
(۳) \otimes (۴) \odot

۲۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی E عمود بر صفحه و به طرف بیرون برقرار است. ذره‌ای با بار q را با سرعت افقی \vec{v} عمود بر میدان الکتریکی به طرف راست پرتاب می‌کنیم. اگر بخواهیم ذره در مسیر مستقیم حرکت کند، حداقل اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت B و جهت آن را چگونه برقرار کنیم؟ (نیروی وزن ناچیز است.)



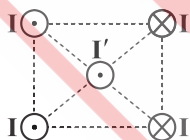
- (۱) $\uparrow, \frac{E}{v}$ (۲) \uparrow, EV
(۳) $\downarrow, \frac{E}{v}$ (۴) \downarrow, EV

۲۵- در شکل مقابل، از حلقه رسانا جریان الکتریکی I عبور می‌دهیم. در این صورت



- (۱) حلقه حول محور خط‌چین در جهت (۱) می‌چرخد.
(۲) حلقه حول محور خط‌چین در جهت (۲) می‌چرخد.
(۳) حلقه به طرف پایین حرکت می‌کند.
(۴) حلقه به طرف بالا حرکت می‌کند.

۲۶- مطابق شکل زیر از چهار رأس یک مربع جریان‌های I عمود بر صفحه و به صورت درون‌سو و برون‌سو عبور می‌کنند و سیم حامل I' در مرکز مربع است. اگر اندازه نیروی مغناطیسی یکی از سیم‌های I بر سیم I' برابر F باشد، نیروی خالص وارد بر سیم I' چند F و در چه جهتی است؟



- (۱) $\rightarrow, \sqrt{2}$
(۲) $\leftarrow, 2\sqrt{2}$
(۳) $\rightarrow, 2\sqrt{2}$
(۴) $\leftarrow, \sqrt{2}$

۲۷- سیمی نازک به طول ۶ m را به صورت یک پیچه به شعاع ۱۰ cm درمی‌آوریم و از آن جریان ۲۰ A عبور می‌دهیم. اندازه میدان‌های مغناطیسی پیچه در مرکز آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = 3)$

- (۱) 12×10^{-4} (۲) ۱۲ (۳) 24×10^{-4} (۴) ۲۴

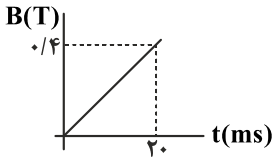
۲۸- کدام ماده مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت مغناطیس می‌شود و با حذف میدان خارجی خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهد؟

- (۱) پارامغناطیس (۲) دیامغناطیس (۳) فرومغناطیس نرم (۴) فرومغناطیس سخت

۲۹- وبر برثانیه معادله کدام یکاست؟

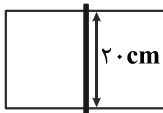
- (۱) آمپر (۲) ولت (۳) اهم (۴) هنری

۳۰- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان شکل زیر است. اگر پیچه‌ای که ۱۰۰ حلقه دارد و مساحت آن 20 cm^2 است را عمود بر خطوط میدان قرار دهیم، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه ۱۵ تا ۲۰ میلی‌ثانیه چند ولت است؟



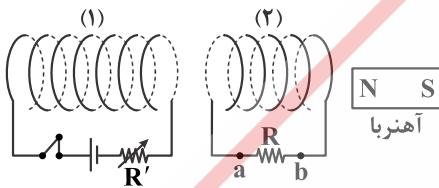
- (۱) 4×10^{-3}
(۲) 10^{-3}
(۳) ۴
(۴) ۱

۳۱- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت 20 G عمود بر صفحه و درون سو بر سطح رسانای بدون مقاومت U شکل برقرار است و میله رسانا با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف راست حرکت می‌کند. اگر مقاومت میله 0.5 اهم باشد، جریان القایی مدار چند میلی‌آمپر و در کدام جهت است؟



- (۱) ۴، ساعتگرد
(۲) ۴، ساعتگرد
(۳) ۸، ساعتگرد
(۴) ۸، پادساعتگرد

۳۲- در شکل زیر، در کدام حالت‌ها جریان القایی در مقاومت R از a به b برقرار می‌شود؟



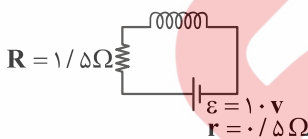
- (الف) لحظه باز کردن کلید سیم‌لوله (۱)
(ب) هنگام افزایش مقاومت R'
(پ) هنگام دور کردن آهنربا از سیم‌لوله (۲)
(ت) هنگام دور کردن سیم‌لوله (۱) از سیم‌لوله (۲)

۳۳- سیم‌لوله‌ای به طول 20 cm ، 100 حلقه دارد و حامل جریان 10 A است. اگر مساحت مقطع سیم‌لوله 10 cm^2 باشد، به ترتیب از راست به چپ

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضرب القافی آن در SI کدام است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

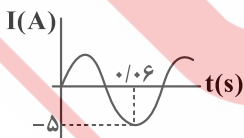
- (۱) 0.2π ، 2π
(۲) $4\pi \times 10^{-5}$ ، $4\pi \times 10^{-3}$
(۳) $2\pi \times 10^{-5}$ ، $2\pi \times 10^{-3}$
(۴) 40π ، 4π

۳۴- در شکل زیر، ضرب القافی سیم‌لوله 2 H است. انرژی مغناطیسی سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟ (مقاومت الکتریکی سیم‌لوله ناچیز است.)



- (۱) ۰/۵
(۲) ۵
(۳) ۲/۵
(۴) ۲۵

۳۵- مطابق شکل زیر، نمودار یک جریان متناوب سینوسی بر حسب زمان رسم شده است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{100} \text{ s}$ چند آمپر است؟



- (۱) ۲/۵
(۲) $2/5\sqrt{2}$
(۳) $2/5\sqrt{3}$
(۴) ۵