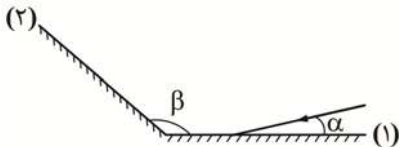


فیزیک

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بازتاب پخشنده (نامنظم) وقتی اتفاق می افتد که طول موج نور آن از ابعاد ناهمواری های سطوح بزرگ تر باشد.
 (۲) در بازتاب پخشنده نور مرئی، قانون عمومی بازتاب برقرار است.
 (۳) گرم شدن مواد غذایی در اجاق های خورشیدی و جمع شدن امواج رادیویی در کانون آنتن های بشقابی، مثال هایی از کاربرد بازتاب امواج در زندگی هستند.
 (۴) مکان یابی پژواکی روشی است که براساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم مکان آن جسم را تعیین می کند.
- ۲- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می تابد و پس از بازتاب از آینه (۱)، به آینه (۲) می تابد. زاویه بازتابش پرتو بازتابیده از



آینه (۲) کدام است؟

(۱) $\pi - (\alpha + \beta)$

(۲) $\alpha + \beta - \frac{\pi}{2}$

(۳) $2(\pi - \beta)$

(۴) $\beta - \alpha$

- ۳- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله اش از صخره نزدیک تر 640 متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را 4 ثانیه بعد می شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟
- (۱) 2240 (۲) 1440 (۳) 1040 (۴) 960

- ۴- در یک آینه تخت زاویه ای که بین پرتو تابش و پرتو بازتابش ایجاد می شود، 8 برابر زاویه ای است که پرتو تابش با آینه می سازد، در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

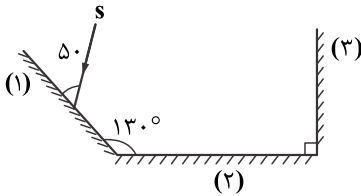
(۱) 80°

(۲) 36°

(۳) 18°

(۴) 72°

- ۵- در شکل زیر توسط منبع نور (S) پرتو نوری در امتداد نشان داده شده به آینه (۱) برخورد می کند. پرتو بازتاب از آینه (۳) نسبت به پرتو تابش از منبع (S) چند درجه منحرف شده است؟



(۱) 180°

(۲) 90°

(۳) 80°

(۴) 100°

- ۶- در یک محیط شفاف، طول موج یک پرتو نور، 40 درصد کمتر از طول موج آن در خلا است. تندی نور در این محیط کدام است؟ (ϵ_0 ضریب گذردهی خلا و μ_0 ثابت تراوایی مغناطیسی خلا است).

(۱) $\frac{3}{5\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

(۲) $\frac{5}{3\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

(۳) $\frac{5}{2\epsilon_0\mu_0}$

(۴) $\frac{2}{5\epsilon_0\mu_0}$

- ۷- پرتو نوری از هوا به سطح یک تیغه شیشه ای می تابد و قسمتی از آن بازتاب پیدا می کند و قسمتی نیز با انحراف 10 درجه وارد شیشه می شود. اگر زاویه بین پرتو بازتاب و پرتو شکست 110 درجه باشد، زاویه شکست چند درجه است؟

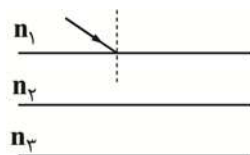
(۱) 40°

(۲) 20°

(۳) 30°

(۴) 10°

- ۸- در شکل زیر پرتو نوری از سه محیط با ضریب شکست n_1 و n_2 و n_3 می گذرد و بین ضریب شکست سه محیط رابطه $n_3 < n_1 < n_2$ برقرار است. اگر زاویه بین پرتو در محیط (۱) با مرز دو محیط θ_1 و زاویه بین پرتو در محیط (۲) با مرز دو محیط θ_2 و زاویه بین پرتو در محیط (۳) با



مرز دو محیط θ_3 باشد، کدام رابطه زیر درست است؟

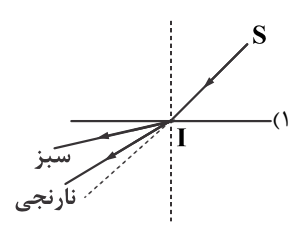
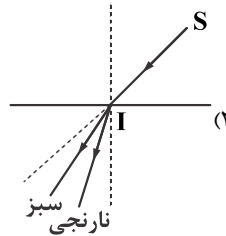
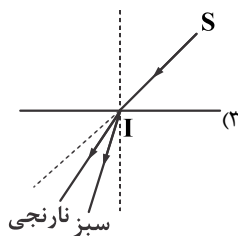
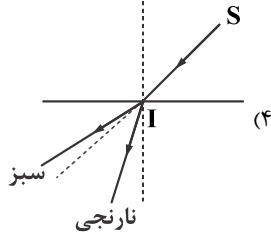
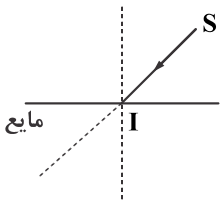
(۱) $\theta_3 < \theta_1 < \theta_2$

(۲) $\theta_2 < \theta_1 < \theta_3$

(۳) $\theta_1 < \theta_3 < \theta_2$

(۴) $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$

۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام سبز و نارنجی است که از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شوند. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۱۰- مطابق شکل، موجی درون طناب سبکی در حال پیشروی است. کدام گزینه نحوه عبور و بازتاب موج را از مرز دو طناب سبک و سنگین به درستی نشان می‌دهد؟



۱۱- اگر آزمایش یانگ را با نور بنفش انجام دهیم، پهنای هریک از نوارهای روشن برابر x است و اگر در همان شرایط با نور زرد انجام دهیم، پهنای

هریک از نوارهای روشن x' است. اگر بسامد نور بنفش $1/5$ برابر بسامد نور زرد باشد، نسبت $\frac{x}{x'}$ چقدر است؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

۱۲- یک تار با دو انتهای بسته هنگام ارتعاش با بسامد 500 هرتز به وضعیت شکل زیر در می‌آید. نیروی کشش این تار را چند برابر کنیم تا هنگام ارتعاش با بسامد 800 هرتز، مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌های آن ۹ عدد شود؟

(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$



۱۳- در مد سوم یک لوله صوتی یک انتها بسته، طول موج صوت چند برابر طول لوله است؟

(۴) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{4}{7}$

۱۴- دو سر یک تار در ۲ نقطه محکم بسته شده و در آن موج ایستاده تشکیل شده است و طول موج در تار برابر با 14 cm می‌باشد. کدام یک از اندازه‌های داده شده بر حسب سانتی‌متر، نمی‌تواند طول این تار باشد؟

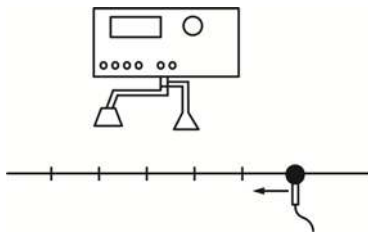
(۴) ۶۴

(۳) ۱۴۰

(۲) ۵۶

(۱) ۲۸

۱۵- در شکل زیر میکروفون را به سمت چپ روی یک خط راست حرکت می‌دهیم تا صدای ناشی از دو بلندگو که به یک مولد سیگنال الکتریکی متصل است را پخش کند. صدای شنیده شده چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) پیوسته زیاد می‌شود.
 (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
 (۳) بلندی صدا در فاصله‌های غیریکسان کم و زیاد می‌شود.
 (۴) بلندی صدا در فاصله‌های یکسان کم و زیاد می‌شود.

۱۶- اگر در یک آزمایش فوتوالکتریک، بدون تغییر جنس فلز، بسامد فوتون‌های تابشی ۲ برابر شود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ برابر (۲) بیشتر از ۲ برابر (۳) کمتر از ۲ برابر (۴) اصلاً الکترون جدا نمی‌شود.

۱۷- اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر ۶ نانومتر است. اگر کوانتوم انرژی پرتو B، ۴ برابر کوانتوم انرژی پرتو A باشد، بسامد پرتو B چند هرتز است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

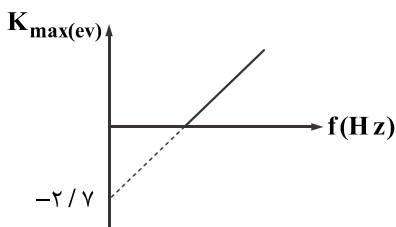
- (۱) $1/5 \times 10^{17}$ (۲) 3×10^{17} (۳) $1/5 \times 10^{15}$ (۴) 3×10^{15}

۱۸- بسامد یک فرستنده رادیویی FM، ۳۰ گیگاهرتز و توان تشعشع آنتن آن $4/8 \times 10^4$ وات است. در هر دقیقه چند فوتون از این آنتن گسیل می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} c, h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s)$

- (۱) 2×10^{31} (۲) 2×10^{29} (۳) $1/5 \times 10^{29}$ (۴) $1/5 \times 10^{31}$

۱۹- در آزمایش فوتوالکتریک نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر طول موج پرتو مورد استفاده $4 \mu m$ باشد. انرژی جنبشی پرسرعت‌ترین الکترون‌ها هنگام خروج از فلز چند الکترون-ولت است؟

$$(h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

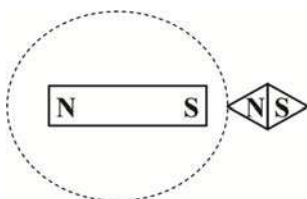


- (۱) ۰/۳
 (۲) ۰/۴
 (۳) ۰/۷
 (۴) ۰/۲۵

۲۰- کدام گزینه در مورد اثر فوتوالکتریک نادرست است؟

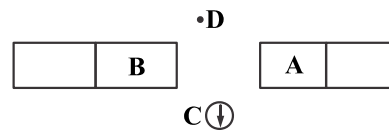
- (۱) اگر به ازای یک بسامد معین، شدت نور فرودی بر سطح فلز را افزایش دهیم، انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها تغییری نمی‌کند.
 (۲) بسامد آستانه به چشمه نور بستگی دارد و با تغییر چشمه نور، بسامد آستانه تغییر می‌کند.
 (۳) به ازای طول موج‌های کوچکتر از طول موج آستانه، هر چه طول موج پرتوی مورد استفاده، کمتر شود، انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها زیادتر می‌شود.
 (۴) تعداد فوتون‌های تابشی، در رُخ دادن یا ندادن پدیده فوتوالکتریک بی‌تأثیر است.

۲۱- یک آهن‌ربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهن‌ربا، یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟



- (۱) ۱۸۰
 (۲) ۲۷۰
 (۳) ۳۶۰
 (۴) ۷۲۰

۲۲- دو آهن‌ربای مشابه مطابق شکل روبه‌روی هم قرار دارند و قطب‌نمایی در نقطه C قرار داده شده است. با توجه به جهت عقربه قطب‌نما می‌توان فهمید قطب A الزاماً است و اگر قطب‌نمای دیگری را در نقطه D قرار دهیم. جهت عقربه به صورت قرار می‌گیرد.



- (۱) \uparrow, N
- (۲) \downarrow, N
- (۳) \uparrow, S
- (۴) \downarrow, S

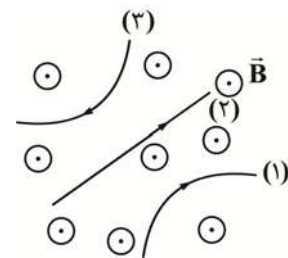
۲۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) به زاویه‌ای که امتداد یک عقربه مغناطیسی با سطح افقی زمین می‌سازد، شیب مغناطیسی می‌گویند.
- (۲) قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی زمین قرار دارد.
- (۳) تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
- (۴) بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهن‌ربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می‌گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می‌دهد.

۲۴- اگر ذره‌ای با بار $-5\mu C$ با بردار سرعت $\vec{v} = -3 \times 10^5 \vec{i} - 2 \times 10^5 \vec{j}$ در محلی که میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 4 \times 10^{-4} \vec{i}$ برقرار است حرکت کند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (یکای SI می‌باشد).

- (۱) 4×10^{-4}
- (۲) 4×10^{-3}
- (۳) 6×10^{-4}
- (۴) 6×10^{-3}

۲۵- سه ذره وارد میدان مغناطیسی \vec{B} شده‌اند و مسیرهایی مطابق شکل را طی کرده‌اند. کدام گزینه علامت بار این سه ذره را به ترتیب از راست به



چپ درست بیان کرده است؟

- (۱) مثبت - خنثی - منفی
- (۲) منفی - خنثی - مثبت
- (۳) مثبت - خنثی - مثبت
- (۴) منفی - مثبت - منفی

۲۶- مطابق شکل ذره بارداری به جرم m و بار -q، با سرعت V به داخل صفحه پرتاب می‌شود. هنگام عبور ذره از میدان مغناطیسی بین دو قطب

آهن‌ربا با بزرگی B، عدد نشان داده شده توسط ترازو به اندازه است.



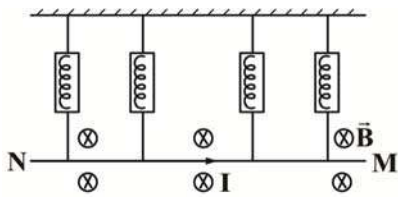
- (۱) $(mg + qvB)$ کاهش می‌یابد.
- (۲) $(mg + qvB)$ افزایش می‌یابد.
- (۳) qvB کاهش می‌یابد.
- (۴) qvB افزایش می‌یابد.

۲۷- سیم راست طویلی که از آن جریان ۸ A می‌گذرد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به اندازه $200G$ قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط

میدان زاویه 30° درجه بسازد، نیرویی که از طرف میدان به هر سانتی‌متر از سیم وارد می‌شود چند میلی نیوتون است؟

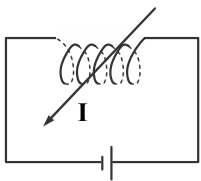
- (۱) 0.16
- (۲) $1/6$
- (۳) 0.08
- (۴) 0.8

۲۸- مطابق شکل از سیمی به طول ۱۰ cm جریان $I = 20\text{A}$ می‌گذرد. این سیم درون میدان مغناطیسی یک نواختی به بزرگی $B = 2/5\text{T}$ قرار دارد و به کمک چهار نیروسنج از سقف آویزان است. اگر در حالتی که جریان از N به M است، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، در حالتی که جریان از M به N است، هر یک از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نشان می‌دهد؟



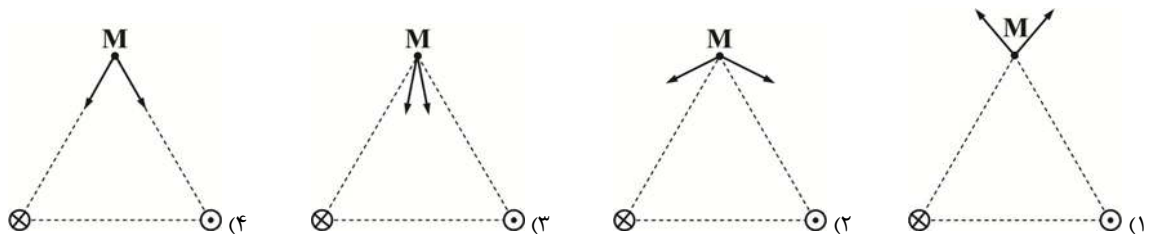
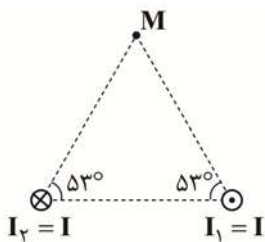
- (۱) ۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۲۹- در شکل مقابل جهت نیرویی که سیم‌لوله به سیم راست وارد می‌کند، کدام است؟



- (۱) \otimes
- (۲) \leftarrow
- (۳) \odot
- (۴) \rightarrow

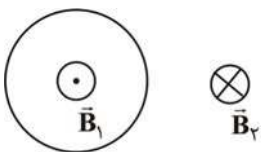
۳۰- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هریک از دو سیم در نقطه M در کدام شکل درست است؟



۳۱- میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم‌لوله‌ای به طول ۰/۴ متر که دارای ۲۰۰ حلقه است، چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطحی با تعداد ۴۰۰ حلقه و به شعاع ۲۰ cm است؟ (شدت جریان در هر دو یکسان است).

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) ۴

۳۲- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که \vec{B}_1 ، \vec{B}_2 بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟



- (۱) ساعتگرد، $B_1 < B_2$
- (۲) ساعتگرد، $B_1 > B_2$
- (۳) پادساعتگرد، $B_1 < B_2$
- (۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$

۳۳- به کمک سیمی به ضخامت d سیملوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده و در کنار هم در یک ردیف قرار گرفته‌اند. اگر جریان عبوری از سیم $15A$ و میدان مغناطیسی درون سیملوله به دور از لبه‌ها، $200G$ باشد، قطر سیمی که با آن سیملوله را ساخته‌ایم (d) چند میلی‌متر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

۱/۸ (۴)

۰/۱۸ (۳)

۰/۳۶ (۲)

۰/۹ (۱)

۳۴- با سیمی به طول L ، یک بار پیچیده‌ای مسطح به شعاع R و بار دیگر با همان سیم، پیچیده‌ای مسطح به شعاع $4R$ می‌سازیم. اگر از هر دو پیچیده جریان یکسانی عبور کند، میدان مغناطیسی در مرکز پیچیده اول چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچیده دوم است؟

$\frac{1}{16}$ (۴)

۱۶ (۳)

$\frac{1}{14}$ (۲)

۴ (۱)

۳۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) مواد پارامغناطیس حوزه‌های مغناطیسی دارند.

(۲) مواد دیامغناطیس در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

(۳) فولاد جزو مواد فرومغناطیس نرم است.

(۴) از مواد فرومغناطیس سخت برای ساخت آهن‌ربای دائمی استفاده می‌شود.