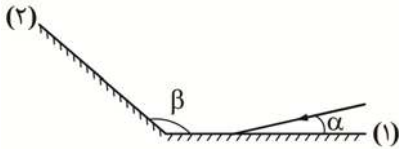


فیزیک

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بازتاب پخشنده (نامنظم) وقتی اتفاق می‌افتد که طول موج نور آن از ابعاد ناهمواری‌های سطوح بزرگ‌تر باشد.
 (۲) در بازتاب پخشنده نور مرئی، قانون عمومی بازتاب برقرار است.
 (۳) گرم شدن مواد غذایی در اجاق‌های خورشیدی و جمع شدن امواج رادیویی در کانون آنتن‌های بشقابی، مثال‌هایی از کاربرد بازتاب امواج در زندگی هستند.
 (۴) مکان‌یابی پژواکی روشی است که براساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم مکان آن جسم را تعیین می‌کند.
- ۲- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۱)، به آینه (۲) می‌تابد. 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 فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر 640 متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را 4 ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟
- (۱) 2240 (۲) 1440 (۳) 1040 (۴) 960

- ۴- در یک آینه تخت زاویه‌ای که بین پرتو تابش و پرتو بازتابش ایجاد می‌شود، 8 برابر زاویه‌ای است که پرتو تابش با آینه می‌سازد، در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

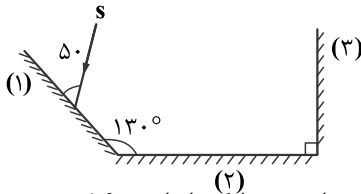
(۱) 80°

(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 می‌کند. 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 شیشه‌ای می‌تابد و قسمتی از آن بازتاب پیدا می‌کند و قسمتی نیز با انحراف 10° درجه وارد شیشه می‌شود. اگر زاویه بین پرتو بازتاب و پرتو شکست 110° درجه باشد، زاویه شکست چند درجه است؟

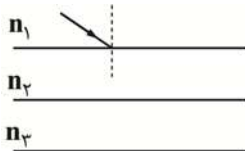
(۱) 40°

(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 می‌گذرد 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؟



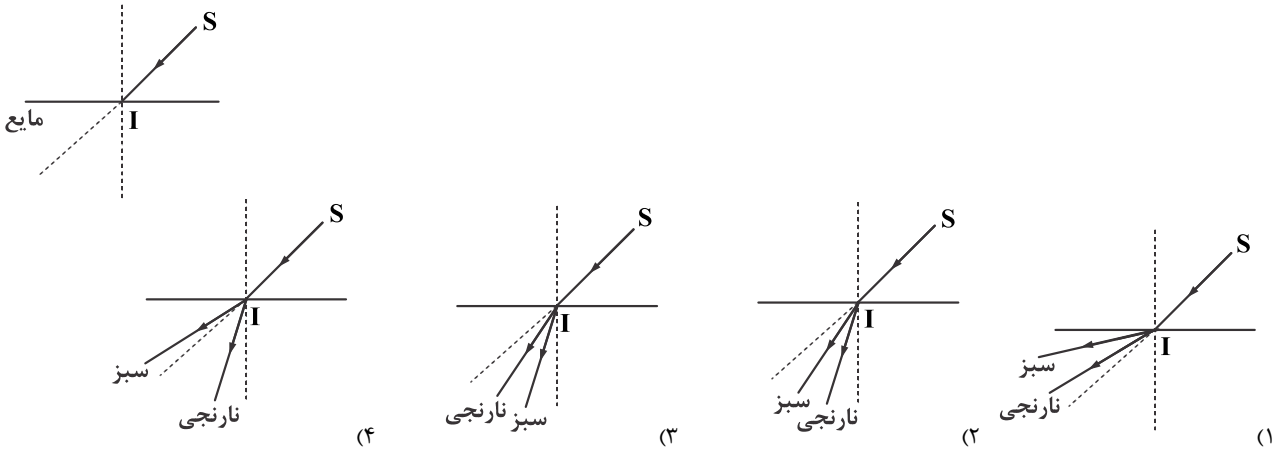
(۱) $\theta_3 < \theta_1 < \theta_2$

(۲) $\theta_2 < \theta_1 < \theta_3$

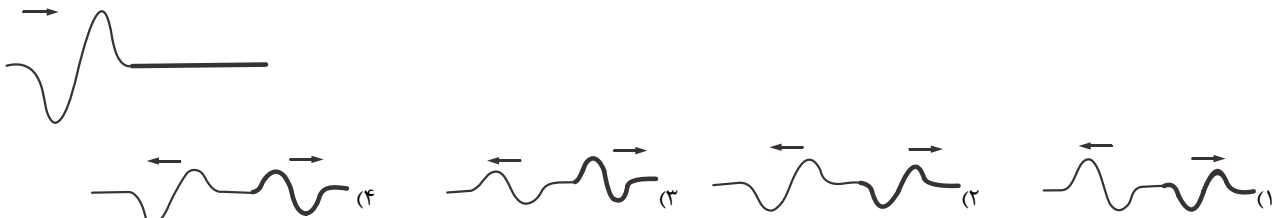
(۳) $\theta_1 < \theta_3 < \theta_2$

(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- 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}

۱۲- 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؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$

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

۱۳- کدام گزینه در مورد اثر فوتوالکتریک نادرست است؟

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

۱۴- در اتم هیدروژن الکترون در تراز n قرار دارد، این الکترون با یک گذار، پرتویی مرئی گسیل داشته است. اگر طول موج این پرتو ۷۲۰ نانومتر باشد. n کدام است؟

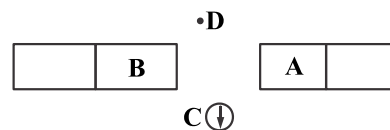
$$(R \approx 0.01 \text{ nm}^{-1})$$

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۵- در اتم هیدروژن، در حالت‌های مختلف، الکترون از مدارهای بالایی به مدارهای پایینی منتقل شده و فوتون تابش کرده است. در کدام حالت، فوتون تابشی کمترین انرژی را دارد؟

- (۱) الکترون از مدار $n = 4$ به $n' = 1$ منتقل شود.
 (۲) الکترون از مدار $n = 5$ به $n' = 1$ منتقل شود.
 (۳) الکترون از مدار $n = 4$ به $n' = 2$ منتقل شود.
 (۴) الکترون از مدار $n = 5$ به $n' = 2$ منتقل شود.

۱۶- 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

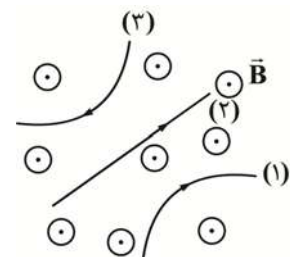
۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (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.

۱۸- اگر ذره‌ای با بار $-50\mu C$ 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؟ (یکاهای SI می‌باشد).

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

۱۹- 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

۲۰- 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

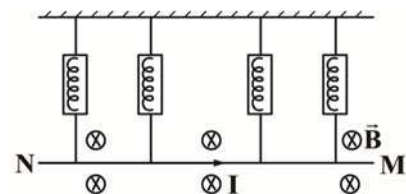


آهنربا با بزرگی B، عدد نشان داده شده توسط ترازو به اندازه است.

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

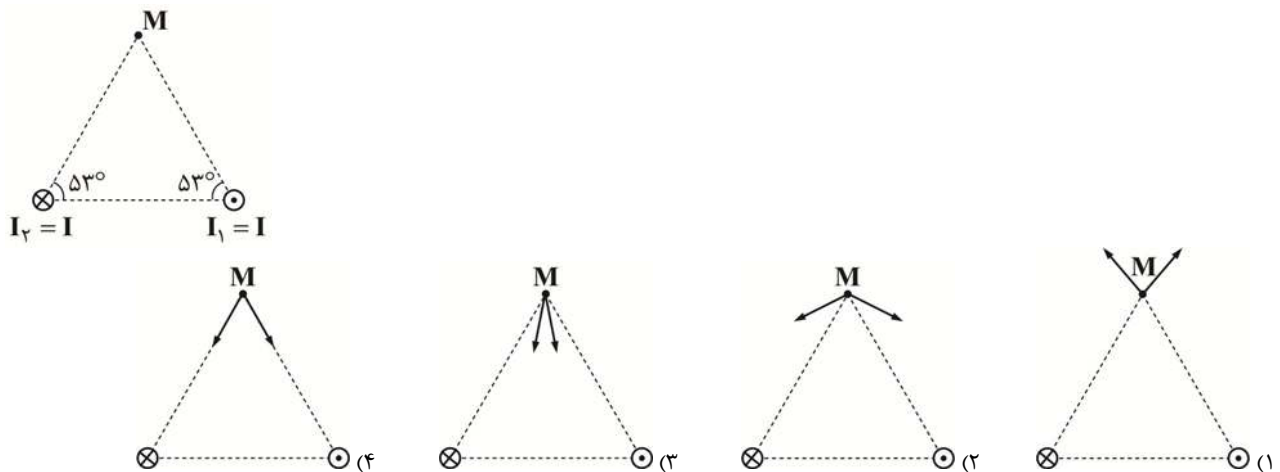
۲۱- مطابق شکل از سیمی به طول ۱۰ cm جریان $I = 20A$ می‌گذرد. این سیم درون میدان مغناطیسی یک نواختی به بزرگی $B = 2/5 T$ قرار دارد

و به کمک چهار نیروسنج از سقف آویزان است. اگر درحالتی که جریان از N به M است، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، درحالتی که جریان از M به N است، هر یک از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نشان می‌دهد؟

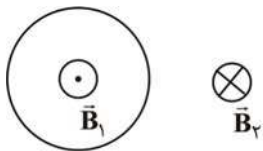


- (۱) ۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۲۲- 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؟



۲۳- 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، $B_1 > B_2$

۲۴- 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) ۰/۹
- (۲) ۰/۳۶
- (۳) ۰/۱۸
- (۴) ۱/۸

۲۵- 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.