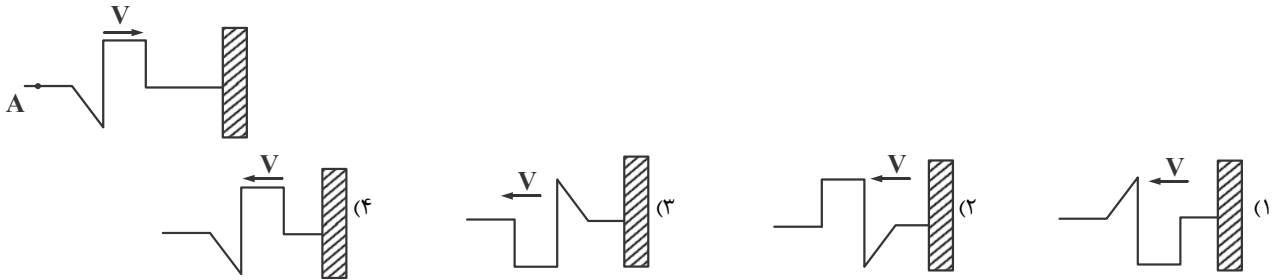


فیزیک ۳

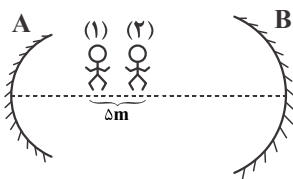
۱- موج عرضی به شکل روبه‌رو از نقطه A به سمت دیوار حرکت می‌کند. پس از بازتاب از دیوار کدام نقش موج را به‌درستی نشان داده است؟



۲- یک موج صوتی، به دیواری برخورد کرده است و بخشی از انرژی آن جذب می‌شود و بقیه بازتاب می‌شود. چند مورد از کمیت‌های زیر در اثر بازتاب این صوت ثابت می‌ماند؟

- | | | |
|----------------|--------------------|---------------|
| الف) بسامد | ب) دامنه | ج) طول موج |
| د) تندی انتشار | هـ) بسامد زاویه‌ای | و) دوره تناوب |
| ۵ (۱) | ۶ (۲) | ۳ (۴) |

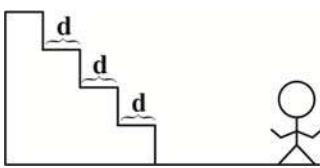
۳- شکل زیر دو سطح کاو A و B را نشان می‌دهد که در فاصله ۶۰ متری هم قرار دارند. شخص اول در کانون سطح کاو A قرار دارد و شروع به صحبت کردن می‌کند. فاصله کانونی سطح کاو B سه برابر فاصله کانونی سطح کاو A و برابر با ۳۰ m است. شخص دوم که ۵ متر عقب‌تر از شخص اول قرار دارد چند متر و در چه جهتی جابه‌جا شود تا بازتاب صدای شخص اول را به بهترین شکل بشنود؟



- (۱) ۵ متر - چپ
 (۲) ۱۵ متر - راست
 (۳) ۳۰ متر - راست
 (۴) ۲۰ متر - چپ

۴- مطابق شکل زیر شخصی در فاصله ۲۸۰ m از پلکان معبدی قرار گرفته است. شخص فریاد می‌زند و دو پژواک متوالی اول و دوم را با اختلاف زمانی ۰/۲ ثانیه دریافت می‌کند. اگر پژواک سوم را ۲ ثانیه پس از فریاد زدن بشنود، تندی انتشار صوت در هوا چند $\frac{m}{s}$ و d چند متر است؟

- (۱) ۳۴۰ - ۳۵
 (۲) ۳۴۰ - ۳۴
 (۳) ۳۴۰ - ۳۴
 (۴) ۳۵۰ - ۳۵

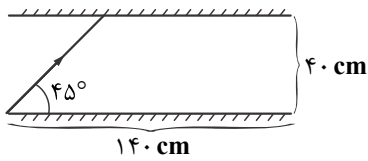


۵- نور مرئی را روی سطوح مختلف که ابعاد ناهمواری‌های آن‌ها در جدول زیر ذکر شده است می‌تابانیم. نور مرئی در برخورد با چه تعداد از سطوح ذکر شده از قانون بازتاب عمومی پیروی می‌کند؟ (طول موج نور مرئی حدود $0.5 \mu m$ است)

سطوح	a	b	c	d	E
ابعاد ناهمواری	$5 \mu m$	$7/5 \mu m$	$25 \mu m$	$0.035 \mu m$	$0.01 \mu m$

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۵
 (۴) ۲

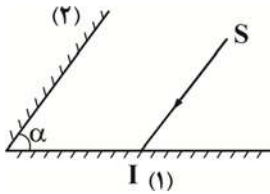
۶- در شکل زیر، پرتو نور ورودی مجموعاً چند بار از سطح دو آینه تخت و موازی که دقیقاً مقابل یکدیگر قرار دارند، بازتاب می‌شود؟



- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۲ (۳)
- ۵ (۴)

۷- در شکل زیر، دو آینه تخت متقاطع نشان داده شده است. اگر پرتو SI در ادامه مسیر خود و پس از برخورد به آینه ۲ روی خودش بازتاب شود،

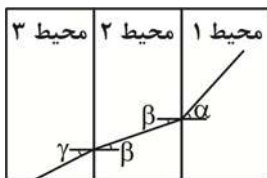
زاویه بین پرتو تابش به آینه (۱) و پرتو بازتابش از آینه ۱ کدام است؟



- α (۱)
- $90 - \alpha$ (۲)
- $180 - 2\alpha$ (۳)
- 2α (۴)

۸- در شکل زیر مسیر یک پرتو نور تک‌رنگ در سه تیغه متوازی‌السطوح شفاف نشان داده شده است با توجه به شکل کدام مقایسه سرعت نور در

این سه محیط را به درستی نشان می‌دهد؟ ($\hat{\alpha} > \hat{\gamma} > \hat{\beta}$)



- $V_2 > V_1 > V_3$ (۱)
- $V_1 > V_2 > V_3$ (۲)
- $V_2 > V_3 > V_1$ (۳)
- $V_1 > V_3 > V_2$ (۴)

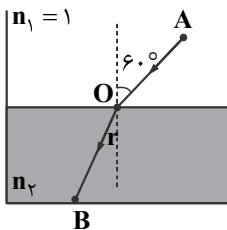
۹- دو لامپ قرمز و بنفش در عمق ۶ متری آب قرار دارند. ضریب شکست آب برای نور قرمز $1/32$ و برای نور بنفش $1/41$ است. اگر دو لامپ هم‌زمان

روشن شوند، اختلاف زمانی خروج نور آن‌ها از داخل آب چند نانو ثانیه است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- $2/7$ (۴)
- $5/4$ (۳)
- $1/8$ (۲)
- $1/6$ (۱)

۱۰- در شکل زیر ارتفاع نقطه A از کف مایع ۲ برابر ارتفاع مایع است. اگر زمان رسیدن نور از نقطه A در هوا به نقطه O دقیقاً برابر با زمان رسیدن

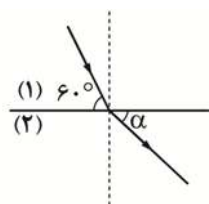
نور از نقطه O به B باشد، ضریب شکست مایع کدام است؟



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

۱۱- شکل زیر وضعیت یک پرتو موج را در عبور از محیط (۱) به محیط (۲) نشان می‌دهد اگر λ موج در محیط (۱) 30 cm و λ موج در محیط

(۲) 40 cm باشد در مورد زاویه α کدام گزینه درست است؟



- $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ (۲)
- $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ (۱)
- $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ (۴)
- $\sin \alpha = \frac{3}{4}$ (۳)

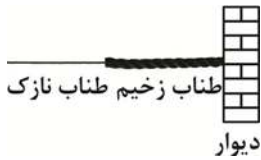
۱۲- مطابق شکل دو طناب ضخیم و نازک به یکدیگر متصل شده‌اند و در طناب نازک موجی سینوسی منتشر شده و به طرف طناب ضخیم پیش می‌رود. طول موج در طناب نازک λ_1 و در طناب ضخیم λ_2 است. کدام گزینه درست است؟ (نیروی کشش در تمام طول دو طناب یکسان است).

(۱) $\lambda_2 > \lambda_1$

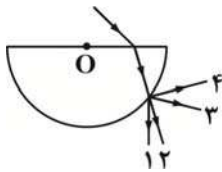
(۲) $\lambda_1 > \lambda_2$

(۳) $\lambda_1 = \lambda_2$

(۴) هر سه گزینه ۱ و ۲ و ۳ ممکن است.



۱۳- مطابق شکل پرتو نور به طور مایل از هوا به سطح تیغه شفاف استوانه‌ای با سطح مقطع نیم‌دایره می‌تابد و وارد تیغه می‌شود. کدام پرتو می‌تواند پرتو خروجی باشد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴- شکل مقابل، پراش نور سبز را هنگام عبور از حفره‌ای نشان می‌دهد. اگر بخواهیم میزان پراش نور بیشتر شود (پراش نور واضح‌تر شود)، چه تعداد از راه‌کارهای زیر می‌تواند مؤثر باشد؟

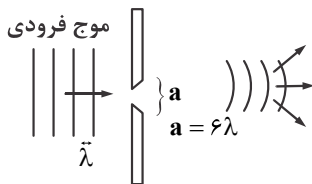
(الف) کوچک کردن حفره (ب) استفاده از نور زرد (ج) استفاده از نور آبی

(۱) صفر

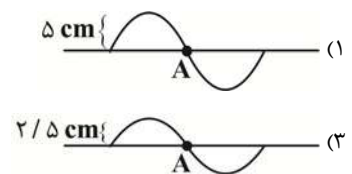
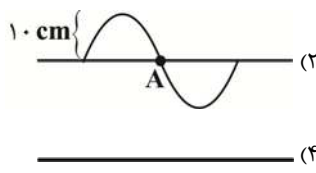
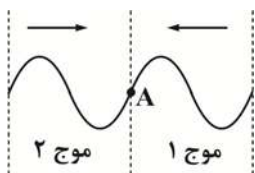
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



۱۵- در شکل مقابل، دو موج سینوسی مشابه با بسامد ۵۰ هرتز و دامنه ۵ سانتی‌متر در یک ریسمان در حال انتشاراند و هر دو هم‌زمان به نقطه A رسیده‌اند اگر پس از این لحظه هر یک از تپ‌ها به اندازه ۱۰ سانتی‌متر پیشروی کند، شکل موج برآیند کدام است؟ (تندی انتشار موج در ریسمان $10 \frac{m}{s}$ است).



۱۶- آزمایش یانگ را با نوری با بسامد معین، یک بار در هوا و بار دیگر در محیطی با ضریب شکست $\frac{5}{3}$ انجام می‌دهیم. پهنای نوار روشن (W) در حالت دوم نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۴۰ درصد کاهش

(۳) ۴۰ درصد افزایش

(۲) ۶۰ درصد کاهش

(۱) ۶۰ درصد افزایش

۱۷- دو سیم هم جنس به طول های L_1 و L_2 و با سطح مقطع برابر به گونه ای مرتعش می شوند که بسامد هماهنگ اصلی آن ها با هم برابر می شود. در

این صورت نسبت نیروی کشش در سیم دوم (F_2) به نیروی کشش در سیم اول (F_1) برابر است با:

$$\left(\frac{L_1}{L_2}\right)^2 \quad (1) \quad \frac{L_1}{L_2} \quad (2) \quad \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \quad (3) \quad \frac{L_2}{L_1} \quad (4)$$

۱۸- در یک تار مرتعش هنگام تولید موج ایستاده، سه گره تشکیل می شود، اگر فاصله دو گره متوالی 30 cm باشد، شماره هماهنگ، تعداد شکم و

طول تار بر حسب سانتی متر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$60 - 2 - 2 \quad (1) \quad 30 - 2 - 2 \quad (2) \quad 60 - 2 - 3 \quad (3) \quad 30 - 2 - 3 \quad (4)$$

۱۹- تابع کار فلزی 6 eV است، نوری با طول موج λ را به آن می تابانیم و فوتوالکترون هایی از سطح آن گسیل می شوند. بلندترین طول موجی که

سبب گسیل فوتوالکترون از این فلز می شود چند نانومتر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$200 \quad (1) \quad 300 \quad (2) \quad 350 \quad (3) \quad 500 \quad (4)$$

۲۰- در یک آزمایش فوتوالکتریک، پرتو نور تک رنگی به سطح فلز A می تابد و الکترون از سطح آن جدا می شود. اگر بدون تغییر بسامد نور، شدت

نور تابیده شده به فلز A افزایش یابد، کدام گزینه درست است؟

(۱) دیگر پدیده فوتوالکتریک رخ نمی دهد. (۲) انرژی جنبشی فوتوالکترون ها افزایش می یابد.

(۳) تعداد الکترون ها خارج شده در واحد زمان افزایش می یابد. (۴) انرژی جنبشی فوتوالکترون ها کاهش می یابد.

فیزیک ۱ و ۲

۱- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط میدان مغناطیسی در آن نقطه است.

(ب) تراکم خطوط میدان مغناطیسی با بزرگی میدان در آن نقطه رابطه مستقیم دارد.

(ج) قطب شمال مغناطیسی زمین نزدیک به قطب جنوب جغرافیایی زمین است.

(د) خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(ه) نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار متحرک هرگز روی آن کار انجام نمی‌دهد.

(و) شیب مغناطیس در تمام سطح زمین یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

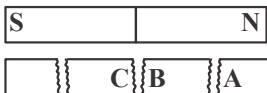
۲- مطابق شکل اگر یک آهن‌ربای میله‌ای به چهار قسمت شکسته شود، قسمت‌های A، B، C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۱) S، خنثی، خنثی

(۲) S، S، خنثی

(۳) N، S، S

(۴) S، N، N



۳- یک آهن‌ربای میله‌ای را روی سطح افقی میزی قرار می‌دهیم و یک قطب‌نما را مطابق شکل زیر مقابل آن قرار داده‌ایم. اگر آهن‌ربا حول محور O

یک دور پادساعتگرد بچرخد عقربه قطب‌نما چند درجه و در چه سویی می‌چرخد؟

(۱) 360° - پادساعتگرد

(۲) 180° - پادساعتگرد

(۳) 360° - ساعتگرد

(۴) 180° - ساعتگرد



۴- مسیر حرکت سه ذره، در هنگام عبور از میدان مغناطیسی برون سوی یکنواختی مطابق شکل مقابل است. علامت بار الکتریکی ذره‌های A، B و

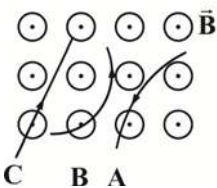
C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) مثبت - مثبت - خنثی

(۲) منفی - مثبت - خنثی

(۳) منفی - منفی - خنثی

(۴) منفی - منفی - مثبت



۵- ذره‌ای با سرعت $\vec{V} = \sqrt{5} \times 10^4 \vec{i} + 10^4 \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = -\frac{1}{3} \vec{i} + \frac{\sqrt{5}}{3} \vec{j}$ می‌گردد. اگر بار الکتریکی ذره $2\mu\text{C}$

باشد، اندازه نیرویی که میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (اندازه‌ها در SI می‌باشد)

(۱) 0.04 (۲) 0.06 (۳) 0.08 (۴) 0.05

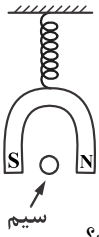
۶- یک ذره باردار به جرم $2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی $8 \times 10^{-19} \text{ C}$ از حال سکون در یک میدان الکتریکی به اختلاف پتانسیل 5 KV شتاب

می‌گیرد و سپس با زاویه 30° درجه نسبت به میدان مغناطیسی یکنواختی، وارد این میدان می‌شود. اگر از طرف میدان مغناطیسی نیرویی به

بزرگی $24 \times 10^{-18} \text{ N}$ بر ذره وارد شود، بزرگی این میدان چند گاوس است؟ (از کلیه اصطکاک‌ها صرف نظر کنید).

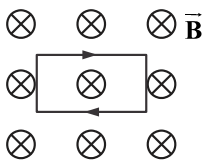
(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) 0.16 (۴) 0.13

۷- مطابق شکل سیمی به طول ۵ سانتی متر عمود بر صفحه کاغذ در میدان مغناطیسی آهنربایی قرار دارد، میدان مغناطیسی آهنربا در این قسمت یکنواخت و برابر 0.8 T و جرم آهنربا 300 g است. وقتی جریان از سیم عبور می کند، فنر نیرویی برابر $3/2 \text{ N}$ برای ساکن نگه داشتن آهنربا بر آن وارد می کند. اندازه و جهت جریان الکتریکی که از سیم می گذرد در SI کدام است؟



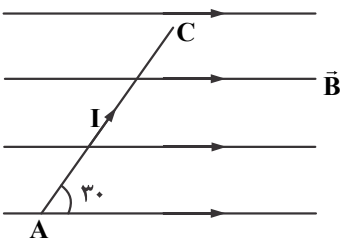
- (۱) \otimes ، ۱۰
- (۲) \odot ، ۱۰
- (۳) \otimes ، ۵
- (۴) \odot ، ۵

۸- در شکل زیر یک قاب مستطیلی شکل در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. جهت برآیند نیروهای وارد بر حلقه کدام است؟



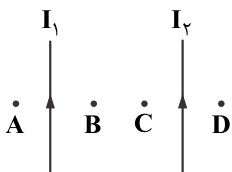
- (۱) بالا
- (۲) راست
- (۳) پایین
- (۴) برآیند نیروها صفر است.

۹- مطابق شکل از سیم AC جریانی 2 A می گذرد، اگر طول سیم 50 cm باشد و در میدان یکنواخت $B = 2000 \text{ G}$ قرار گرفته باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم AC کدام است؟



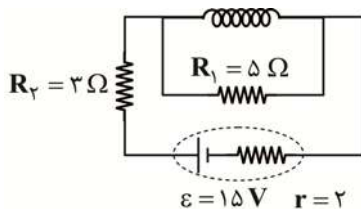
- (۱) 0.2
- (۲) 2000
- (۳) 200
- (۴) 0.1

۱۰- مطابق شکل دو سیم موازی حامل جریان های هم سو و نقاط A، B، C و D در یک صفحه قرار دارند. در کدام نقطه برآیند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم می تواند صفر باشد؟ ($I_1 < I_2$)



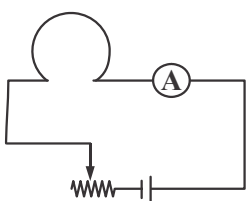
- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۱۱- در مدار شکل زیر مقاومت سیملوله ناچیز است. اگر طول سیملوله 20 cm و تعداد دورهای آن 700 باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی آن چند G است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$, $\pi \approx 3$)



- (۱) 63
- (۲) 120
- (۳) 60
- (۴) 126

۱۲- در شکل روبه رو میدان مغناطیسی ناشی از پیچه در داخل حلقه است و با حرکت لغزنده رئوستا به سمت چپ، میدان مغناطیسی در داخل حلقه می یابد.



- (۱) درونسو - کاهش
- (۲) درونسو - افزایش
- (۳) برونسو - کاهش
- (۴) برونسو - افزایش

۱۳- از پیچه مسطحی به شعاع ۵ سانتی‌متر که از ۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۴ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه

$$\text{چند تسلا است؟ } \left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \right)$$

۲۴ × ۱۰^{-۳} (۴)

۱۲ × ۱۰^{-۳} (۳)

۶ × ۱۰^{-۳} (۲)

۴۸ × ۱۰^{-۳} (۱)

۱۴- با استفاده از ۴ متر سیم نازک، پیچه مسطحی ساخته‌ایم به شعاع R_1 که با عبور جریان I_1 میدان مغناطیسی در مرکز آن B_1 می‌شود. حال اگر

با استفاده از همان ۴ متر سیم، پیچه‌ای به شعاع $R_2 = 2R_1$ بسازیم و جریان $I_2 = 4I_1$ را از آن بگذرانیم، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز آن

چند B_1 خواهد شد؟

۱۶ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پلاتین و مس به ترتیب پارامغناطیس و دیامغناطیس هستند.

(۲) مواد فرامغناطیس سخت به راحتی آهن‌ریا شده و به راحتی هم این خاصیت را از دست می‌دهند.

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

(۴) میدان مغناطیسی خارجی در مواد دیامغناطیس، دوقطبی مغناطیسی موقت القا می‌کند.