

## سوالات تستی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل چهارم - سری پرواز

### بازتاب موج

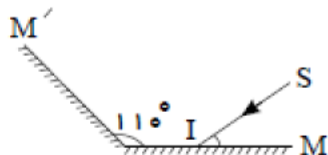
۱ - یک چشمه صوت که بسامد  $40\text{ kHz}$  دارد، با سرعت  $20\text{ m/s}$  به سمت یک مانع حرکت می کند و پس از  $2\text{ (s)}$  اولین پژواک صدایش از مانع را دریافت می کند. اگر طول موج فرا صوت منتشر شده از چشمه موج  $8/75\text{ mm}$  باشد، فاصله اولیه منبع صوت تا مانع چند متر بوده است؟

- ① ۳۷۰      ② ۳۵۰      ③ ۳۱۰      ④ ۴۱۰

۲ - شخصی تفنگ به دست بین دو کوه عمودی قائم، قرار دارد و فاصله اش از کوه نزدیک تر  $700\text{ (m)}$  است. اگر شخص همزمان با شلیک گلوله توسط تفنگش با سرعت  $10\text{ m/s}$  به کوه نزدیک تر بدود، اولین پژواک صوت را پس از  $4\text{ (s)}$  و صدای پژواک دوم را  $2\text{ (s)}$  پس از پژواک اول می شنود. فاصله دو کوه چند متر است؟

- ① ۱۷۵۰      ② ۱۶۹۰      ③ ۱۷۴۰      ④ ۱۷۰۰

۳ - در شکل مقابل پرتو  $SI$  به آینه  $M$  می تابد و پس از برخورد به آینه  $M'$  بازتاب می شود. پرتو نور چند درجه نسبت به جهت اولیه  $(SI)$  منحرف می شود؟



- ① ۴۰      ② ۷۰      ③ ۱۱۰      ④ ۱۴۰

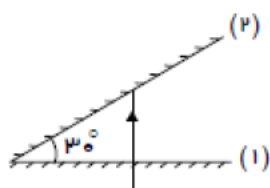
۴ - یک پرتو الکترومغناطیس در دو محیط  $A$  و  $B$  منتشر می شود و سرعت انتشار آن در محیط  $A$ ،  $20\%$  درصد بیش تر از سرعت انتشار آن در محیط  $B$  است. اگر اختلاف طول موج این پرتو در دو محیط  $15\text{ میکرون}$  باشد طول موج این پرتو در محیط  $B$  چند میکرون است؟

- ① ۳۰      ② ۴۵      ③ ۷۵      ④ ۱۵۰

۵ - پرتوی نوری بر سطح یکی از دو آینه متقاطع که زاویه بین آن ها  $120^\circ$  درجه است می تابد و از سطح آینه دوم باز می تابد. اگر زاویه تابش بر سطح آینه اول به اندازه  $5^\circ$  درجه افزایش یابد، زاویه تابش بر سطح آینه دوم چند درجه و چگونه تغییر می یابد؟

- ① ۵ درجه افزایش      ② ۵ درجه کاهش  
③ ۱۰ درجه افزایش      ④ ۱۰ درجه کاهش

۶- دو آینه تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویه  $30^\circ$  می‌سازند. در آینه (۱) روزنه‌ای ایجاد شده و باریکه نور به طور عمود بر آینه (۱)، از آن می‌گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه‌ها بازتاب خواهد شد؟



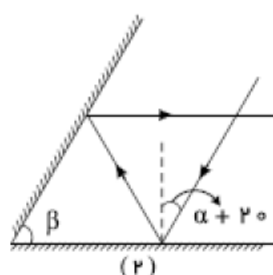
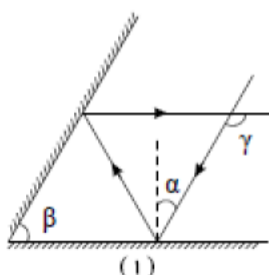
۲ (۷)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۷- مطابق شکل زیر پرتوی نوری با زاویه تابش  $\alpha$  به سطح آینه  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آینه تخت  $M_2$  از مجموعه خارج می‌شود. اگر زاویه تابش  $\alpha$ ،  $20^\circ$  افزایش یابد، میزان انحراف پرتوی بازتاب نهایی نسبت به پرتوی تابش اولیه ( $\square$ ) چند درجه خواهد بود؟



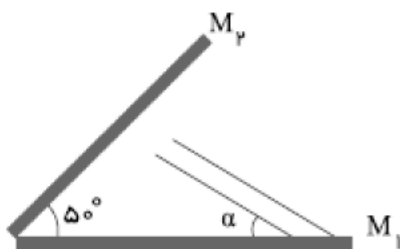
β (۱)

β - 20 (۷)

2β (۳)

2β - 40 (۴)

۸- مطابق شکل جبهه‌های موج تخت الکترومغناطیس به دو آینه می‌تابند، زاویه جبهه موج تاییده شده به آینه  $M_1$  با سطح آن چند درجه باشد تا زاویه جبهه موج بازتاب شده از آینه ۲ با سطح آن  $40^\circ$  باشد؟



۱۰ (۷)

۴۵ (۱)

۵۵ (۴)

۱۵ (۳)

۹- پرتوی نوری بر سطح یکی از دو آینه متقاطع که زاویه بین آن‌ها  $70^\circ$  درجه است، با زاویه  $30^\circ$  درجه تاییده و از سطح آینه دوم بازتابش می‌یابد. اگر پرتوی نور با زاویه  $40^\circ$  درجه بر سطح آینه اول بتابد، در آن صورت زاویه بین پرتوی تابش اولیه و بازتابش از آینه دوم در حالت دوم چقدر نسبت به حالت اول تغییر می‌نماید؟

۱۰ (۷) درجه کاهش

۱۰ (۱) درجه افزایش

تغییر نمی‌کند. (۴)

۲۰ درجه افزایش (۳)

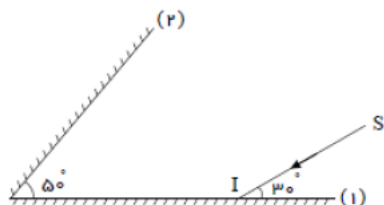
۱۰ - مطابق شکل زیر، پرتو نور  $SI$  به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب (۲) نهایی با امتداد پرتو  $SI$  زاویه چند درجه می‌سازد؟

۱۴۰ (۷)

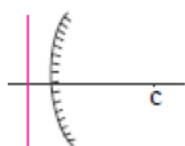
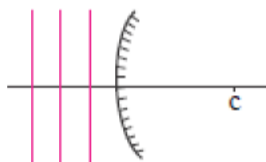
۱۲۰ (۱)

۱۸۰ (۴)

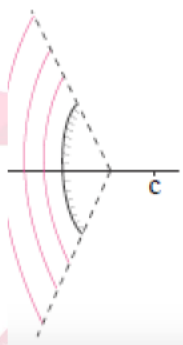
۱۶۰ (۳)



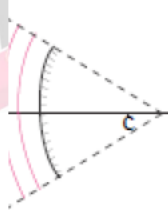
۱۱ - شکل زیر جبهه‌های موج تابیده شده به آینه کروی را نشان می‌دهند. جبهه‌های بازتابیده شده آن کدام گزینه می‌تواند باشد؟



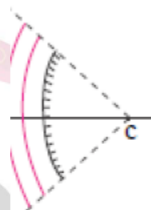
آ



ب



ج



د

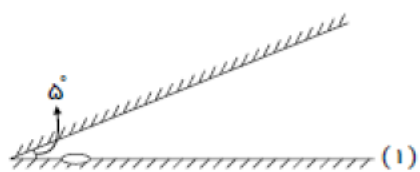
۱۲ - در شکل مقابل پرتو  $SI$  عمود بر آینه (۱) از داخل حفره‌ای که روی این آینه وجود دارد، وارد فضای میان دو آینه تخت متقاطع می‌شود. این پرتو پس از چند بازتابش از میان دو آینه که طول نامحدود دارند، خارج می‌شود؟

۲۰ (۷)

۱۹ (۱)

۲۱ (۴)

۱۷ (۳)



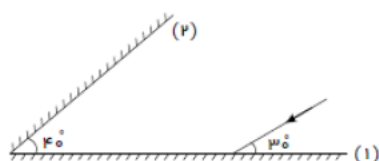
۱۳ - مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟

۵۰ (۷)

۶۰ (۱)

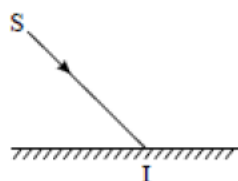
۳۰ (۴)

۴۰ (۳)



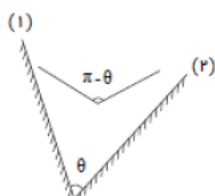


۱۴ - در شکل زیر پرتو  $SI$  بر سطح یک آینه تخت تابیده و زاویه انحراف پرتو بازتاب نسبت به پرتوی تابش برابر  $110^\circ$  است. در کدام یک از حالت‌های زیر، زاویه انحراف برابر  $90^\circ$  خواهد شد؟



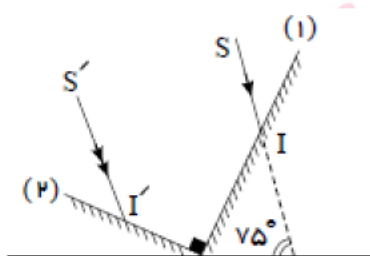
- (۱) آینه حول نقطه  $I$ ،  $10^\circ$  درجه ساعتگرد دوران کند.  
 (۲) پرتو تابش  $SI$  حول نقطه  $I$ ،  $5^\circ$  درجه پادساعتگرد دوران کند.  
 (۳) آینه حول نقطه  $I$ ،  $5^\circ$  درجه ساعتگرد دوران کند.  
 (۴) پرتو تابش  $SI$  حول نقطه  $I$ ،  $10^\circ$  درجه پادساعتگرد دوران کند.

۱۵ - در شکل مقابل جبهه موج تابیده به آینه (۱) با جبهه موج بازتابیده از آینه (۲) با یکدیگر زاویه  $\theta - \pi$  می‌سازند. زاویه بین دو آینه و زاویه انحراف پرتو بازتاب از آینه (۲) نسبت به پرتوی فرودی به آینه (۱) به ترتیب برابر است با:



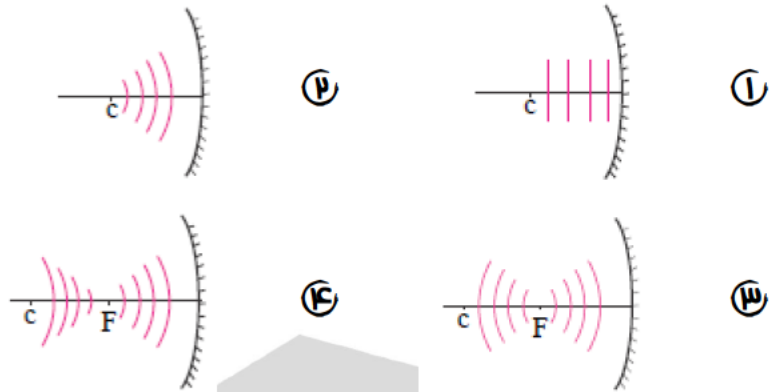
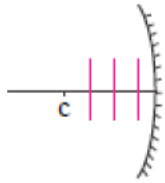
- (۱)  $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$   
 (۲)  $\frac{2\pi}{3}, \frac{\pi}{3}$   
 (۳)  $\pi$ ، صفر  
 (۴)  $\pi, \frac{2\pi}{3}$

۱۶ - مطابق شکل داده شده، دو پرتو نور موازی  $SI$  و  $S'I'$  به سطوح بازتابنده (۱) و (۲) برخورد کرده و بازتاب می‌شوند. مجموع زوایای پرتوهای بازتاب شده از سطح دو آینه (در اولین برخورد پرتوها به سطوح بازتابنده آینه‌های تخت (۱) و (۲)) چند درجه است؟



- (۱)  $75^\circ$   
 (۲)  $90^\circ$   
 (۳)  $105^\circ$   
 (۴)  $180^\circ$

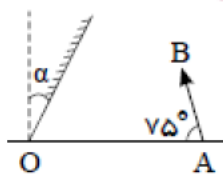
۱۷ - شکل روبه‌رو جبهه‌های موج تابیده شده به آینهٔ کروی را نشان می‌دهند جبهه‌های بازتاب شدهٔ آن مطابق کدام گزینه است؟



۱۸ - دو آینهٔ متقاطع با هم زاویهٔ  $120^\circ$  درجه ساخته‌اند. پرتوی نوری بر سطح یکی از دو آینه چنان می‌تابد که با سطح آن زاویهٔ  $\alpha$  می‌سازد و نیز بازتابش این پرتوی نور از سطح آینهٔ دوم با سطح آن زاویهٔ  $3\alpha$  می‌سازد. زاویه تابش این پرتو با آینهٔ اول چند درجه بوده است؟

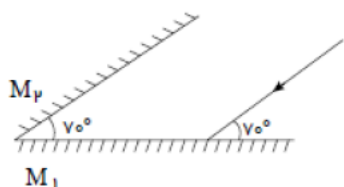
- ۱)  $15^\circ$       ۲)  $75^\circ$       ۳)  $45^\circ$       ۴)  $60^\circ$

۱۹ - جسم  $AB$ ، مقابل یک آینه‌ی تخت که با راستای قائم زاویه‌ی  $\alpha$  می‌سازد قرار دارد. زاویه‌ی  $\alpha$  چند درجه باشد تا اگر آینه را حول نقطه‌ی  $O$  به اندازه  $10^\circ$  درجه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، راستای تصویر  $AB$  بر امتداد  $AB$  عمود شود؟



- ۱)  $10^\circ$       ۲)  $15^\circ$       ۳)  $30^\circ$       ۴)  $20^\circ$

۲۰ - پرتو نوری مطابق شکل بر سطح آینهٔ تخت  $M_1$  می‌تابد. اگر آینهٔ  $M_1$  را  $10^\circ$  ساعتگرد از محل اتصال بچرخانیم، زاویهٔ تابش به سطح آینهٔ  $M_1$  زاویهٔ بازتابش از آینهٔ  $M_2$  و زاویه بین پرتو تابش به آینهٔ  $M_1$  و پرتو بازتاب از آینهٔ  $M_2$  به ترتیب چند درجه تغییر می‌کنند؟



- ۱)  $-20^\circ, -20^\circ, +10^\circ$       ۲)  $+20^\circ, +10^\circ, -10^\circ$   
۳)  $+20^\circ, +20^\circ, -10^\circ$       ۴)  $-20^\circ, -10^\circ, +10^\circ$

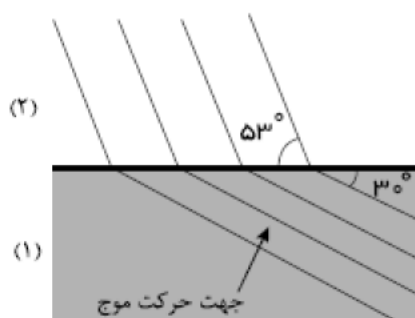
## شکست موج

۲۱- اگر یک صوت با ورود از محیط اول به محیط دوم سرعتش  $\sqrt{3}$  برابر شده و به اندازه  $30^\circ$  نسبت به مسیر اولیه منحرف شود، زاویه تابش آن چقدر است؟

- ①  $60^\circ$       ②  $45^\circ$       ③  $30^\circ$       ④  $15^\circ$

۲۲- در شکل زیر جبهه‌های موج تختی پس از عبور از مرز مشترک در محیط شکسته می‌شوند. اگر تندی موج در محیط (۱)  $60 \text{ m/s}$  باشد، تندی آن در محیط دوم چند متر بر ثانیه است؟

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ و } \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \text{ و } \sin 53^\circ = \frac{4}{5} \text{ و } \sin 37^\circ = \frac{3}{5}$$



- ①  $33\sqrt{3}$       ②  $96$       ③  $96\sqrt{3}$       ④  $33$

۲۳- نوری از یک محیط شفاف با ضریب شکست ۲ وارد هوا شده و زاویه شکست آن ۳ برابر زاویه تابش می‌شود. زاویه تابش کدام است؟

راه حل سؤال از مبحث ریاضی دانش آموزان حذف شده (سینوس سه آلفا)

- ①  $30^\circ$       ②  $45^\circ$       ③  $60^\circ$       ④  $75^\circ$

۲۴- پرتو موجی هنگام عبور از مرز دو محیط، تندی‌اش ۲۵ درصد کاهش می‌یابد و به مقدار  $16^\circ$  از راستای اولیه خود منحرف می‌شود. زاویه تابش پرتو چند درجه است؟

$$\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = \frac{4}{5}$$

- ①  $30^\circ$       ②  $45^\circ$       ③  $53^\circ$       ④  $60^\circ$

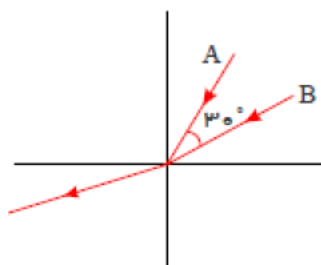
۲۵- با ورود پرتوی از یک محیط به محیط دیگر تندی آن نصف شده و زاویه انحراف پرتو  $\frac{2}{3}$  برابر زاویه تابش می‌شود. زاویه تابش کدام است؟

- ①  $30^\circ$       ②  $45^\circ$       ③  $60^\circ$       ④  $90^\circ$

۲۶- یک موج صوتی از هوا وارد آب می‌شود. کدام شکل نقش جبهه‌های موج آن می‌تواند باشد؟



۲۷- پرتو مربوط به دو موج A و B مطابق شکل با زاویه  $30^\circ$  نسبت به یکدیگر از یک محیط وارد محیط دوم شده و هم امتداد با یکدیگر انتشار پیدا می‌کنند اگر تندی‌های دو موج در محیط اول برابر و در محیط دوم، موج B تندی برابر با  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  برابر تندی موج A داشته باشد و تندی موج A در محیط دوم  $\sqrt{2}$  برابر تندی‌های دو موج در محیط اول باشد، زاویه شکست و موج کدام است؟



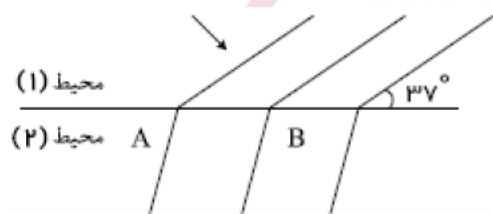
(۱)  $30^\circ$

(۲)  $45^\circ$

(۳)  $60^\circ$

(۴)  $90^\circ$

۲۸- شکل زیر، جبهه‌های موج تختی را نشان می‌دهد که از مرز دو محیط عبور کرده‌اند. اگر طول موج در محیط‌های (۱) و (۲) به ترتیب به اندازه ۱۲ و ۶ سانتی‌متر کمتر از AB باشند، تندی موج در محیط (۲) چند برابر تندی موج در محیط (۱) است؟



( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{6}{5}$

(۴)  $\frac{5}{6}$

۲۹- تندی موجی با ورود از محیط اول به محیط دوم  $\frac{1}{6}$  برابر شده و زاویه تابش با زاویه شکست  $37^\circ$  اختلاف پیدا می‌کند. زاویه تابش چند برابر زاویه شکست می‌باشد؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

(۱)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۳۰- با ورود پرتوی از یک محیط به محیط دیگر تندی آن نصف شده و پرتو شکست نسبت به پرتو تابش به اندازه  $\frac{2}{3}$  منحرف می‌شود. زاویه انحراف کدام است؟

(۱)  $30^\circ$

(۲)  $45^\circ$

(۳)  $60^\circ$

(۴)  $90^\circ$



۳۱- ظرف مکعب شکلی داریم که طول هر ضلع آن برابر یک متر است. این ظرف را تا ارتفاع  $60\text{ cm}$  از مایعی به ضریب شکست  $\sqrt{3}$  پر می‌نماییم. اگر پرتوهای نور خورشید تحت زاویه  $30^\circ$  نسبت به راستای افق به درون این ظرف بتابد، تقریباً چه مساحتی از کف ظرف روشن خواهد شد؟

خارج از چارچوب کتاب درسی

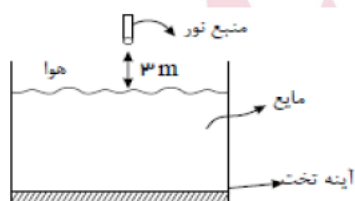
①  $10200\text{ cm}^2$

②  $8980\text{ m}^2$

③  $10^4\text{ m}^2$

④ صفر

۳۲- در شکل زیر  $0.3\text{ }\mu\text{s}$  طول می‌کشد تا پرتو نوری که از منبع نور به طور عمود بر سطح مایع شفاف تابیده است، دوباره به منبع نور بازگردد. عمق مایع چند سانتی‌متر است؟ (ضریب شکست مایع  $n = 2$  و  $c = 3 \times 10^8$  است.)



② ۷۵

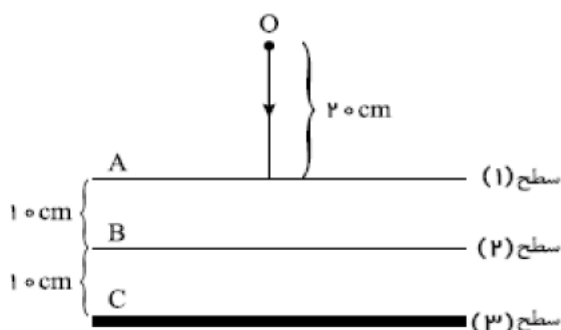
① ۳۵

④ ۲۲۵

③ ۱۳۵

۳۳- مطابق شکل پرتو نوری عمود بر سطح (۱) از محیط A وارد محیط B و سپس وارد محیط C می‌شود. در انتهای محیط C یک آینه تخت قرار دارد که پرتو را بازتاب می‌دهد. اگر ضریب شکست محیط‌ها  $n_A = \frac{3}{4}$ ,  $n_B = \frac{4}{3}$  و  $n_C = \frac{5}{3}$  باشد، مدت زمان حرکت پرتو از نقطه O درون محیط A تا رسیدن مجدد به همین نقطه چند ثانیه است؟ (سطح مشترک محیط‌ها با هم موازی‌اند و تندی نور در

خلأ  $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$  است.)



①  $4 \times 10^{-9}$

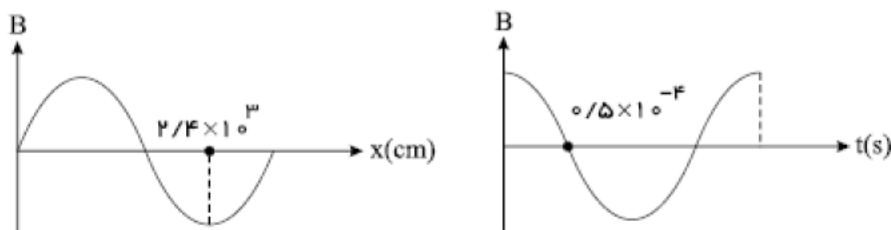
②  $10^{-9}$

③  $3 \times 10^{-9}$

④  $5 \times 10^{-9}$



۳۴- نمودار مربوط به میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در داخل محیطی شفاف به صورت زیر داده شده است. مقدار تندی موج در این محیط چقدر است؟



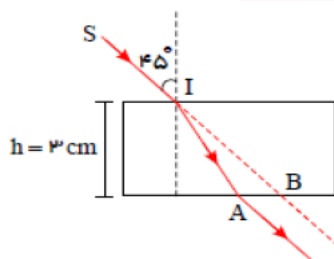
①  $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$

②  $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$

③  $8 \times 10^4 \frac{m}{s}$

④  $16 \times 10^4 \frac{m}{s}$

۳۵- در شکل روبه‌رو، پرتو SI با زاویه تابش  $45^\circ$  به سطح یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت  $30 \text{ cm}$  می‌تابد و در نقطه A از تیغه خارج می‌شود. اگر راستای SI در نقطه B از شیشه خارج شود، AB چند سانتی‌متر است؟ ( $\sqrt{2}$  = ضریب شکست تیغه شیشه‌ای)



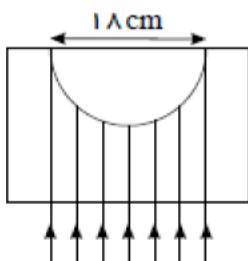
①  $3 - \sqrt{3}$

②  $\sqrt{3}$

③  $2\sqrt{3}$

④  $1 + \sqrt{3}$

۳۶- شکل زیر یک مکعب مستطیل شیشه‌ای را نشان می‌دهد که در وجه بالایی آن گودی به شکل نیم کره به قطر  $18 \text{ cm}$  تعبیه شده است. این گودی را از آب پر کرده و از زیر یک دسته پرتو نور



موازی و عمود به وجه مکعب به آن می‌تابانیم. قطر دسته پرتوهای که می‌توانند وارد نیم کره شوند بر حسب میلی‌متر چقدر است؟ و ضریب شکست شیشه  $\frac{3}{2}$  ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  است.

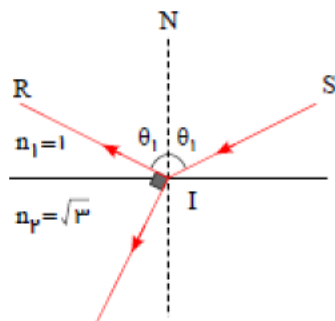
① ۱۸۰

② ۱۶۰

③ ۸۰

④ ۴۰

۳۷- در شکل روبه‌رو پرتو  $SI$  بر سطح یک محیط شفاف تاییده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست بر هم عمود باشند، زاویه تابش (i) چند درجه است؟



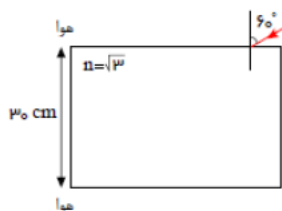
① ۱۵

② ۳۰

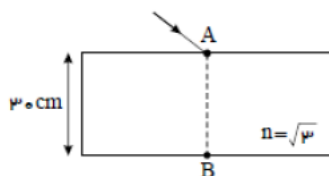
③ ۴۵

④ ۶۰

۳۸- در شکل زیر سطوح بالایی و پایینی تیغه به ضخامت  $30\text{ cm}$  و ضریب شکست  $n = \sqrt{3}$  که در هوا قرار دارد، موازی هستند. پرتو خروجی از تیغه نسبت به پرتو ورودی چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

①  $30\sqrt{3}$ ②  $10\sqrt{3}$ ③  $15\sqrt{3}$ ④  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ 

۳۹- پرتو نوری تحت زاویه  $30^\circ$  نسبت به راستای افق به سطح تیغه‌ای شیشه‌ای به ضخامت  $30\text{ cm}$  می‌تابد. برای آن که این پرتو پس از شکست از نقطه  $B$  عبور نماید، نقطه ورود اثر این پرتو بر تیغه را چند سانتی‌متر و به کدام طرف باید جابه‌جا نمود؟ (ضریب شکست تیغه برابر  $\sqrt{3}$  است و  $\sqrt{3} \approx 1.7$ )

①  $17\text{ cm}$  به راست②  $17\text{ cm}$  به چپ③  $30\text{ cm}$  به راست④  $30\text{ cm}$  به چپ

۴۰- در عبور نور از محیط اول به محیط دوم، اگر ضریب شکست محیط اول  $\frac{4}{3}$  برابر محیط دوم باشد،

طول موج نور تک‌رنگی در محیط دوم چند برابر طول موج آن در محیط اول خواهد بود؟

①  $\frac{3}{4}$

②  $\frac{4}{3}$

③ ۱

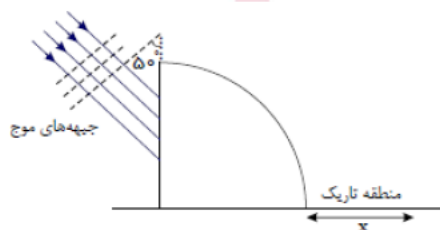
④ اطلاعات تست کافی نیست.

۴۱- مطابق شکل دسته پرتوئی یکنواخت و موازی از هوا با زاویه انحراف ۸ درجه وارد منشوری به

شکل ربع استوانه‌ای با شعاع  $\frac{3}{4}$  سانتی‌متر می‌شود. مسافتی به طول  $x$  از سطح افقی که منشور روی

آن قرار دارد، تاریک می‌ماند. مقدار  $x$  چقدر است؟

$$\sin 50^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{9}, \sin 42^\circ = \frac{3}{4}, \sqrt{3} = 1/\sqrt{2}$$



①  $0.6 \text{ cm}$

②  $1.7 \text{ cm}$

③  $3.4 \text{ cm}$

④  $6.8 \text{ cm}$

۴۲- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو

فاصله A تا B را در چند نانو ثانیه هوا طی می‌کند؟

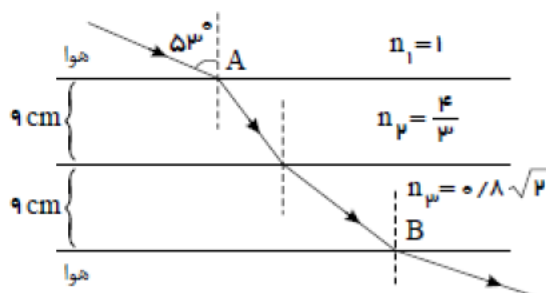
$$\left( \sin 37^\circ = \frac{4}{5} \right) \text{ (با تغییر)} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{تندی نور در هوا}, \frac{4}{5}$$

①  $0.6$

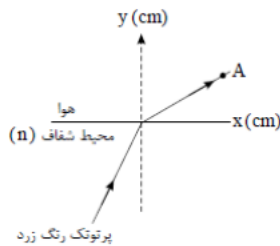
②  $96$

③  $0.98$

④  $9.6$



۴۳- پرتو نور تک رنگ زرد از محیط شفاف به ضریب شکست  $n$  به هوا می تابد. سطح جداکننده دو محیط روی محور  $x$  و محور  $y$  بر این سطح عمود است. پرتو شکست از مکان  $A(20\text{ cm}, 8\text{ cm})$  عبور می کند. اگر به جای هوا یک ماده شفاف به ضریب شکست  $(n' < n)$  قرار گیرد و به جای پرتو تک رنگ زرد از پرتو تک رنگ سبز رنگ استفاده شده و زاویه تابش تغییر نکند، پرتو شکست یافته از کدام یک از نقاط زیر ممکن است عبور کند؟



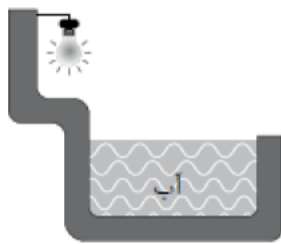
①  $B(10\text{ cm}, 4\text{ cm})$

②  $C(25\text{ cm}, 10\text{ cm})$

③  $A(15\text{ cm}, 7\text{ cm})$

④ هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.

۴۴- مطابق شکل روبه رو لامپی بالای سطح استخر پر از آبی قرار دارد. در روزهای گرم تر نسبت به روزهای سردتر برای یک زاویه تابش ثابت زاویه شکست نور لامپ در آب چه تغییری می کند؟ (از تغییر دمای آب صرف نظر کنید)



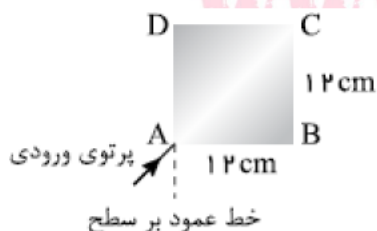
① کاهش می یابد

② ثابت می ماند

③ افزایش می یابد

④ وابسته به زاویه تابش هر سه حالت ممکن است.

۴۵- مطابق شکل، یک پرتو در راستای قطر یک تیغه مربع شکل شفاف به ضریب شکست  $\sqrt{2}$  می تابد. اگر طول هر ضلع این تیغه  $12\text{ cm}$  باشد، این پرتو چند ثانیه درون تیغه حرکت می کند؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  سرعت نور در هوا و پرتو از وجه  $CD$  خارج می شود).



①  $\frac{8\sqrt{6}}{3} \times 10^{-10}$

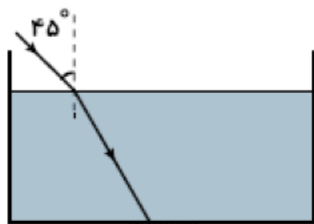
②  $8 \times 10^{-10}$

③  $\frac{8\sqrt{3}}{3} \times 10^{-10}$

④  $8\sqrt{6} \times 10^{-10}$



۴۶- در شکل زیر زاویه انحراف پرتو تاییده شده به مایع شفاف به ضریب شکست  $n = \sqrt{2}$  پس از برخورد به آینه و بازتاب از آن و خروج از مایع نسبت به پرتو ورود به مایع چند درجه است؟



۶۰° (۷)

۳۰° (۱)

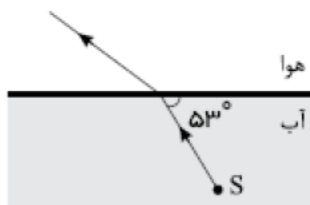
۱۲۰° (۴)

۹۰° (۳)

۴۷- پرتوی نوری از هوا به طور مماس بر وجه منشوری که زاویه رأس آن ۶۰ درجه است تاییده و به طور مماس از وجه مقابل آن خارج شده است. سرعت نور درون منشور چند  $\frac{m}{s}$  بوده است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  سرعت نور در هوا و خلا)

$1/5 \times 10^8$  (۴)  $9 \times 10^8$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^8$  (۷)  $\sqrt{3} \times 10^8$  (۱)

۴۸- مطابق شکل، پرتو نور تک رنگ حاصل از چشمه نقطه‌ای S تحت زاویه ۵۳° به مرز آب و هوا برخورد کرده و وارد هوا می‌شود. اگر به جای آب از مایعی به ضریب شکست  $1/6$  استفاده کنیم، پرتو نور تحت چه زاویه‌ای به مرز مایع و هوا تابانده شود تا پرتوی عبوری، موازی با پرتو اولیه وارد هوا شود؟ (ضریب شکست هوا و آب را به ترتیب ۱ و  $\frac{4}{3}$  فرض کنید  $\sin 53^\circ = 0.8$ )



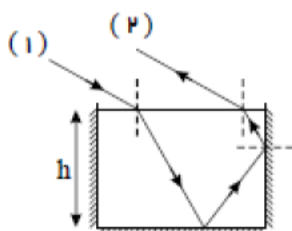
۴۵° (۷)

۳۰° (۱)

۷۵° (۴)

۶۰° (۳)

۴۹- ظرفی داریم با سطوح داخلی آینه‌ای اگر داخل این ظرف را با مایعی به ضریب شکست  $\sqrt{2}$  پر نماییم و پرتوی نوری از هوا با زاویه تابش ۴۵° به داخل ظرف بتابد و بخشی از آن بازتاب شود و بخشی دیگر شکست یافته و وارد مایع شود، ارتفاع مایع (h) چقدر می‌تواند باشد؟ فاصله قائم پرتو های (۱) و (۲) از یکدیگر برابر  $\sqrt{6}$  سانتی متر است.



۲ (۷)

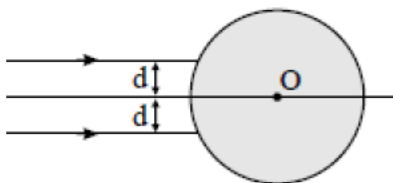
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۰- باریکه نور تک رنگی مطابق شکل روی یک کره شفاف به شعاع  $R$  و ضریب شکست  $n$  تابانده

می شود. مقدار  $n$  چقدر باشد تا پرتوها درست روی سطح کره جمع شوند؟ ( $d < \frac{\sqrt{3}}{2} R$ )



سؤال بار علمی فیزیک نداره... هندسه است در واقع!

$$\frac{\sqrt{2}R}{\sqrt{d(R+\sqrt{R^2-d^2})}} \quad \textcircled{پ}$$

$$\frac{\sqrt{2}d}{\sqrt{R(R+\sqrt{R^2-d^2})}} \quad \textcircled{۱}$$

$$\frac{\sqrt{2}R}{\sqrt{d(R-\sqrt{R^2-d^2})}} \quad \textcircled{۴}$$

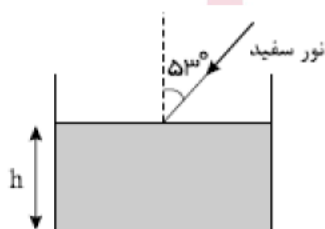
$$\frac{\sqrt{2}d}{\sqrt{R(R-\sqrt{R^2-d^2})}} \quad \textcircled{۳}$$

۵۱- در شکل زیر، باریکه نور سفیدی با زاویه تابش  $53^\circ$  از هوا وارد مایع شفافی به عمق  $h$  می شود.

اگر اختلاف مسافتی که پرتوهای قرمز و بنفش طی می کنند تا به کف ظرف حاوی مایع برسند

$120\text{ cm}$  باشد،  $h$  چند سانتی متر است؟ (ضریب شکست مایع برای رنگ های قرمز و بنفش به ترتیب

$\frac{4}{3}$  و  $\frac{1}{6}$  فرض شود.  $\sqrt{3} = 1/7$  و  $\sin 53^\circ = 4/5$ )



$$۱۷ \quad \textcircled{پ}$$

$$۱۴ \quad \textcircled{۱}$$

$$۳۸ \quad \textcircled{۴}$$

$$۲۶ \quad \textcircled{۳}$$

### تداخل امواج

۵۲- تار ی بین دو نقطه بسته شده و با بسامد  $f$  ارتعاش می کند و در طول آن یک شکم تشکیل

شده است. اگر نیروی کشش تار را ۴ برابر کنیم و آن را با بسامد  $f$  به ارتعاش درآوریم، در این

حالت در طول تار چند شکم تشکیل می شود؟

$$۸ \quad \textcircled{۴}$$

$$۶ \quad \textcircled{۳}$$

$$۴ \quad \textcircled{پ}$$

$$۲ \quad \textcircled{۱}$$

۵۳- بسامد هماهنگ سوم یک تار که در آن موج ایستاده تشکیل شده است  $600\text{ Hz}$  است. اگر

فاصله بین دو گره مجاور  $40\text{ cm}$  و نیروی کشش تار  $384\text{ N}$  باشد، جرم یک سانتی متر از طناب چند

میلی گرم است؟

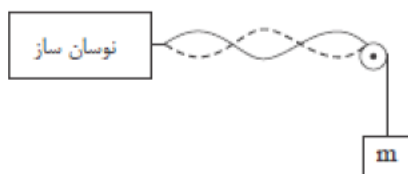
$$۱۵ \quad \textcircled{۴}$$

$$۱۵۰ \quad \textcircled{۳}$$

$$\frac{50}{3} \quad \textcircled{پ}$$

$$\frac{10}{4} \quad \textcircled{۱}$$

۵۴- در شکل زیر، نوسان ساز، تار را با بسامد معینی به ارتعاش در می آورد و در طول تار سه شکم به وجود می آورد. جرم وزنه را چند درصد کاهش دهیم تا در طول تار پنج شکم تشکیل شود؟



۴۰ (۷)

۳۶ (۱)

۶۴ (۴)

۶۰ (۳)

۵۵- تار کشیده ای به طول  $L$  و سطح مقطع  $A$  و چگالی  $\rho$  با نیروی  $F$  کشیده شده و بسامد هماهنگ  $f$  آن است. کدام مورد در مورد بسامد تشدید تار درست است؟

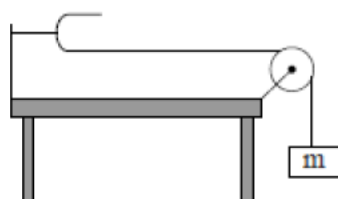
$$f = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{2F}{\rho LA}} \quad (۷)$$

$$f = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{F}{\rho LA}} \quad (۱)$$

$$f = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{F}{2\rho LA}} \quad (۴)$$

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad (۳)$$

۵۶- اگر در شکل در اثر ارتعاش دیاپازون هماهنگ ۸ ام در سیم ایجاد شود، جرم وزنه را چند برابر کنیم تا تعداد گره ها یک سوم شود؟



۱/۴ (۷)

۴ (۱)

۱/۱۶ (۴)

۱۶ (۳)

۵۷- دو تار هم جنس و هم اندازه  $A$  و  $B$  به موازات و در نزدیکی هم قرار گرفته اند نوسان سازی در تار  $A$  موجی با ۴ شکم ایجاد می کند. ارتعاش تار  $A$  باعث تشدید موجی با ۳ شکم در تار  $B$  می شود اگر نیروی کشش تارها را با  $F_A$  و  $F_B$  و بسامد موج تشدید شده در آن ها را با  $f_A$  و  $f_B$  نمایش دهیم، نسبت  $\frac{f_A}{f_B}$  و  $\frac{F_A}{F_B}$  به ترتیب کدام است؟

$$۱ \text{ و } \frac{4}{3} \quad (۴) \quad \frac{9}{16} \text{ و } \frac{4}{3} \quad (۳) \quad ۱ \text{ و } \frac{9}{16} \quad (۷) \quad \frac{4}{3} \text{ و } \frac{9}{16} \quad (۱)$$

۵۸- یکی از سیم های یک ساز سیمی به طول ۱/۵ متر و جرم ۱۵ گرم در نزدیکی یک نوسان کننده با بسامد متغیر که بسامد آن بین  $1000\text{ Hz}$  تا  $3000\text{ Hz}$  تغییر می کند، قرار دارد و این سیم فقط برای دو بسامد ۱۵۰۰ و ۱۸۰۰ هرتز به تشدید در می آید، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟

۸۱۰۰۰ (۴)

۸۱۰۰ (۳)

۱۸۰۰ (۷)

۹۰۰ (۱)

۵۹ - سیمی بین دو نقطه محکم کشیده شده و در آن موج ایستاده‌ای با  $n$  گره تشکیل شده است. شدت صوت حاصل در نقطه  $B$  که در فاصله  $d$  از تار است برابر  $I_1$  می‌باشد. اگر نیروی کشش تار به گونه‌ای تغییر کند که بدون تغییر در فرکانس تار، بیشینه سرعت ارتعاشی (متوسط) نقاط مختلف تار (در قسمت‌های ارتعاش کننده)، ۲۰ درصد کاهش یابد، شدت صوت حاصل از تار در همان مکان،  $I_2$  می‌شود کدام گزینه در مورد شدت صوت در نقطه  $B$  صحیح است؟

① ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.      ② ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

③ ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.      ④ ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.

۶۰ - سیمی بین دو نقطه ثابت کشیده شده و توسط یک نوسان ساز ثابت در آن ۶ شکم ایجاد می‌شود اگر با حدیده، بدون تغییر جرم، طول آن را ۴ برابر کنیم و نیروی کشش دو سر سیم را ۷۵ درصد کاهش دهیم هماهنگ چندم در سیم تشکیل می‌شود؟

① هماهنگ ۱۴ام      ② هماهنگ ۱۲ام

③ هماهنگ ۲۴ام      ④ هماهنگ ۳۶ام

