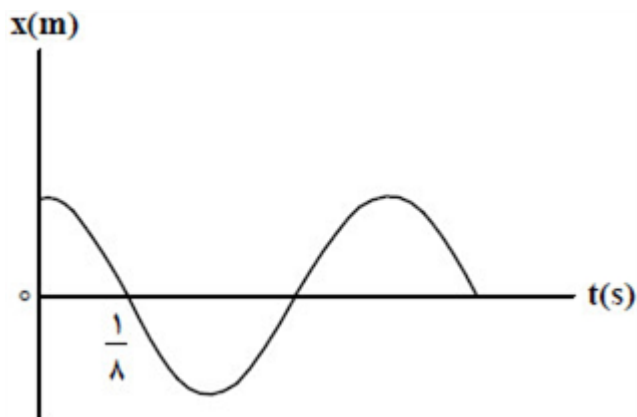




۱ نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر  $24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، بزرگی

جابه‌جایی در بازه  $t_1 = 0 \text{ s}$  تا  $t_2 = \frac{3}{4} \text{ s}$  چند سانتی‌متر است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲ معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.2 \cos 6\pi t$  است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت  $0.5 \text{ s}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۴ (۴)

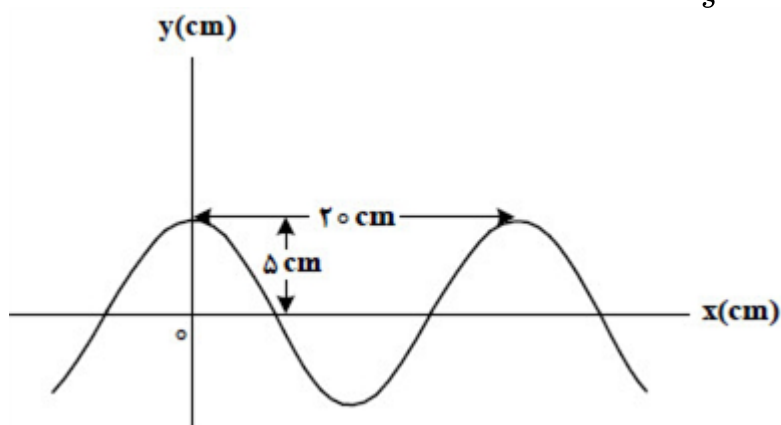
۳ (۳)

۲ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳ نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت  $0.1 \text{ s}$  طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳



۴ در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت  $\frac{W}{m^2}$  به شنونده‌ای که در فاصله  $r_1 = 640m$  از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله  $r_2 = 160m$  قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود).

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۵ بسامد نوری در خلأ  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است و طول موج آن در مایعی  $\frac{9}{20} \mu\text{m}$  است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

$$\left( c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

$\frac{4}{3}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

$\frac{5}{3}$  (۲)

$\frac{5}{4}$  (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶ نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکسته یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

شدت نور (۴)

تندی انتشار (۳)

بسامد (۲)

طول موج (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۷ تندی صوت در یک فلز حاصل برابر  $V_1$  است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول  $L$  از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی  $V_2$  عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$\frac{(V_1 + V_2)L}{2V_1V_2} \quad (۴)$$

$$\frac{(V_1 + V_2)L}{V_1V_2} \quad (۳)$$

$$\frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2} \quad (۲)$$

$$\frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2} \quad (۱)$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۸ کدام مورد درست است؟

۱ قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.

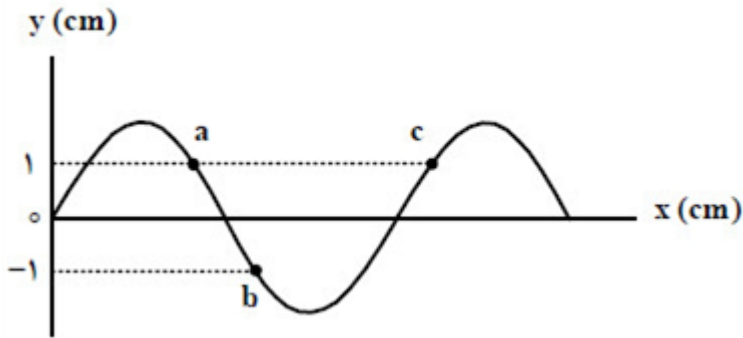
۲ از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

۳ از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

۴ خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

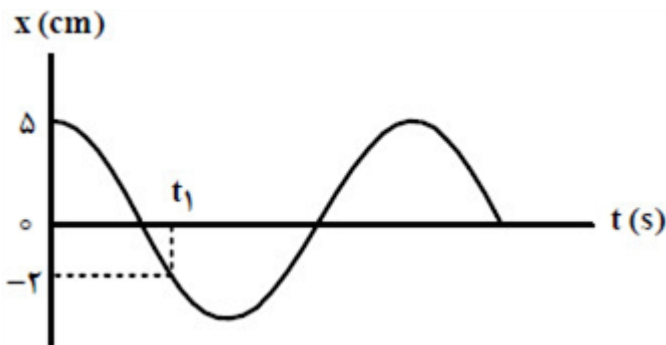
شکل مقابل یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات  $a$ ،  $b$  و  $c$  درست است؟



- ۱) تندی ذرات  $a$  و  $b$  با هم برابر است. ۲) حرکت ذرات  $a$  و  $c$  تندشونده است.  
۳) فاصله  $a$  و  $c$  برابر طول موج است. ۴) فاصله  $a$  و  $b$  برابر نصف طول موج است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن  $T$  است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه  $t_1$  نوسانگر برای اولین بار از مکان  $x = +2 \text{ cm}$  عبور می‌کند؟



- ۱)  $\frac{T}{3}$  ۲)  $\frac{T}{2}$  ۳)  $\frac{T}{4}$  ۴)  $\frac{2T}{3}$

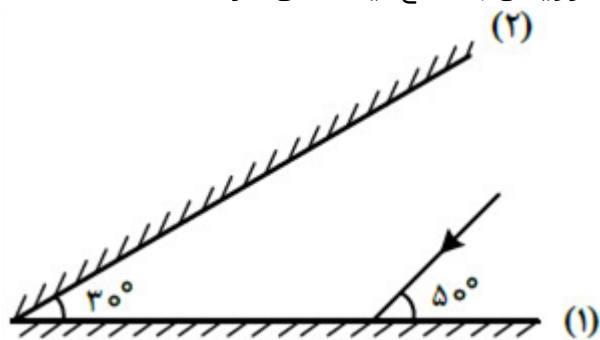
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

طول موج یک موج الکترومغناطیسی  $3 \text{ متر}$  است. مسافتی که این موج در مدت  $60 \text{ ns}$  طی می‌کند، چند برابر طول موج است؟  $\left( c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$

- ۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

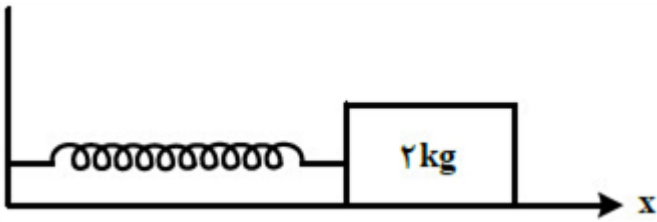
پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه ۱ می‌تابد، در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه ۲ می‌سازد؟



- ۱)  $10^\circ$  ۲)  $40^\circ$  ۳)  $50^\circ$  ۴)  $80^\circ$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم  $2 \text{ kg}$  به فنری که ثابت آن  $200 \frac{N}{m}$  است بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر کمترین و بیشترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب  $40 \text{ cm}$  و  $50 \text{ cm}$  باشد، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر  $\vec{a} = \left(2 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$  است، طول فنر، چند سانتی‌متر است؟



۴۸ (۴)

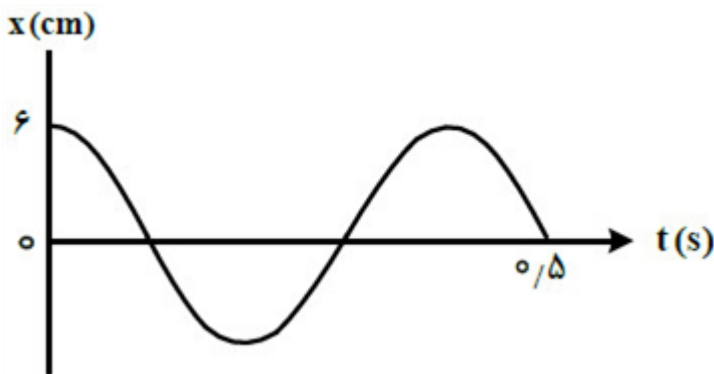
۴۷ (۳)

۴۳ (۲)

۴۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴ نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. بزرگی شتاب متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1 = 0/1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 0/8 \text{ s}$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

 $\frac{2}{\sqrt{3}}\pi$  (۴) $\frac{3}{\sqrt{3}}\pi$  (۳) $\frac{15}{\sqrt{3}}\pi$  (۲) $\frac{25}{\sqrt{3}}\pi$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵ نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک، روی پاره‌خطی به طول  $4 \text{ cm}$  حرکت هماهنگ ساده می‌دهد. اگر بیشینه تندی آن  $0/8\pi \frac{m}{s}$  باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI چقدر است؟

 $0/32\pi^2$  (۴) $0/16\pi^2$  (۳) $0/04\pi^2$  (۲) $0/06\pi^2$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶ دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره  $1020 \text{ m}$  است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از  $2 \text{ s}$  و صدای پژواک دوم را  $2 \text{ s}$  بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

۶۸۰ (۴)

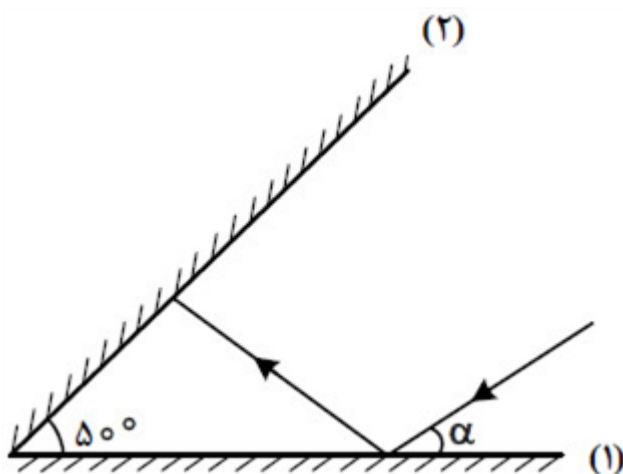
۵۱۰ (۳)

۳۴۰ (۲)

۱۷۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه  $\alpha$  به آینه تخت ۱ می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه ۱ موازی آینه ۲ شود،  $\alpha$  چند درجه است؟



۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی  $\frac{7}{8} \frac{g}{cm^3}$  با نیروی  $234 N$  کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد  $200 Hz$  ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۲/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.4 \cos \frac{4\pi}{3} t$  است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان  $x = 2 cm$  چند ثانیه است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.05 \cos 20t$  است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر ۵۰ درصد از انرژی پتانسیل آن بیشتر است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

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

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷ cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ( $g = \pi^2$ )

۳۲ (۴)

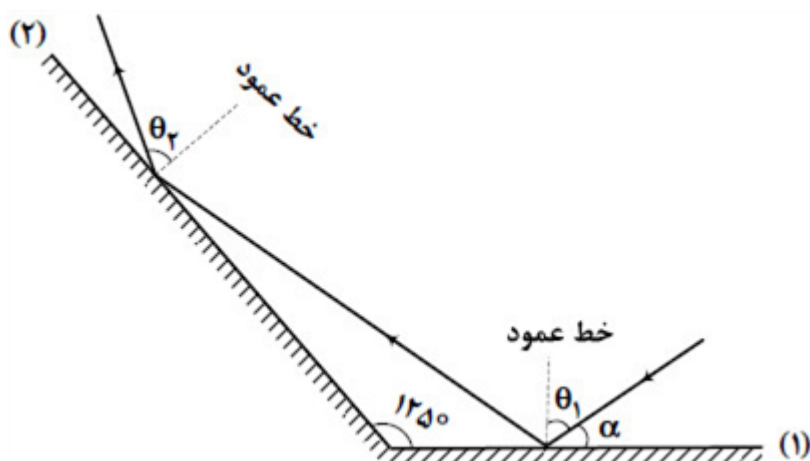
۳۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه  $\alpha$  به آینه تخت ۱ و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر  $\theta_2 - \theta_1 = 15^\circ$  باشد، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



۱) ۲۰

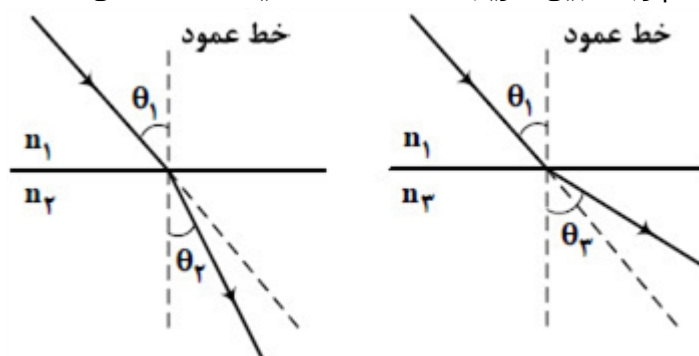
۲) ۲۵

۳) ۳۰

۴) ۳۵

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

کدام رابطه بین ضریب شکست سه محیط شفاف نشان داده شده در شکل زیر، درست است؟

۱)  $n_2 > n_1 > n_3$ ۲)  $n_3 > n_1 > n_2$ ۳)  $n_2 > n_3 > n_1$ ۴)  $n_3 > n_2 > n_1$ 

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

شدت صوتی  $10^5 \times \sqrt{10}$  برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟

( $\text{Log } 2 = 0.3$ )

۱) ۵/۸

۲) ۱۰/۳

۳) ۵۸

۴) ۱۰۳

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

الف) اندازه‌گیری تندى شارش خون

ب) دستگاه سونار

پ) اجاق خورشیدی

ت) رادار دوپلری

۱) الف و ب

۲) الف و پ

۳) پ و ب

۴) ب و ت

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

یک دستگاه لرزه‌نگاری از یک زمین‌لرزه، دو موج، یکی طولی و دیگری عرضی به فاصله زمانی ۵۰ ثانیه ثبت می‌کند. اگر

سرعت انتشار این دو موج به ترتیب  $\frac{8}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}}$  و  $\frac{4}{8} \frac{\text{km}}{\text{s}}$  باشد، زلزله در چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟

۱) ۱۶۰۰

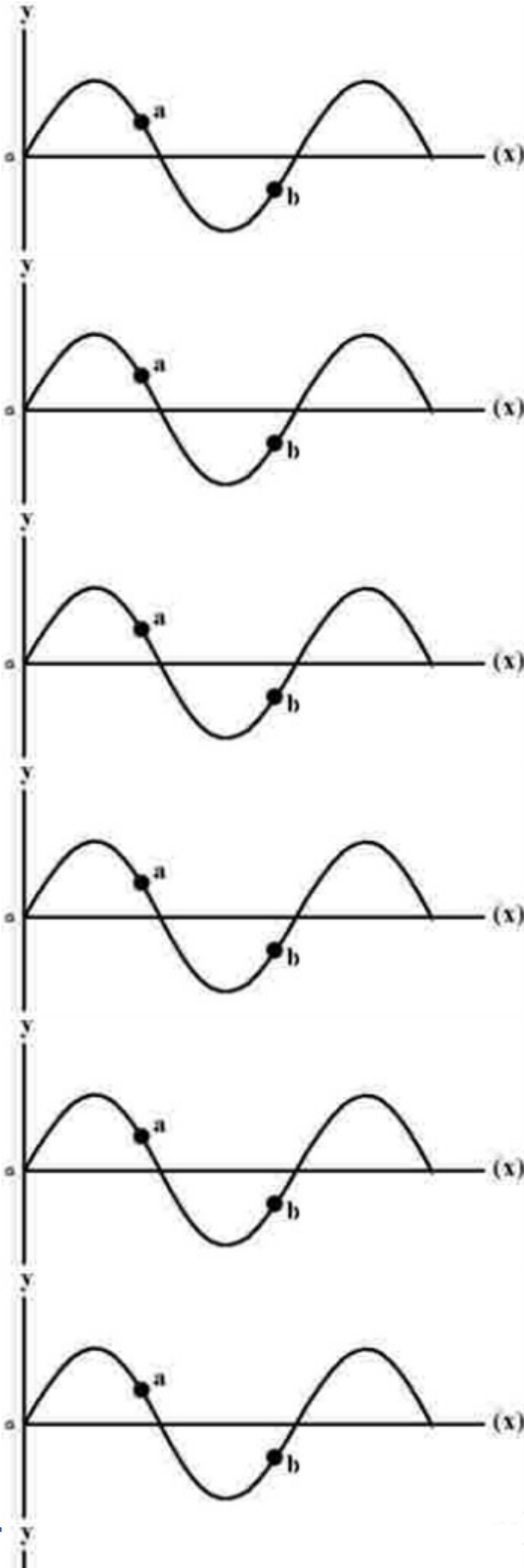
۲) ۱۲۰۰

۳) ۸۰۰

۴) ۶۰۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره  $a$  در حال افزایش باشد، جهت انتشار موج کدام است و جهت شتاب ذره  $b$ ، به ترتیب، در این لحظه کدام است؟



۲۸

جسمی به جرم  $100g$  روی پاره‌خطی به طول  $4\text{ cm}$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI،  $\pi \times 10^{-3}$  باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

۱  $20\pi^2$

۲  $10\pi^2$

۳  $2\pi^2$

۴  $\pi$

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۹

نوسانگری روی پاره‌خطی به طول  $8\text{ cm}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر  $2\text{ cm}$  است، بزرگی شتاب برابر  $\frac{\pi^2 m}{s^2}$  باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

۱  $\frac{\pi}{10}$

۲  $\frac{\pi}{5}$

۳  $10\pi$

۴  $20\pi$

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۳۰

در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت  $x = 0.4 \cos \frac{\pi}{5} t$  است. در بازه زمانی  $t_1 = 0.5\text{ s}$  تا  $t_2 = 5\text{ s}$ ، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم زمان در جهت محور  $x$  هستند؟

۱ ۱

۲  $1/5$

۳ ۲

۴  $2/5$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱ خلاف جهت محور  $x$  و در جهت محور  $y$

۲ در جهت محور  $x$  و خلاف جهت محور  $y$

نوسانگری به جرم  $100g$  روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت  $2\text{ cm}$ ،

انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب  $5\text{ mJ}$  و  $15\text{ mJ}$  باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟

۱ ۵

۲ ۱۰

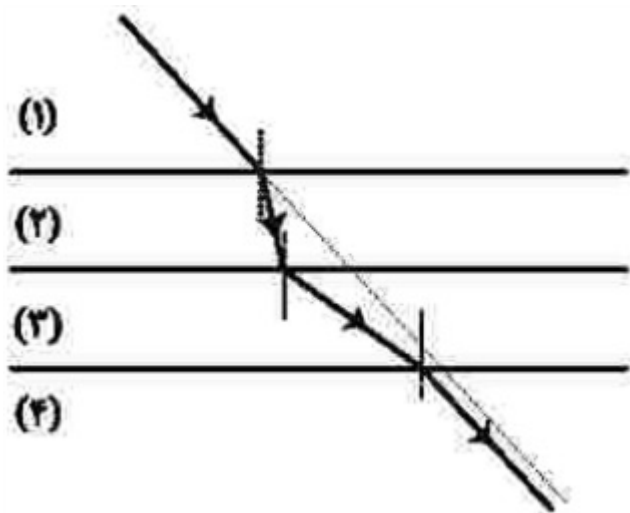
۳ ۱۵

۴ ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



در شکل مقابل، پرتو نور از محیط ۱ وارد محیط های شفاف ۲، ۳ و ۴ شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4} \quad (2)$$

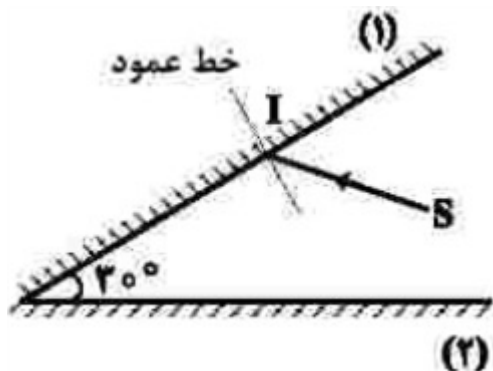
$$\frac{v_1}{v_3} = \frac{v_4}{v_2} \quad (1)$$

$$v_3 < v_1 = v_4 < v_2 \quad (4)$$

$$v_2 < v_1 = v_4 < v_3 \quad (3)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مطابق شکل مقابل، پرتو SI با زاویه تابش  $40^\circ$  بر آینه ۱ می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)



$$80 \quad (4)$$

$$70 \quad (3)$$

$$60 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.02 \cos 4\pi t$  است. در بازه زمانی  $t_1 = \frac{1}{12} s$  تا

$t_2 = \frac{7}{6} s$ ، حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

$$\frac{13}{24} \quad (4)$$

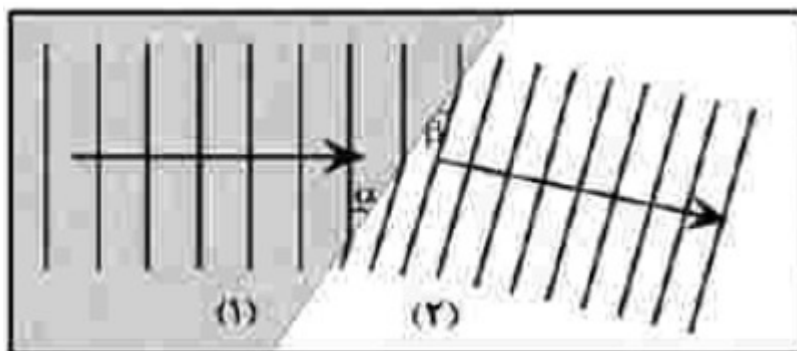
$$\frac{7}{12} \quad (3)$$

$$\frac{7}{6} \quad (2)$$

$$\frac{5}{6} \quad (1)$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

شکل زیر، ورود موج از محیط ۱ به ۲ را نشان می‌دهد. اگر  $\alpha = 37^\circ$  و  $\beta = 30^\circ$  باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط ۱ به سرعت انتشار موج در محیط ۲ چقدر است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



۴  $\frac{6}{5}$

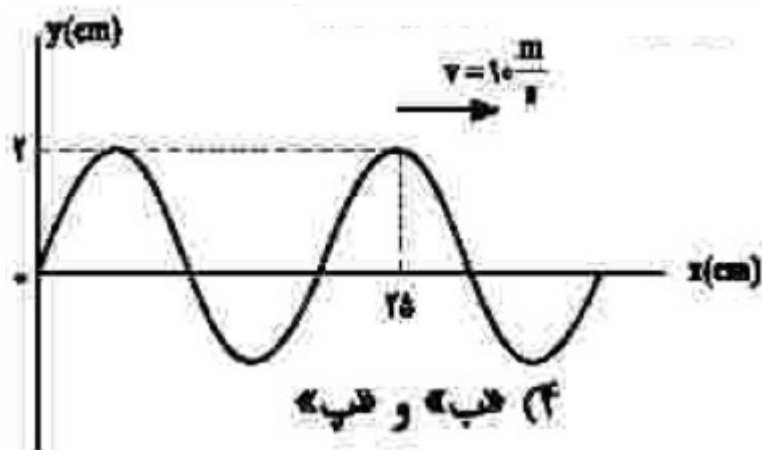
۳  $\frac{5\sqrt{3}}{8}$

۲  $\frac{5}{6}$

۱  $\frac{1}{3} \sqrt{\frac{3}{6}}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

کدام موارد با توجه به شکل مقابل که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟  
 الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰ cm است.  
 ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱ s طی می‌کند، ۴ cm است.  
 پ- جابه‌جایی هریک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۱ s برابر ۴ cm است.  
 ت- جابه‌جایی هریک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۲ s برابر صفر است.



۴ ب و پ

۳ ب و ت

۲ الف و پ

۱ الف و ت

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

ت- پرتوهای

پ- امواج رادیویی

کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟

ب- پرتوهای x

الف- امواج صوتی

فروسرخ

۴ ب و پ

۳ الف و ب

۲ پ

۱ الف

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

سه ناظر A، B و C در فاصله‌های r، ۲r و ۴r از یک چشمه‌ی صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و

B در معرض آن قرار دارند،  $\beta$  و  $\frac{5}{6}\beta$  است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟

$\log 2 = 0.3$  و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.)

۴ ۴۸

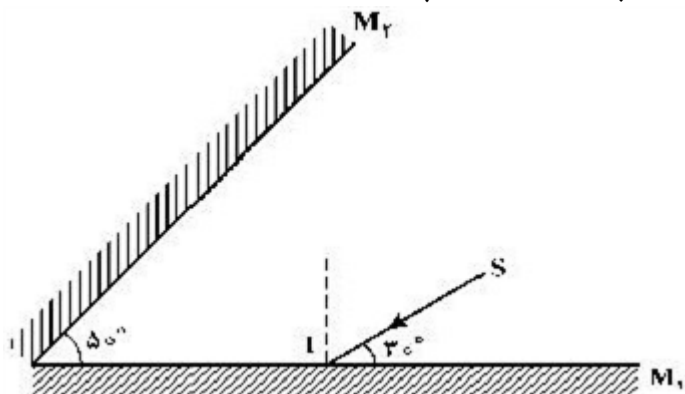
۳ ۳۶

۲ ۳۰

۱ ۲۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه‌ی  $M_2$  با امتداد پرتو SI، زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟



۱۱۰ (۴)

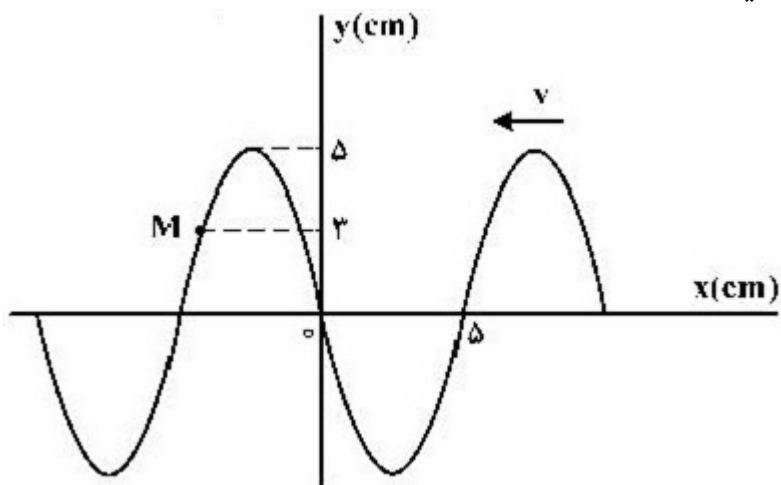
۱۰۰ (۳)

۷۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه‌ی  $t_1$  نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر تندی موج  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره‌ی M در مدت  $t_1$  تا  $t_1 + \frac{1}{4}s$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۲۰ (۲)

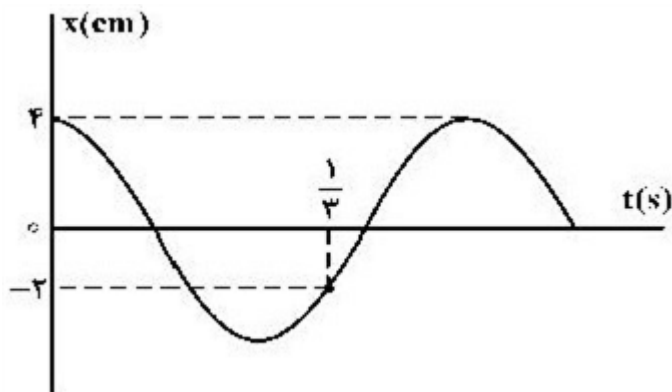
۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۱

نمودار مکان - زمان حرکت نوسان‌گری مطابق شکل است. انرژی جنبشی نوسان‌گر در لحظه‌ی  $t = \frac{3}{16} s$  چند برابر انرژی

مکانیکی آن است؟



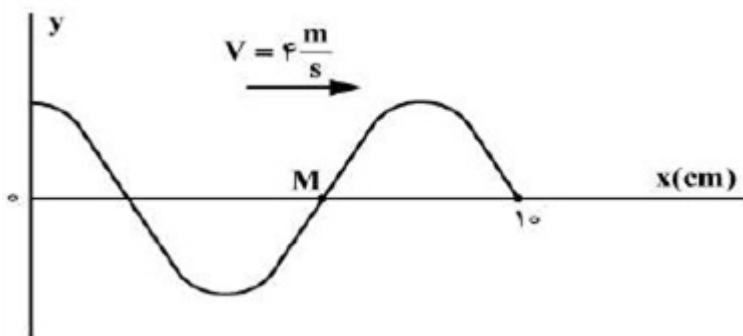
۱ (۴)

 $\frac{3}{4}$  (۳) $\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{4}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۲

شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره‌ی M در مدت  $0.25 s$  برابر  $6 \frac{m}{s}$  باشد، دامنه‌ی موج چند سانتی‌متر است؟



۶ (۴)

۴ (۳)

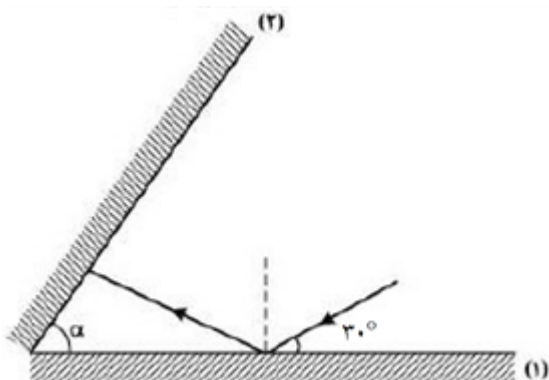
۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۴۳

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه‌ی  $30^\circ$  به آینه تخت ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه ۱ پرتو نور موازی آینه ۲ شود، زاویه‌ی  $\alpha$  چند درجه است؟



۶۰ (۴)

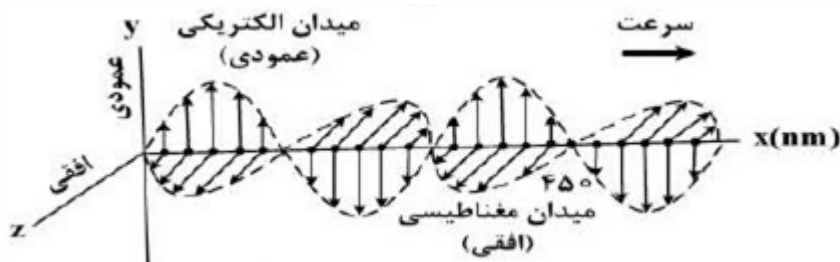
۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند،  $10^{-15}$  ثانیه است.

۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه  $10^5 / 5$  نوسان انجام می‌دهند.

۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.

۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۴۵) در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی جسم تا تصویر ۳۰ cm است. اگر طول تصویر  $\frac{1}{3}$  طول جسم باشد، فاصله‌ی جسم تا مرکز آینه چند سانتی‌متر است؟

۴۰ ۴

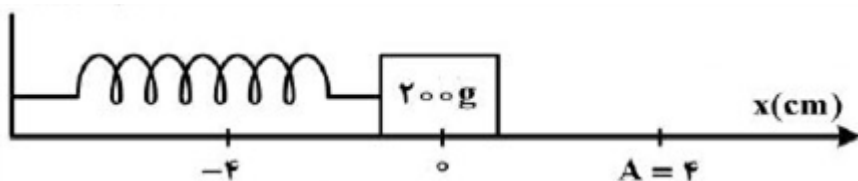
۴۵ ۳

۲۰ ۲

۲۲/۵ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۶) مطابق شکل زیر، نوسان‌گری روی محور x حرکت هماهنگ ساده می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسان‌گر از مکان  $x_1 = 1$  cm در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان  $x_2 = -1$  cm برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسان‌گر چند میلی‌ژول است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



۰/۸ ۴

۰/۴ ۳

۰/۲ ۲

۰/۱ ۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۴۷) در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

الف) رادار دوپلری  
ب) سونوگرافی  
پ) اجاق خورشیدی  
ت) دستگاه

ب، پ و ت ۴

الف، ب و پ ۳

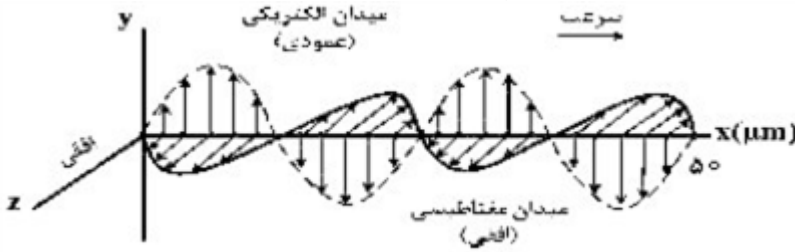
الف و ب ۲

الف و پ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هریک از فوتون‌های این

موج چند الکترون - ولت است؟  $\left( h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$



۴ / ۸ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)

۴ / ۸ (۳)

۲ / ۴ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)

۲ / ۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در سیمی به چگالی  $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  موج عرضی با بسامد ۶۰۰ هرتز ایجاد شده و طول موج آن ۲۰ cm است. اگر نیروی کشش این سیم  $36 \text{ N}$  باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

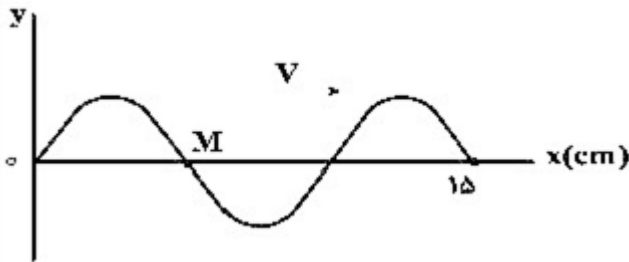
۰ / ۵ (۲)

۰ / ۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه‌ی  $t_1$  در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار

موج  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، در بازه‌ی زمانی  $t_1$  تا  $t_2 = t_1 + \frac{9}{4} \text{ s}$  چند بار جهت حرکت ذره‌ی M تغییر کرده است؟



۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

جرم متصل به فنر با بسامد ۵ Hz روی پاره‌خطی به طول ۸ cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه‌ی  $t_1$  از یک سانتی‌متری نقطه‌ی تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه‌ی  $t_1$  حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه‌ی تعادل عبور کند؟

$\frac{1}{5}$  (۴)

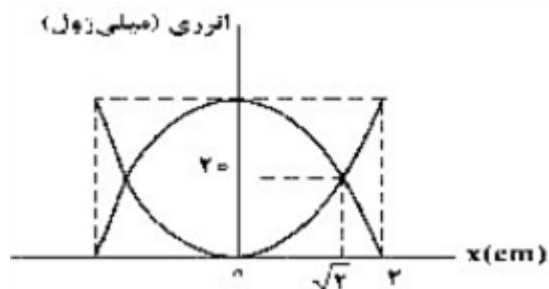
$\frac{1}{10}$  (۳)

$\frac{1}{20}$  (۲)

$\frac{1}{40}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه‌ی جرم - فنری را برحسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به  $40 \text{ mJ}$  برسد برابر  $0.5 \text{ s}$  باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه‌ی عبور از مکان  $x = 0$  چند متر بر ثانیه است؟



۱۰π (۴)

۲π (۳)

$\frac{\pi}{10}$  (۲)

$\frac{\pi}{5}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در کدامیک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

(۲) دستگاه لیتوتریپسی

(۱) میکروفون سهموی

(۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

(۳) تعیین تندی خودروها

سراسری - تجربی - ۹۹

جسمی مقابل آینه‌ی محدب قرار دارد و فاصله‌ی تصویر تا آینه  $12 \text{ cm}$  است. اگر جسم از آینه  $24 \text{ cm}$  دور شود، تصویر از آینه  $4 \text{ cm}$  دور می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

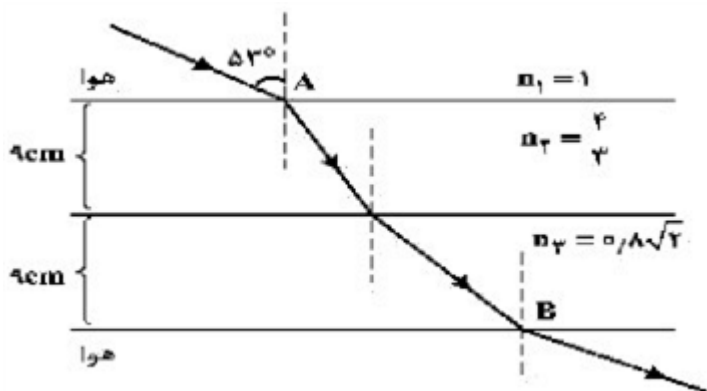
۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله‌ی A تا B را در چند

نانوثانیه طی می‌کند؟ ( $\frac{m}{s} \times 10^3 =$  تندی نور در هوا،  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



۹ / ۶ (۴)

۹۸ (۳)

۹۶ (۲)

۰ / ۶ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

اگر با زیاد کردن دامنه‌ی یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد،  $1000$  برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۳ برابر می‌شود.

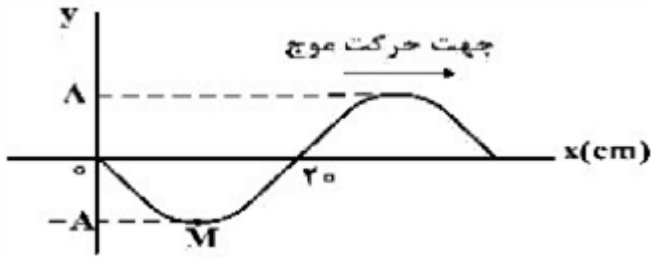
(۱) ۳۰ برابر می‌شود.

(۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

سراسری - تجربی - ۹۹

شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج  $\frac{2m}{s}$  باشد در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 0/25s$  تا  $t_2 = 0/35s$  حرکت ذره‌ی M چگونه است؟



۲ ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۱ ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۴ پیوسته تندشونده

۳ پیوسته کندشونده

سراسری-تجربی-۹۹

نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه‌ی تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه‌ی حرکت نوسانگر ۲ cm و بسامد حرکتش  $\frac{1}{4} Hz$  باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کم‌ترین بازه‌ی زمانی که از مکان  $+\sqrt{2} cm$  در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان  $-\sqrt{2} cm$  می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۴  $\sqrt{2}$

۳  $\frac{2\sqrt{2}}{5}$

۲  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۱ صفر

سراسری-تجربی-۹۹

جسمی به جرم  $100g$  به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر  $0/8 mJ$  باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر  $0/4 mJ$  است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

۴  $\sqrt{10}$

۳ ۴

۲  $4\sqrt{5}$

۱ ۲

سراسری-تجربی-۹۹

دامنه‌ی حرکت نوسانگری ۵ cm و دوره‌ی تناوب حرکتش  $\frac{1}{10} s$  است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۴  $50\pi\sqrt{2}$

۳  $25\pi\sqrt{3}$

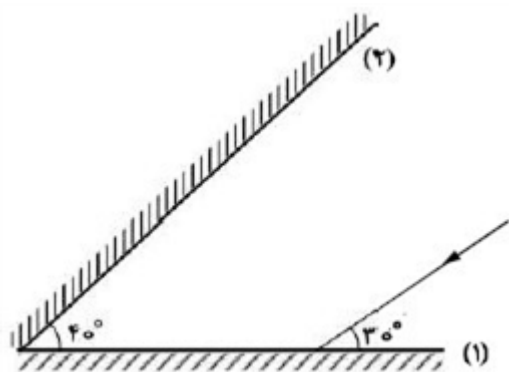
۲  $50\pi$

۱  $100\pi$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه‌ی ۲ می‌تابد و در ادامه‌ی مسیرش دوباره از آینه‌ی ۲ بازتاب می‌شود. زاویه‌ی بازتاب آینه‌ی ۲ در دومین بازتاب چند درجه است؟



۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

۵۰ (۲)

۶۰ (۱)

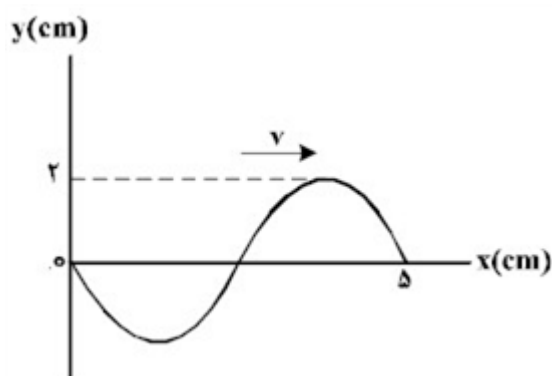
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا  $0.6 \mu\text{m}$  و بسامد آن  $f$  است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه‌ی چشم  $0.45 \mu\text{m}$  و  $\lambda' = 0$  و سرعت انتشار نور در هوا  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

۲/۲۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> و ۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> (۲)۳ × ۱۰<sup>۱۴</sup> و ۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> (۱)۲/۲۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> و ۳/۷۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> (۴)۳ × ۱۰<sup>۱۴</sup> و ۳/۷۵ × ۱۰<sup>۱۴</sup> (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت  $20 \frac{\text{cm}}{s}$  در حال انتشار است. مطابق شکل زیر است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت  $\frac{1}{8} s$  طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

یک موج عرضی در طنابی در حال انتشار است. کدام کمیت در یک بازه‌ی زمانی معین برای تمام ذرات طناب یکسان است؟

بسامد زاویه‌ای (۴)

شتاب متوسط (۳)

جابه‌جایی (۲)

مسافت (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

شخصی بین دو صخره‌ی قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره‌ی نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه‌ی بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله‌ی بین دو صخره چند متر است؟

۸۵۰ (۴)

۱۰۲۰ (۳)

۱۱۹۰ (۲)

۱۳۶۰ (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. بیشینه‌ی سرعت این نوسان‌گر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

 $4\pi$  (۴) $2\pi$  (۳) $0.4\pi$  (۲) $0.2\pi$  (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه‌ی زمانی دلخواه  $\frac{1}{4}$  دوره، بیش‌ترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

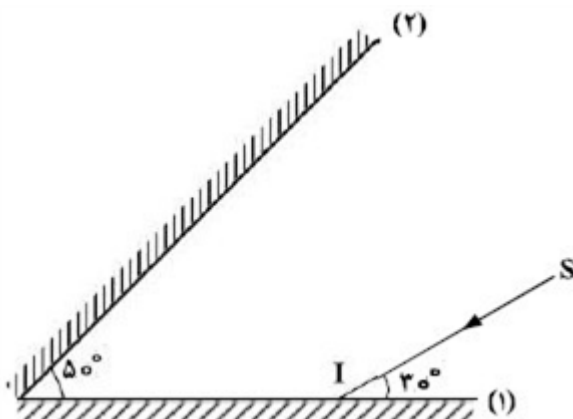
 $4\sqrt{2}$  (۴) $2\sqrt{2}$  (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب از آینه‌ی ۲، دوباره به آینه‌ی ۱ می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟



۱۸۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۱۴۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

اگر سرعت یک نوسان‌کننده که حرکت هماهنگ ساده دارد، در لحظه‌ی عبور از مبدأ  $V$  باشد، در هر دوره چند بار اندازه‌ی سرعت آن  $\frac{V}{3}$  می‌شود؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

طول نخ آونگ ساده‌ای را نصف می‌کنیم، دوره‌ی آن چند برابر می‌شود؟

 $\frac{1}{2}$  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

 $\sqrt{2}$  (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

دو آونگ ساده‌ی A و B در کنار هم نوسان می‌کنند و به ازای هر ۴ نوسان آونگ A، آونگ B، ۵ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟

$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{25}{16} \quad (3)$$

$$\frac{16}{25} \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

سرعت نور در یک محیط شفاف نصف سرعت آن در هوا است. پرتو نوری با زاویه‌ی تابش ۳۰ درجه از این محیط به هوا می‌تابد. این پرتو، موقع ورود به هوا چند درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود؟

$$30 \quad (1)$$

$$45 \quad (2)$$

$$60 \quad (3)$$

$$90 \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

$$\frac{T}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{\frac{1}{8}} \Rightarrow T = \frac{1}{2} s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱

$$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{T} \Rightarrow \frac{\text{مسافت}}{\frac{1}{2}} = 24 \Rightarrow \text{مسافت} = 12 \text{ cm} = 4A \Rightarrow A = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{جابه جایی} = 2A = 2 \times 3 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{3} s \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.5}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} T$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲

$$v_{av \max} = \frac{\Delta x_{\max}}{\frac{2}{3} T} = \frac{2A}{0.5} = 4 \times 2 \text{ cm} = 8 \frac{\text{cm}}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳

$$\text{فاصله بین دو قله متوالی} = \text{طول موج} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.2}{10} = 0.02 s \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{0.01}{0.02} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مسافت طی شده در نصف دوره تناوب} = 2A = 2 \times 5 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$\frac{I_2}{0.1} = \left( \frac{640}{160} \right)^2 = 16 \Rightarrow I_2 = 1.6 \frac{W}{m^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{9}{\cancel{2} \times 10^4} \times 10^{-6} = \frac{v}{\cancel{4} \times 10^{14}} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} n = \frac{4}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

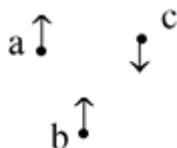
۷

$$\underline{\underline{L}}$$

$$\Delta x = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{فلز}}} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_{\text{فلز}} \times v_{\text{هوا}}}{v_{\text{فلز}} - v_{\text{هوا}}} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} L$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

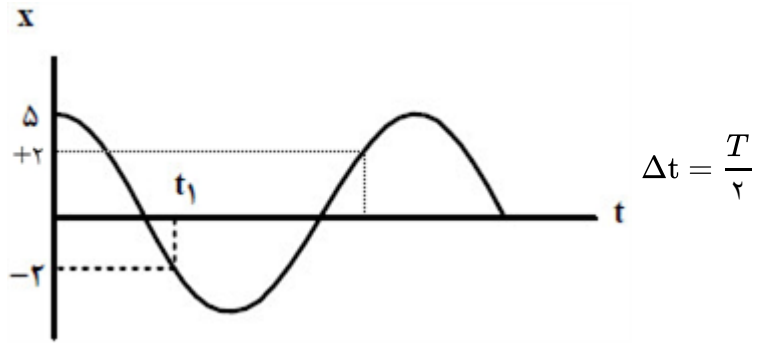
۸



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ذرات a و b با هم برابر است.

۹

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

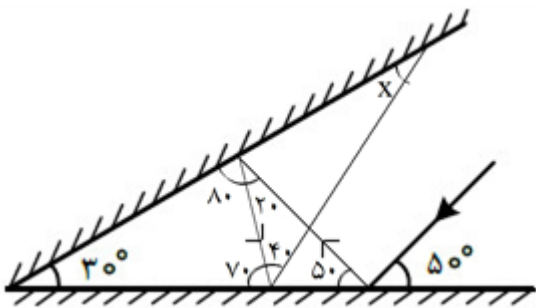


گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$c = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{3 \times 10^8} = 10^{-8} \text{ s} = 10 \text{ ns}$$

$$t = 6 \text{ ns} = 6T \Rightarrow \Delta x = 6\lambda$$

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$x = 180 - (30 + 40 + 50) = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} x_1 + A &= 50 \\ x_1 - A &= 40 \Rightarrow x_1 = 45 \end{aligned}$$

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\omega = \frac{k}{m} = \frac{200}{2} = 100$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow 2 = -100x \Rightarrow x = -0.02 \text{ m} \Rightarrow -2 \text{ cm} \Rightarrow \text{طول فنر} = 45 - 2 = 42 \text{ cm}$$

$$A = 6 \text{ cm}, T = 0.4 \text{ s}$$

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$t_1 = 0.1 = \frac{T}{4} \Rightarrow V_1 = V_{\max} = A\omega = \frac{6}{10} \times \frac{2\pi}{0.4} = 0.3\pi$$

$$t_2 = 0.8 = 2T \Rightarrow v_2 = 0$$

$$|\bar{a}| = \left| \frac{V(0.8) - V(0.1)}{0.8 - 0.1} \right| = \left| \frac{0 - 0.3\pi}{0.7} \right| = \frac{3}{7}\pi$$

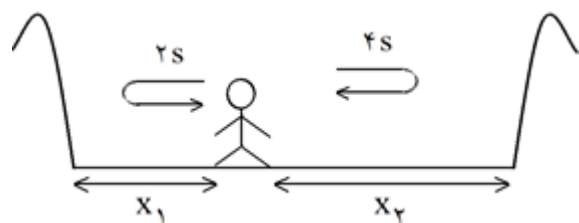
$$L = 2A \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$$

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_{\max} = A\omega = 0.08\pi \xrightarrow{A=0.02} \omega = \frac{0.08\pi}{0.02} = 4\pi$$

$$\text{لحظه تغییر جهت} \Rightarrow V = 0 \Rightarrow \alpha = \alpha_{\max} = \omega^2 A = 16\pi^2 \times 0.02 = 0.32\pi^2$$

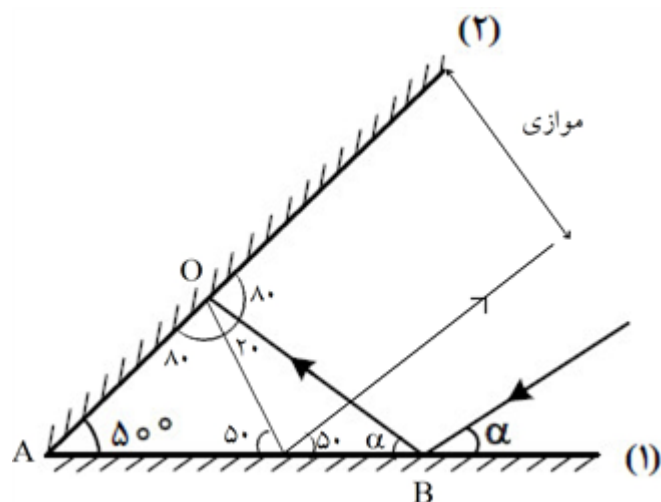
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندی صوت ثابت است:



$$\frac{x_1}{v} = \frac{x_2}{v} \Rightarrow x_2 = x_1$$

$$x_1 + x_2 = 1020 \Rightarrow 2x_1 = 1020 \Rightarrow x_1 = 510 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Delta OAB \Rightarrow 80 + 20 + 50 + \alpha = 180$$

$$\Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

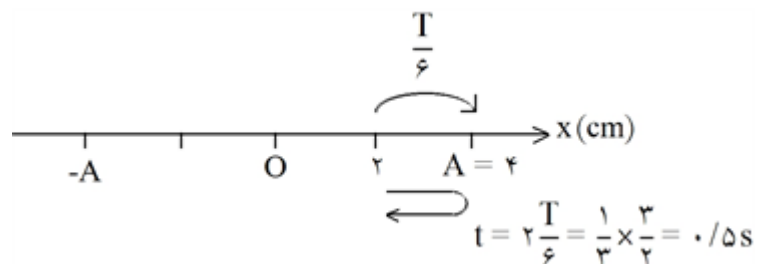
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{PA}} = \sqrt{\frac{243}{7800 \times 3 \times 10^{-6}}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{100}{200} \times 100 = 50 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله قله و دره متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 25 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{2} \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$A = 5 \text{ cm}$$

$$\omega = 20$$

$$E = K + U \Rightarrow E = K + \frac{1}{2} K \Rightarrow E = \frac{5}{3} K \Rightarrow \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} m V^2$$

انرژی جنبشی ۵۰ درصد

بیشتر از پتانسیل

$$K = 1/5 U \Rightarrow U = \frac{2}{3} K$$

$$V = \sqrt{A^2 + \omega^2} = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{36}{20} = 1.8 \text{ s}$$

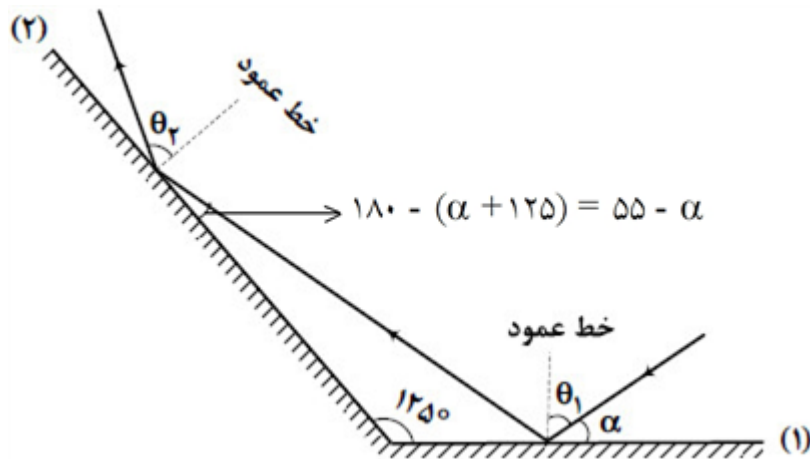
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$T = 2n \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1.8 = 2n \sqrt{\frac{L}{n^2}} \Rightarrow 0.9 = \sqrt{L} \Rightarrow L = 0.81 \text{ m} = 81 \text{ cm}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{1.8} = \sqrt{\frac{64}{81}} = \frac{8}{9} \Rightarrow T_2 = 1.6 \text{ s}$$

$$T_2 = \frac{t_2}{n_2} \Rightarrow 1.6 = \frac{40}{n_2} \Rightarrow n_2 = 25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\theta_1 = 90 - \alpha$$

$$\theta_2 = 90 - (55 - \alpha)$$

$$\Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 15 = -55 + 2\alpha \Rightarrow \alpha = 35$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل سمت راست پرتوی ما پس از شکست از خط عمود شده  $n_1 > n_3$

در شکل سمت چپ پرتوی ما پس از شکست به خط عمود نزدیک شده  $n_1 < n_3$

$$\Rightarrow n_2 > n_1 > n_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log (2 \sqrt{10 \times 10^{-5}}) = 10 \left[ \log 2 + \log 10^{\frac{1}{2}} + \log 10^{-5} \right]$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \left[ \frac{5}{10} + 0.3 + 0.5 + 5 \right] = 58 \text{ dB}$$

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (اندازه‌گیری تندی شارش خون و دستگاه سونار)

۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همواره امواج طولی کندتر از عرض‌ها حرکت می‌کنند پس:

$$t_{\text{طول}} - t_{\text{عرض}} = 50 \text{ s}$$

$$\frac{x}{4/8} - \frac{x}{8} = 50 \Rightarrow x = 600 \text{ m}$$

۲۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ذره a در حال پایین آمدن است پس موج خلاف جهت محور x در حال انتشار است و چون y ذره b منفی است پس شتاب ذره b در جهت محور y است.

۲۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{max}} = mv_{\text{max}} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \pi = 10^{-1} v_m \Rightarrow v_m = 2 \times 10^{-2} \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E = \frac{1}{2} mv^2 = \left( \frac{1}{2} \right) (10^{-1}) (2 \times 10^{-2} \pi)^2 = 2 \times 10^{-5} \pi^2 = 20 \pi^2 \mu\text{J}$$

۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $A = 4 \text{ cm}$

$$x = 2 \text{ cm} \xrightarrow{|a| = \omega^2 x} \frac{x}{2} = \omega^2 \left( \frac{2}{100} \right) \Rightarrow \omega^2 = 25 \pi^2 \Rightarrow \omega = 5 \pi \text{ rad}$$

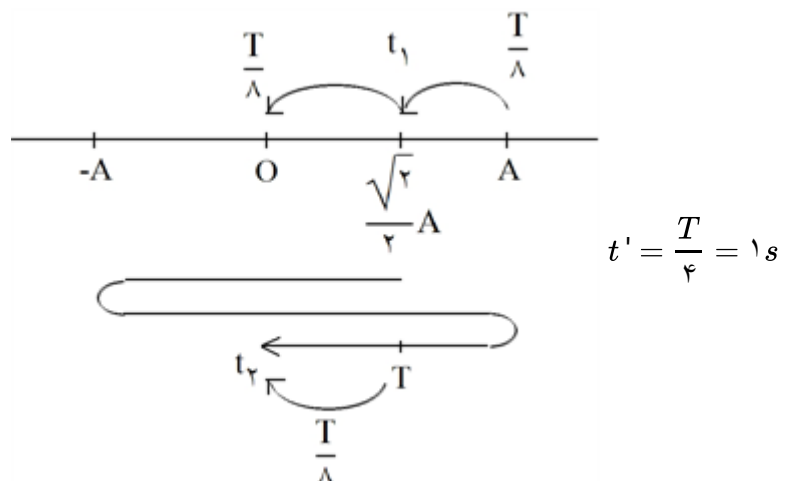
$$v_m = A\omega = \left( \frac{4}{100} \right) (5\pi) = \frac{x}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$

$$t_1 = 0.5 \text{ s} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{4} \text{ s}$$

$$\Delta t = 4.5 \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{9}{2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \Delta t = T + \frac{T}{4} \text{ s}$$

از A' تا O هم شتاب و هم سرعت هر دو مثبت هستند.



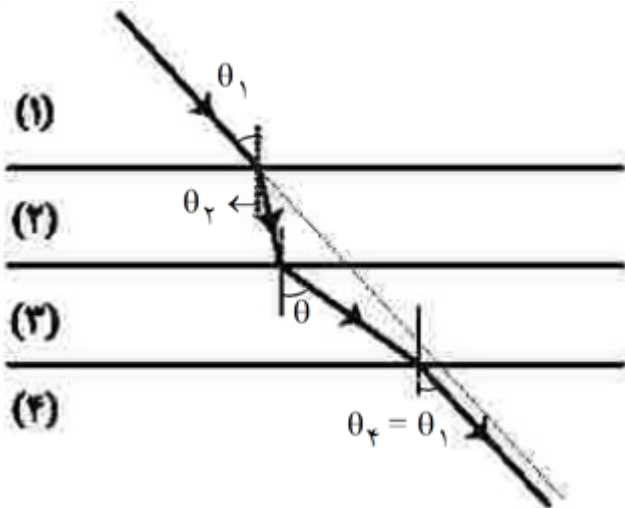


$$E = U + K = 20 \text{ mJ}$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 20 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \cancel{10^{-2}} \times \cancel{10^{-2}} \omega^2$$

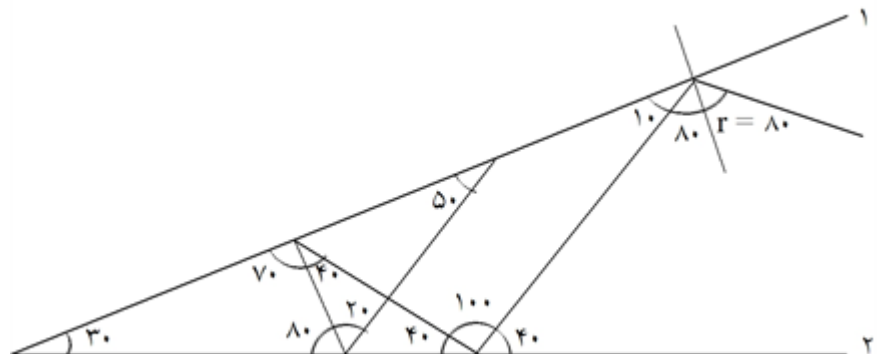
$$\omega^2 = \frac{20}{0.05} = 400 \Rightarrow \omega = \sqrt{400\pi} = 20\pi$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{10\pi}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$$



$$\theta_2 > \theta_1 = \theta_2 > \theta_1$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2 > V_1 = V_2 > V_1$$



$$4\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.5$$

$$\frac{t_1}{T} = \frac{1}{12} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

تندشونده زمانی است که علامت سرعت و شتاب یکسان باشد.

$$\frac{t_2}{T} = \frac{5}{6} = \frac{5T}{6}$$

$$T = \frac{12}{24}$$

۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول ضریب شکست نور داریم:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 37}{\sin 30} = \frac{4}{5}$$

۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که دوره‌ی تناوب ما ۰/۰۲ ثانیه می‌باشد:

الف- اشتباه می‌باشد مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، ۱۰ متر می‌باشد.

ب- صحیح است.

پ- اشتباه است. جابه جایی ذرات در ۰/۰۲ ثانیه برابر ۴ خواهد بود.

ت- صحیح است.

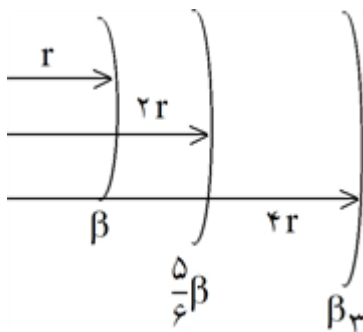
۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امواج مکانیکی مانند امواج صوتی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. در حالی که امواج

الکترومغناطیسی مانند سایر گزینه‌ها به محیط مادی نیاز ندارند و در خلأ منتشر می‌شوند.

۳۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\beta_r - \beta_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_r}$$

$$-\frac{1}{6} \beta = 20 \log \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{6} \beta = -20 \times 0/3 \Rightarrow \beta = 36$$

$$\beta_r - \beta_r = 20 \log \frac{1}{r} \Rightarrow \beta_r - \frac{6}{5} \beta = -6 \Rightarrow \beta_r = 24 \text{ db}$$

$$2(50) = 100$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زاویه انحراف در آینه‌های متقاطع با زاویه حاده  $2\alpha$  است.

۳۹

$$\frac{\lambda}{v} = \Delta \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 10 \text{ cm} \\ v = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow V = \lambda T \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۰

$$\begin{cases} t = \frac{1}{f} \\ T = \frac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow t = \frac{T}{2} \Rightarrow \text{مسافت } 10 \text{ cm به سمت راست می‌رود}$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} x_1 = +2 \\ x_2 = -3 \end{matrix} \Rightarrow \Delta v = 6 \text{ cm}$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{f} \Rightarrow V = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۱

$$x = -\frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow \phi = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{2T}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{3}s$$

$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{2}{16}}{\frac{1}{3}} \Rightarrow t = \frac{3}{8}T \Rightarrow \phi = \frac{3\pi}{4}$$

$$\frac{U}{E} = \cos \phi = \cos \frac{3\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{5}{4}\lambda = 10 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$

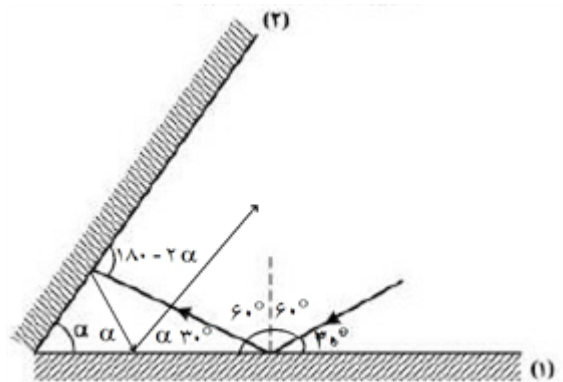
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$\lambda = \frac{v}{f} \Leftrightarrow f = \frac{4}{8 \times 10^{-2}} = 50 \Rightarrow T = \frac{1}{50} s \quad N = \frac{1}{\frac{1}{50}} = 50 \text{ دور}$$

هر دور ۴ دامنه پس ۵۰ دامنه طی شده  $L = 4 \times 0.25 = 1 \text{ m}$

$$A = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۳



$$30 + \alpha + (180 - 2\alpha) + 180 - 360 + 4\alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 50$$

$$1) V = \lambda f \Rightarrow 450 = \frac{3}{4}\lambda \Rightarrow \lambda = 600 \text{ nm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$3 \times 10^8 = 300 \times 10^{-9} f \Rightarrow f = 10^{15} \text{ Hz} \Rightarrow$$

یک نوسان  $10^{-15} \text{ s}$  طول می‌کشد. درست است.

(۲) غلط است.

$$3) V \cdot x \Rightarrow 3 \times 10^8 = x \times 1 \Rightarrow x = 0.3 \text{ nm. غلط است.}$$

$$4) \lambda = 600 \text{ nm}$$

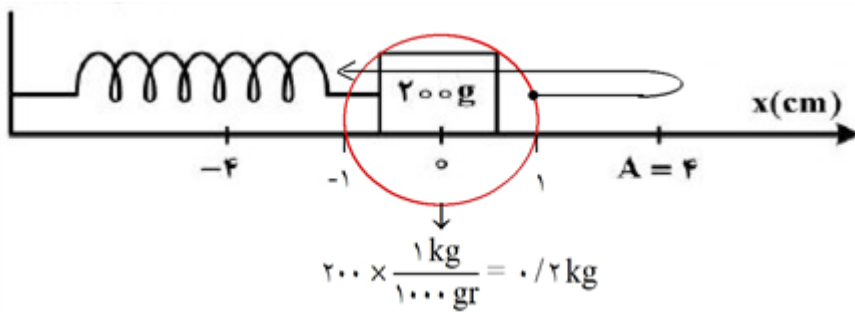
$$p + |q| = 30 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۵

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{1}{3} \Rightarrow p = 3|q| \Rightarrow 4q = -30 \Rightarrow \begin{cases} q = -7.5 \text{ cm} \\ p = 22.5 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{22.5} - \frac{1}{7.5} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -11.25 \text{ cm} \Rightarrow R = -22.5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله جسم تا مرکز آینه} = p + |R| = 22.5 + |-22.5| = 45 \text{ cm}$$



$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{T}{\pi} \Rightarrow T = 4s$$

یعنی  $A$  را طی کرده یعنی  $\frac{T}{\pi}$  طول کشیده پس داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{10}{4}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \frac{10}{4} \times 16 \times 10^{-2} = 0.4 \text{ mg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$E = \frac{hc}{\lambda}, \lambda = 50 \Rightarrow \lambda = 25 \mu\text{m}$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{25 \times 10^{-9}} = 0.48 \times 10^{-1} = 4.8 \times 10^{-2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹

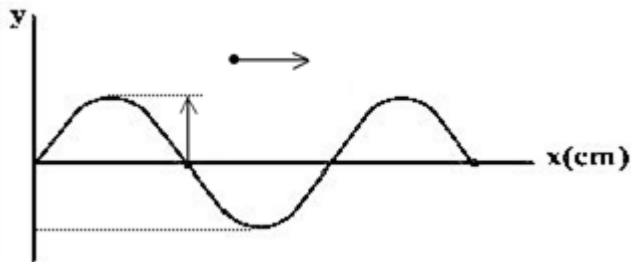
$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \left(\frac{2}{10}\right)(600) = \sqrt{\frac{36}{10000 \times A}} \Rightarrow 120 \times 120 = \frac{36}{10000A}$$

$$\Rightarrow A = \frac{36}{12 \times 12 \times 10^4} = \frac{1}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 0.25 \text{ mm}^2$$

$$\begin{cases} \frac{v}{\lambda} = 15 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} \\ \lambda = TV \Rightarrow T = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \text{ s} \end{cases}$$

$$\Delta t = \left( t_1 + \frac{1}{4} \right) - t_1 = \frac{1}{4} \text{ s}$$

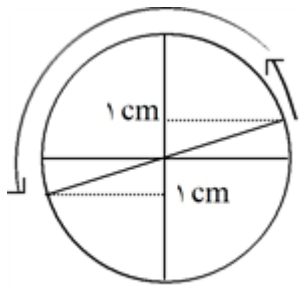
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{2}{3}} \Rightarrow \Delta t = \frac{3T}{8} = \frac{1}{2} T + \frac{T}{4}$$



نقطه‌ی M در حال حرکت به بالا است.

در هر دوره نوسانگر ۲ بار تغییر جهت می‌دهد بنابراین تعداد تغییر جهت در مدت زمان  $\frac{3T}{8} \text{ s}$  برابر است با:

$$2 \left( \frac{3}{8} \right) + 1 = 2$$



$$\Delta t = \frac{T}{4} \quad \Delta t = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$f = 5 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{5} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$t = \frac{T}{4} = \frac{1}{20} \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حداقل زمانی که طول می‌کشد انرژی جنبشی از صفر به  $40 \text{ mJ}$  (همان E) برسد برابر  $\frac{T}{4}$  است.

دقت گردد در نقطه  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$  که  $U = K = 20$  است انرژی مکانیکی برابر  $40 \text{ mJ}$  خواهد بود ( $E = K + U$ ) و

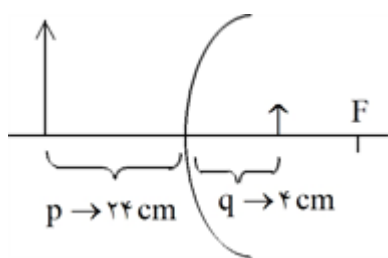
می‌دانیم  $K_{\max} = E$  می‌باشد پس  $\frac{T}{4}$  زمان لازم است تا انرژی جنبشی از صفر به  $40 \text{ mJ}$  برسد. (یعنی از A به مبدأ

تبادل)

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{5} \Rightarrow T = \frac{4}{5} \text{ s}, W = \frac{2\pi}{T}$$

$$V_{\max} = AW = \left( \frac{1}{5} \right) \left( \frac{2\pi}{4/5} \right) = \frac{\pi}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$



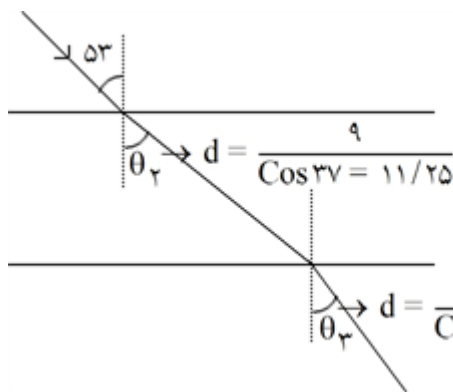
f ثابت است ← حالت دوم حالت اول

فاصله جسم از آینه در حالت دوم:  $p + ۲۴$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{۱۲} = \frac{1}{p \times ۲۴} - \frac{1}{۱۶} \Rightarrow p = ۲۴$$

فاصله تصویر از آینه در حالت دوم:  $۱۲ + ۴ = ۱۶$

جایگذاری فرمول اصلی:  $\frac{1}{۲۴} + \frac{1}{p} = \frac{1}{۱۲} \Rightarrow f = ۲۴ \text{ cm}$



$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_r \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{4}{3} \sin \theta_r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_r \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{0.8}{\sqrt{2}} \sin \theta_r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_r = 45^\circ$$

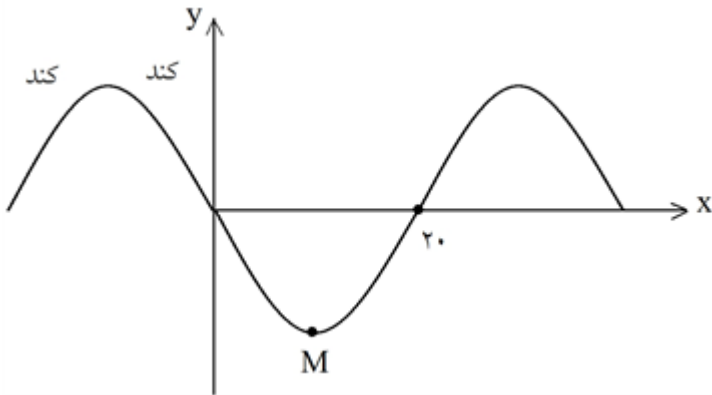
$$\left. \begin{aligned} \Delta t_1 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{11/25 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{3}} = 50 \text{ ns} \\ \Delta t_2 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{12/17 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{0.8/\sqrt{2}}} = 48 \text{ ns} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 50 + 48 = 98 \text{ ns}$$

$$B_r - B_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 10 \log 10^3 = 30 \text{ dB}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{2}{0.4} = 5 \Rightarrow T = \frac{1}{5}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.35 - 0.25}{\frac{1}{5}} = 0.5 \Rightarrow \frac{T}{2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{5T}{4} \\ t_2 = \frac{3T}{4} \end{cases}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۸

$$\Delta t = 4 \frac{T}{\lambda} = \frac{T}{v} = \frac{4}{v} = 2s$$

$$f = \frac{1}{4} \Rightarrow T = 4s$$

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \sqrt{2} \frac{\text{cm}}{s}$$

$$\left. \begin{aligned} E &= K_{\max} = 0.8 \\ V &= 0.4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = K + V \Rightarrow K = E - V = 0.4$$

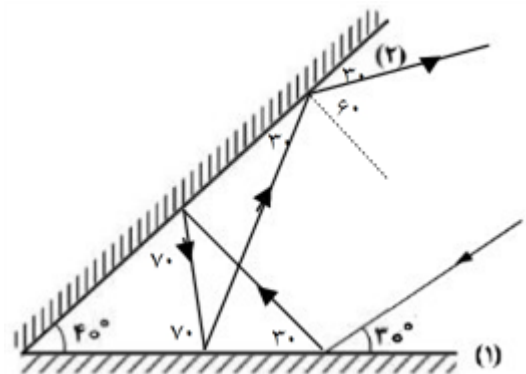
$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 0.4 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 0.1 V^2 \Rightarrow V = 4 \sqrt{5} \frac{\text{cm}}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ی برابری انرژی جنبشی و پتانسیل داریم: ۶۰

$$V = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{\max} = \frac{\sqrt{2}}{2} A \omega = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 5 \times \frac{2\pi}{0.1} = 50\pi \sqrt{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قوانین بازتاب و رسم پرتوهای عمود ۶۱



۶۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بسامد از مشخصات منبع می‌باشد و با تغییر محیط ثابت باقی می‌ماند. بنابراین بسامد پرتو در هوا با محیط چشم یکسان است.

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{14}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = 45 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{14} = 2/25 \times 10^8$$

از طرفی در زجاجیه چشم داریم:

۶۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدت زمان داده شده به اندازه نصف دوره تناوب می‌باشد که هر ذره از محیط در این مدت زمان به اندازه  $2A$  مسافت طی می‌کنند.

$$\lambda = 5 \text{ cm} = TV \Rightarrow T = 0/25 \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{1}{2} \Rightarrow t = \frac{T}{2} \Rightarrow x = 2A = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}$$

۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بسامد زاویه‌ای ذرات در طول زمان ثابت می‌باشد.



۶۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل، ابتدا سرعت صوت را پیدا می‌کنیم و با کمک آن فاصله شخص تا دیوار دور را می‌یابیم:

$$\begin{cases} \Delta x_1 = v \Delta t \Rightarrow 510 = v \times 1/5 \Rightarrow v = 2550 \frac{m}{s} \\ \Delta x_2 = 2550 \times 2 = 5100 m \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 510 + 5100 = 5610 m$$

۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون طول پاره خط را در یک ثانیه طی می‌کند که برابر نصف دوره است، پس دوره تناوب برابر ۲ ثانیه می‌شود.

$$V_m = A\omega^2$$

$$A = 2 \text{ cm}, T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow V_m = 2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۶۷

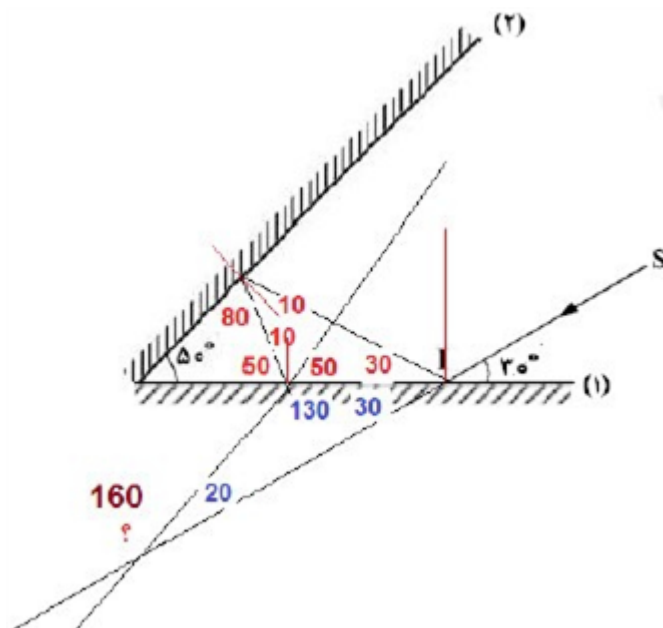
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta x_{\max} = 2A \cos \frac{\pi}{4} = \sqrt{2} A = 2\sqrt{2}$$

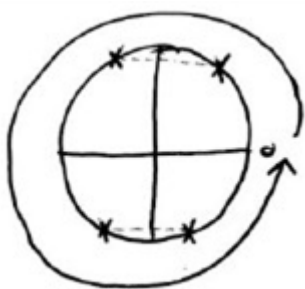
2 cm



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با رسم پرتوهای نور مطابق شکل و یافتن زاویه‌های، زاویه بین پرتو ورودی و بازتابی نهایی که از آینه ۱ است که در شکل با علامت سؤال معلوم شده، مقدار این زاویه ۱۶۰ درجه به دست می‌آید.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی دوره‌ی آونگ  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad L_2 = \frac{1}{2} L_1 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{f_B}{f_A} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{5}{4} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}} \Rightarrow \frac{l_A}{l_B} = \frac{25}{16}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{c}{v} = 2, \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{\sin r} \Rightarrow \sin r = 1 \Rightarrow r = 90^\circ \Rightarrow D = 60^\circ$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴

