

۱ در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

(۱) مثبت است. (۲) منفی است.

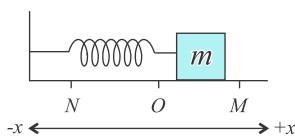
(۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد. (۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۲ در یک حرکت نوسانی ساده، در مدتی که حرکت نوسانگر تندشونده است، بردارهای مکان و سرعت متحرک و سرعت متحرک دارای علامت است.

(۱) هم علامت‌اند - مثبت (۲) هم علامت‌اند - منفی

(۳) غیرهم علامت‌اند - مثبت و یا منفی (۴) هم علامت‌اند - مثبت و یا منفی

۳ مطابق شکل زیر، جرمی به جرم m به فنری با جرم ناچیز متصل است و بین دو نقطه N و M حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چه تعداد از جملات زیر صحیح هستند؟



(الف) در نقطه M ، اندازه شتاب نوسانگر بیشینه است.

(ب) در نقطه O ، اندازه سرعت نوسانگر بیشینه است.

(پ) در نقطه N ، علامت شتاب منفی است.

(ت) در نقطه N ، اندازه نیروی کشسانی فنر کمینه است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴ نوسانگر ساده‌ای روی یک پاره‌خط در حال نوسان است و در هر دو دقیقه، ۳۰ بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟

(۲) ۸

(۴) $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

(۳) $\frac{1}{8}$

۵ کدامیک از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

(۱) در حرکت هماهنگ ساده بردار مکان، همواره در خلاف جهت بردار سرعت است.

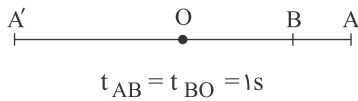
(۲) در حرکت هماهنگ ساده، نیروی وارد بر نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه مقدار خود را دارد.

(۳) در حرکت هماهنگ ساده، جهت نیروی بازگرداننده همواره هم‌جهت با بردار مکان است.

(۴) حرکت هماهنگ ساده، یک حرکت با شتاب متغیر است.

- (۱) جهت سرعت همیشه به طرف مرکز نوسان است.
 (۲) جهت شتاب همیشه به طرف انتهای مسیر است.
 (۳) هرگاه اندازه شتاب زیاد می شود حرکت کندشونده است.
 (۴) هرگاه اندازه شتاب کم می شود حرکت کندشونده است.

در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطه A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و زمان رسیدن آن از A به B و از B به O بدون تغییر جهت حرکت آن یکسان و برابر با ۱ ثانیه باشد، کمترین زمانی که طول می کشد تا نوسانگر از A' به B برسد چند ثانیه است؟ (نقطه O مرکز نوسان است.)



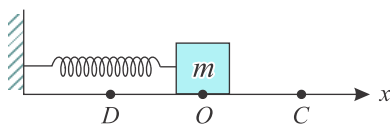
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

مطابق شکل زیر، یک نوسانگر وزنه- فنر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حول نقطه O حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. کدام یک از گزینه های زیر در مورد حرکت این نوسانگر نادرست است؟ (نقطه O مبدأ مختصات است)



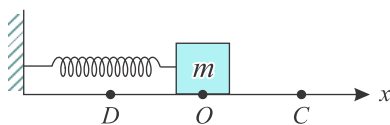
(۱) در حرکت از نقطه C به نقطه O، علامت سرعت نوسانگر منفی است.

(۲) در حرکت از نقطه O به نقطه D، علامت سرعت نوسانگر منفی است.

(۳) در حرکت از نقطه C به نقطه O، علامت شتاب نوسانگر منفی است.

(۴) در حرکت از نقطه O به نقطه D، علامت شتاب نوسانگر منفی است.

مطابق شکل زیر، یک نوسانگر وزنه- فنر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حول نقطه O حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. کدام یک از گزینه های زیر در مورد حرکت این نوسانگر نادرست است؟ (نقطه O مبدأ مختصات است)



(۱) در حرکت از نقطه C به نقطه O، علامت سرعت نوسانگر منفی است.

(۲) در حرکت از نقطه O به نقطه D، علامت سرعت نوسانگر منفی است.

(۳) در حرکت از نقطه C به نقطه O، علامت شتاب نوسانگر منفی است.

(۴) در حرکت از نقطه O به نقطه D، علامت شتاب نوسانگر منفی است.

مسافت و جابه جایی یک نوسانگر ساده که روی پاره خطی به طول d نوسان می کند، در مدت نصف دوره $(\frac{T}{2})$ ، به ترتیب:

(۱) الزاماً d و از -d تا d

(۲) d و الزاماً d

(۳) الزاماً ۲d و از ۲d تا -۲d

(۴) d و d

در یک حرکت نوسانی ساده با دامنه ۸ سانتی متر، ۶/۰ ثانیه طول می کشد تا نوسانگر از یک سر پاره خط نوسان تا سر دیگر پاره خط را بدون تغییر جهت طی کند. از لحظه شروع حرکت، چند ثانیه طول می کشد تا نوسانگر مسافت ۶۴ سانتی متر را طی کند؟

(۱) ۱/۲

(۲) ۲/۴

(۳) ۱/۸

(۴) ۴/۸

معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت $x = 0.1 \cos(\frac{5\pi t}{12})$ داده شده است. نوع حرکت این نوسانگر در ثانیه سوم حرکت چگونه است؟

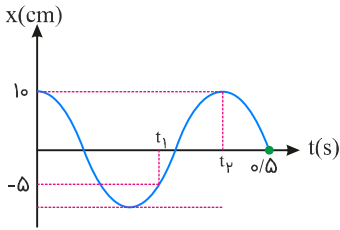
(۱) کندشونده

(۲) تندشونده

(۳) اول کندشونده سپس تندشونده

(۴) اول تندشونده سپس کندشونده

شکل زیر نمودار مکان- زمان یک نوسانگر را نشان می‌دهد. سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند cm/s است؟



(۱) $37/5$

(۲) $112/5$

(۳) 75

(۴) 125

معادله نوسانگر ساده‌ای به صورت $x = 5/1 \cos(8\pi t)$ داده شده است. در بازه زمانی $t = \frac{3}{64} \text{ s}$ تا $t = 1 \text{ s}$ چند ثانیه سرعت و شتاب نوسانگر هم‌جهت هستند؟

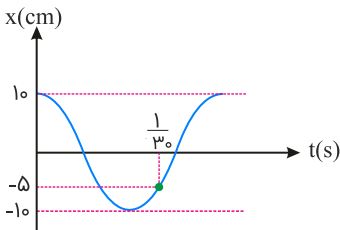
(۲) $\frac{27}{64}$

(۴) $\frac{31}{64}$

(۱) $\frac{25}{64}$

(۳) $\frac{29}{64}$

شکل زیر نمودار مکان- زمان یک نوسانگر را نشان می‌دهد. بیشینه سرعت نوسانگر چند m/s است؟ ($\pi = 3$)



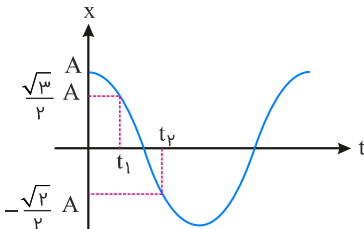
(۱) 3

(۲) 6

(۳) 9

(۴) 12

چقدر طول می‌کشد تا نوسانگر از نقطه t_1 به نقطه t_2 برود؟



(۱) $\frac{5}{24} T$

(۲) $\frac{3}{24} T$

(۳) $\frac{7}{24} T$

(۴) $\frac{9}{24} T$

معادله حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = 5/4 \cos(4\pi t)$ است. اندازه شتاب نوسانگر در لحظه $\frac{1}{80} \text{ s}$ چقدر است؟

(۲) صفر

(۴) $5/2$

(۱) 1

(۳) 2

معادله مکان نوسانگری در SI به صورت $x = 5/1 \cos(\frac{\pi}{4} t)$ است. در کدام بازه زمانی برحسب ثانیه، شتاب و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند؟

(۲) 2 s تا 4 s

(۴) 3 s تا 4 s

(۱) 0 s تا 2 s

(۳) 2 s تا 3 s

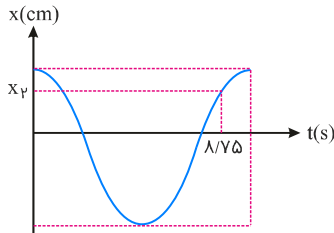
معادله حرکت نوسانگری $x = 0.2 \cos(\frac{\pi}{4}t)$ است. در حداصل ۱s تا ۹s جهت حرکت نوسانگر چند بار تغییر کرده است؟

- (۱) ۱ بار
(۲) ۲ بار
(۳) ۳ بار
(۴) ۴ بار

معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.03 \cos(0.1\pi t)$ است. مسافت طی شده توسط نوسانگر پس از ۴۵ ثانیه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۲۷
(۳) ۱۵
(۴) ۳

نوسانگر ساده‌ای مطابق نمودار (مکان- زمان) زیر نوسان می‌کند. اگر فاصله دو نقطه‌ای که در آن‌ها جهت سرعت تغییر می‌کند، ۱۰ cm باشد و نیز حداقل فاصله زمانی که طول می‌کشد تا از دو نقطه‌ای که شتاب صفر است عبور کند ۵ ثانیه باشد، x_2 چند سانتی متر است؟



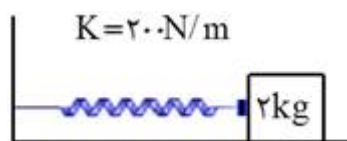
- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
(۲) ۵
(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
(۴) ۲/۵

به انتهای یک فنر با جرم ناچیز، وزنه ۵۰۰ گرمی می‌آویزیم و آن را در راستای قائم با دامنه کم به نوسان درمی‌آوریم. اگر ثابت فنر ۲۰ نیوتن بر متر باشد، وزنه در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام خواهد داد؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰

وزنه ۴۰۰ گرمی را به فنری که ثابت آن k و جرم آن ناچیز است، آویخته و با دامنه کم به نوسان درمی‌آوریم. وزنه چند گرمی به وزنه قبلی اضافه کنیم تا دوره نوسانات ۱/۵ برابر شود؟

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۵۰۰
(۳) ۶۰۰
(۴) ۹۰۰



در حرکت هماهنگ ساده وزنه - فنر، اگر دامنه نوسان را دو برابر کنیم، بیشینه نیروی وارد بر وزنه و دوره نوسان‌ها، به ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شوند؟

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

۲۶

ثابت نیروی فنر A دو برابر ثابت نیروی فنر B و جرم متصل به فنر A، نصف جرم وزن متصل به فنر B است. اگر فنر A را ۲۰cm و فنر B را ۱۰cm از وضع تعادل کشیده و رها کنیم، نسبت دوره نوسان نوسانگر A به دوره نوسان نوسانگر B کدام است؟

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

۲۷

دامنه یک نوسانگر وزنه- فنر ۴cm است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر ۲۰۰N/m باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر ۲cm- است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۲۸

جسمی به جرم ۳۰g به یک فنر با ثابت ۴۸ N/m متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این جسم در مدت ۵ دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

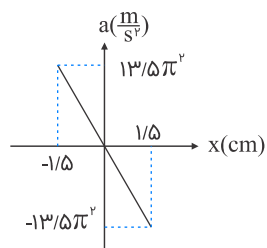
۲۹

گلوله‌ای که به فنری متصل است در یک سطح افقی بدون اصطکاک، بین دو نقطه M و N نوسان می‌کند و در هر ۴/۰ ثانیه ۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر بیشینه شتاب نوسان ۲۰ m/s^۲ باشد، فاصله MN چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{10}$ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{10}$

۳۰

نمودار شتاب- مکان نوسانگری که بر روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر رسم شده است. بسامد حرکت این نوسانگر چند هرتز است؟



- (۱) ۱/۵ (۲) ۱۵ (۳) $4/5\pi$ (۴) 450π

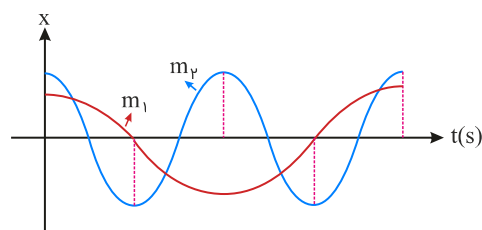
۳۱

معادله حرکت نوسانی ساده برای جرم $m_1 = 100\text{ g}$ برابر با $x = 0.06 \cos(\frac{\pi}{4}t)$ است. اگر جرم وزنه دوم برابر با $m_2 = 25\text{ g}$ باشد و با همان دامنه نوسان کند، از صفر تا ۴ ثانیه مسافتی که m_1 طی کرده است چندبرابر مسافت m_2 است؟

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

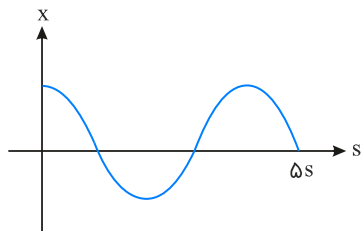
۳۲

اگر جرم جسم m_1 دو برابر جرم جسم m_2 باشد، ضریب سختی فنری که m_1 با آن نوسان می‌کند چندبرابر ضریب سختی فنری است که m_2 با آن نوسان می‌کند؟



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

نمودار مکان- زمان یک نوسانگر مانند شکل زیر است. اگر جرم وزنه در حال نوسان برابر با ۱۰۰ g باشد، ضریب سختی فنر را محاسبه کنید.



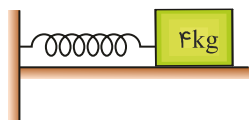
$$(1) \frac{\pi}{20}$$

$$(2) \frac{\pi}{40}$$

$$(3) \frac{\pi^2}{20}$$

$$(4) \frac{\pi^2}{40}$$

مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم ۴ kg به یک فنر با ثابت $100\pi^2 \text{ N/m}$ متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارد. اگر وزنه را ۲۰ سانتی‌متر از نقطه تعادل به سمت راست جابه‌جا کنیم و سپس رها کنیم، ۵/۰ ثانیه پس از رها شدن جسم، اندازه جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط وزنه به ترتیب از راست به چپ برحسب سانتی‌متر کدام است؟



$$(1) \text{ صفر} - 20$$

$$(2) 20 - 80$$

$$(3) \text{ صفر} - 100$$

$$(4) 20 - 100$$

در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسان‌کننده بیشینه است، اندازه کدام کمیت‌ها بیشینه است؟

$$(2) \text{ نیرو، انرژی کل، سرعت}$$

$$(1) \text{ مکان، شتاب، نیرو}$$

$$(4) \text{ سرعت، انرژی جنبشی، مکان}$$

$$(3) \text{ شتاب، سرعت، انرژی جنبشی}$$

دامنه حرکت نوسانگر وزنه- فنر ۵ cm است. اگر جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر 200 N/m باشد، انرژی کل نوسانگر چند ژول است؟

$$(2) 2/5$$

$$(1) 0/25$$

$$(4) 50$$

$$(3) 5$$

نوسانگری به انتهای فنر سبکی با ثابت 100 N/m بسته شده و با دامنه 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی آن در لحظه‌ای که از مبدأ نوسان می‌گذرد، چند ژول است؟

$$(2) 0/08$$

$$(1) 0/06$$

$$(4) 0/16$$

$$(3) 0/12$$

انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری ساده در یک لحظه معین به ترتیب برابر $0/12 \text{ J}$ و $0/06 \text{ J}$ است. اگر جرم نوسانگر 10 g و دامنه حرکت 4 cm باشد، دوره حرکت چند ثانیه است؟

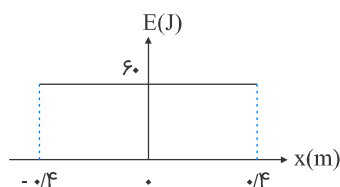
$$(2) \frac{4\pi}{3}$$

$$(1) 300\pi$$

$$(4) \frac{4\pi}{3\sqrt{10}}$$

$$(3) \frac{\pi}{75}$$

نمودار انرژی مکانیکی بر حسب بُعد نوسانگری که بر روی محور x و حول مبدأ مختصات حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل زیر است. اندازه بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر چند نیوتن است؟



(۱) ۱۵۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) به جرم نوسانگر و بسامد حرکت آن بستگی دارد.

آونگ ساده‌ای به طول $۲۴/۵$ سانتی‌متر در حال نوسان است. دوره آن چند ثانیه است؟ ($\pi^2 = ۱۰$ و $g = ۹/۸ \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

دوره آونگ ساده‌ای ۳ ثانیه است. کاهش طول آونگ چه کسری از طول اولیه آونگ شود تا دوره آن یک ثانیه شود؟

(۱) $\frac{۲}{۹}$ (۲) $\frac{۴}{۹}$ (۳) $\frac{۵}{۹}$ (۴) $\frac{۸}{۹}$

در یک آونگ کم‌دامنه، اگر با ثابت نگه‌داشتن دامنه نوسان، طول آونگ دو برابر و جرم آن نصف شود، انرژی مکانیکی نوسانگر چندبرابر می‌شود؟

(۱) $\frac{۱}{۲}$ (۲) ۲(۳) $\frac{۱}{۴}$ (۴) ۴

گلوله یک آونگ ساده با دامنه ۵ میلی‌متر نوسان می‌کند و بیشینه شتاب آن $\frac{۱}{۱۶}$ متر بر مربع ثانیه است. طول آونگ (طول ریسمان آونگ) چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰

(۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

جرم و قطر سیاره‌ای، ۴ برابر جرم و قطر زمین است. دوره نوسان‌های کم‌دامنه آونگی به طول $۴l$ و جرم m در سطح این سیاره، چندبرابر دوره نوسان‌های آونگ کم‌دامنه دیگری به طول l و به جرم $۴m$ در نزدیکی سطح زمین است؟

(۱) $\frac{۱}{۴}$ (۲) ۴(۳) $\frac{۱}{۱۶}$ (۴) ۱۶

اگر طول آونگی ۱۸ cm کاهش یابد، دوره حرکت آونگ ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. طول اولیه آونگ چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۷۵

(۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

اگر به طول آونگ کم‌دامنه‌ای ۱۲۵ درصد اضافه شود، تعداد نوسان‌های آن در مدت ۴ دقیقه، ۵۰ تا کاسته می‌شود. دوره اولیه نوسان آونگ چند ثانیه بوده است؟ ($g = \pi^2$)

(۱) $۲/۴$ (۲) $۱/۸$ (۳) $۱/۶$ (۴) $۱/۲$

یک آونگ ساده به طول l و دیگری به طول $9l$ در یک محل نوسان کم دامنه می‌کنند و در مدت ۲ دقیقه یکی از آن‌ها N نوسان و دیگری $N + 40$ نوسان انجام می‌دهد. آونگ کوتاه‌تر در مدت ۴ دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟

(۲) ۹۰

(۱) ۱۲۰

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر ساده ۷۵ درصد انرژی مکانیکی آن است، بُعد نوسانگر چه کسری از دامنه آن است؟

(۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$

یک آونگ ساده به طول نخ ۱۲۱ سانتی‌متر در یک مدت‌زمان معین ۶۰۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. آونگ دیگری که جرم وزنه آن سه برابر آونگ اول و طول نخ آن ۳۶ سانتی‌متر است، در همان مدت چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

(۲) ۱۲۰۰

(۱) ۳۰۰

(۴) ۱۲۱۰

(۳) ۱۱۰۰

کدام گزینه درباره پدیده تشدید درست است؟

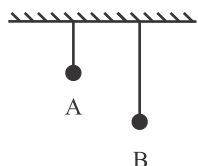
(۱) در پدیده تشدید فاز دو نوسانگر باید یکسان باشد.

(۲) یک نوسانگر وزنه- فنر نمی‌تواند موجب تشدید یک آونگ شود.

(۳) دو نوسانگر وزنه- فنر در صورتی موجب تشدید هم می‌شوند که طول فنرها یکسان باشد.

(۴) دو آونگ کم دامنه با طول متفاوت نمی‌توانند موجب تشدید هم شوند.

در شکل زیر، با انجام کدام یک از کارهای زیر، گلوله‌های آونگ‌های کم دامنه A و B که هر دو از جنس آهن هستند باهم به تشدید درمی‌آیند؟



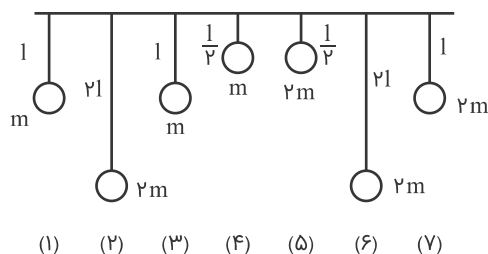
(۱) در زیر آونگ A آهنربایی قرار دهیم.

(۲) در زیر آونگ B آهنربایی قرار دهیم.

(۳) طول آونگ B را زیاد کنیم.

(۴) طول آونگ A را کم کنیم.

مطابق شکل زیر، ۷ آونگ از تار آویزان شده‌اند. اگر آونگ شماره یک با دامنه کم شروع به نوسان کند، کدام آونگ یا آونگ‌ها با آونگ یک به حالت تشدید درمی‌آیند؟



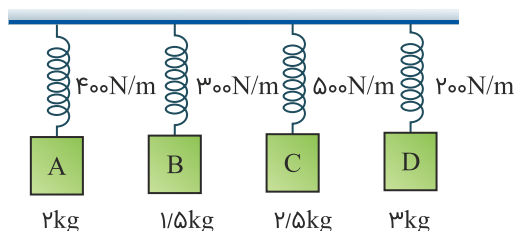
(۱) آونگ ۲ و ۵

(۲) آونگ‌های ۳ و ۶

(۳) فقط آونگ ۳

(۴) آونگ‌های ۳ و ۷

در شکل زیر، اگر وزنه A با بسامد طبیعی خود به نوسان درآید، پدیده تشدید برای کدامیک از وزنه‌های دیگر رخ می‌دهد؟



(۱) D و B

(۲) D و C

(۳) C و B

(۴) D, C و B

کدام گزینه، در مورد موج‌های طولی و عرضی نادرست است؟

(۱) در موج طولی، راستای نوسان ذره‌های محیط، موازی با راستای انتشار موج است.

(۲) در موج عرضی، قله‌ها و دره‌هایی در محیط ایجاد می‌شود.

(۳) دیافراژم فقط می‌تواند چشمه موج عرضی باشد.

(۴) هر سه گزینه فوق درست هستند.

به سیم یک گیتار ضربه می‌زنیم تا یک فرکانس تولید شود. موجی که در سیم ایجاد می‌شود و موجی که در هوا منتشر می‌شود، به ترتیب چگونه هستند؟

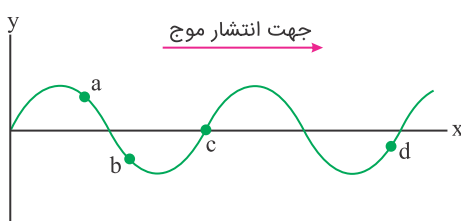
(۲) طولی - عرضی

(۱) طولی - طولی

(۴) عرضی - طولی

(۳) عرضی - عرضی

شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای در حال انتشار است. چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟



(آ) نوع حرکت ذره a کندشونده است.

(ب) ذره c بیشترین مقدار انرژی جنبشی‌اش را دارد.

(پ) جهت بردار شتاب ذره b در خلاف جهت محور y است.

(ت) انرژی جنبشی ذره d در حال کاهش است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

موجی با بسامد ۱۰۰ Hz و طول موج ۵/۰ متر، فاصله ۱۰ متر را در چند ثانیه طی می‌کند؟

(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) $\frac{1}{10}$

(۳) $\frac{1}{5}$

معادله حرکت نوسانی ساده چشمه موجی در SI به صورت $x = A \cos(\omega t)$ است. اگر این نوسان‌ها در یک محیط با تندی 20 m/s انتشار یابند و طول موج برابر با $\frac{8}{\omega}$ متر باشد، چند رادیان بر ثانیه است؟

(۲) 50π

(۱) 25π

(۴) 200π

(۳) 100π

۵۹

موجی عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصله بین دو قله متوالی آن 10 cm است. اگر تندی انتشار موج در آن محیط 5 m/s باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

(۲) ۵۰

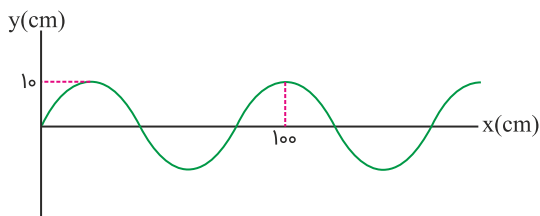
(۱) ۱۰۰

(۴) ۱۰

(۳) ۲۵

۶۰

موجی عرضی در یک طناب ایجاد شده و شکل زیر نقش این موج را در لحظه‌ای از انتشار آن نشان می‌دهد. اگر تندی انتشار موج 4 m/s باشد، بسامد نوسان موج چند هرتز است؟



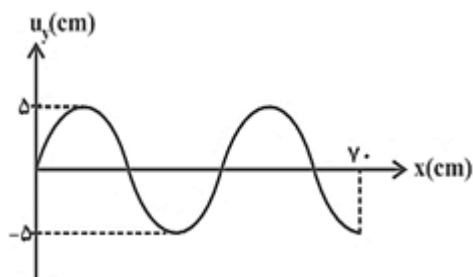
(۱) ۵

(۲) ۰/۲

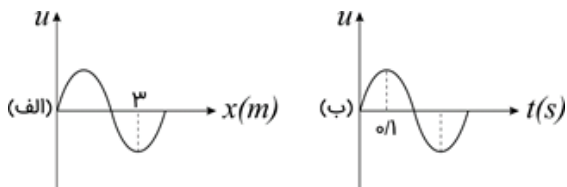
(۳) ۶/۲۵

(۴) ۴

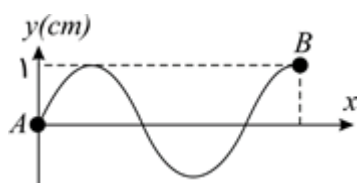
۶۱

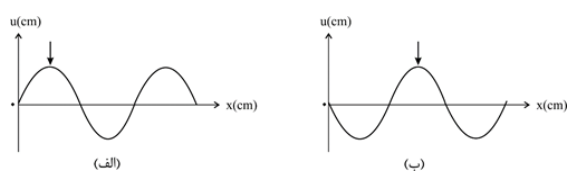
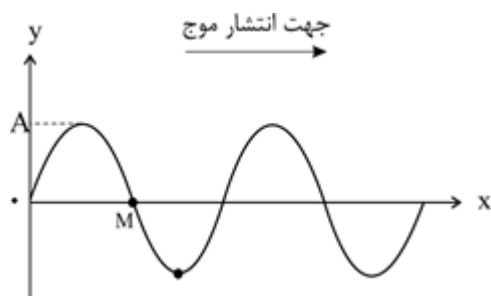


۶۲



۶۳





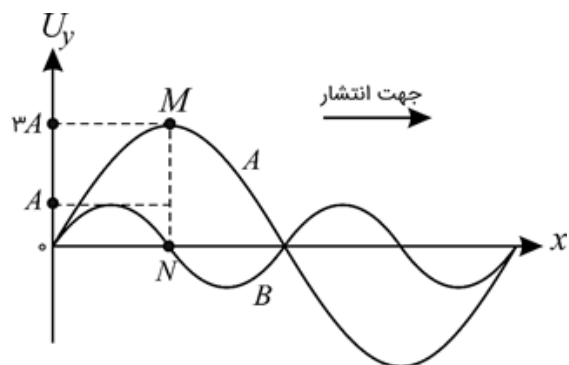
۶۶ اگر نیروی کشش تار ۱۲۸N باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن ۱۶۰m/s است. نیروی کشش تار را چند نیوتن افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج در آن ۲۰۰m/s شود؟

(۲) ۷۲

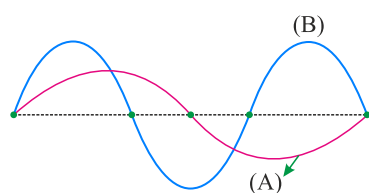
(۱) ۳۲

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۶۰



۶۸ شکل زیر دو موج A و B را نشان می‌دهد که به‌طور جداگانه در طنابی منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، $\frac{4}{3}$ بسامد موج B باشد، نیروی کشش طناب هنگام انتشار موج A چند برابر نیروی کشش طناب هنگام انتشار موج B است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

تندی انتشار موج عرضی در یک سیم برابر با $40\sqrt{2}$ متر بر ثانیه است. سیم را از وسط نصف کرده و دو نیمه آن را روی هم تا می‌کنیم. تندی انتشار امواج عرضی با فرض ثابت ماندن نیروی کشش در این سیم، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) $20\sqrt{2}$
(۴) ۶۰

موجی عرضی در یک تار در حال پیشروی است. اگر بسامد منبع موج را ۲۰ درصد افزایش و همزمان اندازه نیروی کشش سیم را ۴۴ درصد افزایش دهیم، طول موج امواج عرضی منتشر شونده در این تار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
(۲) ۲۲ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) تغییری نمی‌کند.

تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی 8000 kg/m^3 تحت نیروی 960 N کشیده می‌شود. تندی انتشار موج عرضی در این تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) $100\sqrt{3}$
(۴) $200\sqrt{3}$

به یک سر میله‌ای فلزی و همگن به طول L ضربه‌ای وارد می‌شود و شنونده‌ای که انتهای دیگر میله بر روی گوش او قرار دارد دو صوت را با فاصله زمانی ۱۷/۰ ثانیه می‌شنود. اگر سرعت انتشار صوت در هوا و فلز به ترتیب برابر با 300 m/s و 2000 m/s باشد، L چند متر است؟

- (۱) ۶۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۳۰
(۴) ۳۰۰

وجوه مشترک در گستره امواج الکترومغناطیسی، کدام است؟

- (۱) سرعت انتشار در خلأ و قانون‌های حاکم بر آن‌ها
(۲) ماهیت و سرعت انتشار در محیط‌های شفاف
(۳) نحوه تولید و قانون‌های حاکم بر آن‌ها
(۴) ماهیت و نحوه آشکارسازی

ماهیت پرتو گاما مشابه ماهیت کدام پرتو است؟

- (۱) آلفا
(۲) بتا
(۳) پوزیترون
(۴) ایکس

در رادار، برای ردیابی هواپیماها یا کشتی‌ها از پرتوهای واقع در کدام ناحیه استفاده می‌کنند؟

- (۱) پرتوهای گاما
(۲) پرتوهای فرابنفش
(۳) امواج فروسرخ
(۴) امواج رادیویی

در یک موج الکترومغناطیسی منتشر شده در خلأ (یا هوا) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی و در هر نقطه با یکدیگر

- (۱) باهم موازی‌اند، هم‌فازند.
(۲) بر هم عمودند، هم‌فازند.
(۳) بر هم عمودند، در فاز مخالف‌اند.
(۴) باهم موازی‌اند، در فاز مخالف‌اند.

در باند AM، بسامد یک موج رادیویی ۱۲۰۰ کیلوهرتز است. طول موج آن چند متر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) ۲/۵
(۲) ۴
(۳) ۲۵۰
(۴) ۴۰۰



طول موج نور نارنجی در هوا $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ است. بسامد این نور در آب چند هرتز است؟ (ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ ، $v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ در هوا)

$$5 \times 10^{14} \quad (2)$$

$$3/75 \times 10^{14} \quad (1)$$

$$8 \times 10^{-7} \quad (4)$$

$$6/6 \times 10^{14} \quad (3)$$

کدام عبارت در مورد موج‌های الکترومغناطیسی درست نیست؟

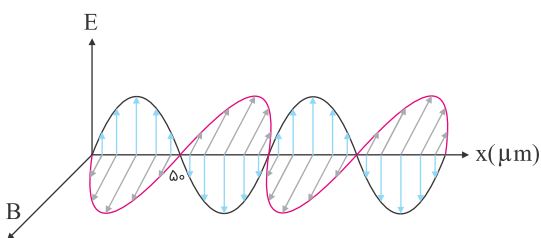
(۱) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موج بر هم عمودند.

(۲) سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ یکسان است.

(۳) تعداد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان باهم برابرند.

(۴) طول موج، فاصله بین دو نقطه از موج است که در آن دو نقطه، میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی هم‌فاز است.

در شکل زیر، نمودار میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی برحسب مکان، برای یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، نشان داده شده است. این موج در محدوده امواج قرار دارد و دوره تناوب آن برابر با است. ($\pi = 3$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



(۱) فرسرخ، $\frac{1}{3}$ پیکوثانیه

(۲) رادیویی، ۲ میکروثانیه

(۳) فرسرخ، ۲ پیکوثانیه

(۴) رادیویی، $\frac{1}{3}$ میکروثانیه

یک موج الکترومغناطیسی در خلأ با طول موج ۱۲۰۰ نانومتر منتشر می‌شود. کوتاه‌ترین فاصله زمانی بین دو مرتبه که میدان مغناطیسی در یک نقطه معین از فضا صفر می‌شود، چند ثانیه است؟ ($c \simeq 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

$$2 \times 10^{-15} \quad (2)$$

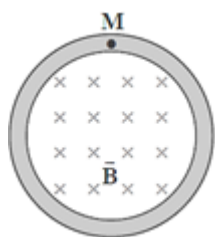
$$1 \times 10^{-15} \quad (1)$$

$$0/9 \times 10^{-15} \quad (4)$$

$$1/8 \times 10^{-15} \quad (3)$$

در یک نقطه از موج الکترومغناطیس، جهت میدان الکتریکی به سمت بالا و جهت میدان مغناطیسی به سمت جنوب می‌باشد. جهت انتشار موج به کدام سمت است؟

- (۱) شمال
(۲) شرق
(۳) غرب
(۴) پایین
→



- (۱) کاهش یابد - \rightarrow
(۲) افزایش یابد - \uparrow
(۳) افزایش یابد - \downarrow
(۴) کاهش یابد - \leftarrow

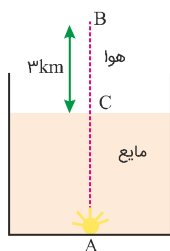
کدام یک از موارد زیر چشمه موج الکترومغناطیسی است؟

- (۱) یک آهنربای ساکن
(۲) سیم‌پیچ حامل جریان الکتریکی متناوب
(۳) سیم‌پیچ حامل جریان الکتریکی ثابت
(۴) یک ذره باردار که با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند.

یک موج الکترومغناطیس در جهت $+z$ منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه در یک نقطه معادله میدان الکتریکی به صورت $\vec{E} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ باشد، معادله میدان مغناطیسی در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) $1/5\vec{i} + 2\vec{j}$
(۲) $-1/5\vec{i} - 2\vec{j}$
(۳) $-2\vec{i} - 1/5\vec{j}$
(۴) $2\vec{i} + 1/5\vec{j}$

طول موج نور لامپی که در عمق h از یک مایع مطابق شکل قرار دارد، $\frac{3}{5}$ طول موج نور این لامپ در هوا است. این موج فاصله قائم AB را در مدت $15\ \mu\text{s}$ طی می‌کند. فاصله AC (عمق آب) چند متر است؟



- (۱) ۹۰۰
(۲) ۹۰۰۰
(۳) ۵۰۰
(۴) ۵۰۰۰

صوت از نوع امواج است که برای انتشار احتیاج به

- (۱) طولی - محیط مادی ندارد.
(۲) طولی - محیط مادی دارد.
(۳) عرضی - محیط مادی ندارد.
(۴) عرضی - محیط مادی دارد.

وقتی صوت از هوا به آب منتقل می‌شود:

- (۱) طول موج ثابت می‌ماند و سرعت آن افزایش می‌یابد.
(۲) طول موج و سرعت آن افزایش می‌یابد.
(۳) طول موج و سرعت آن هر دو کاهش می‌یابد.
(۴) طول موج کاهش و سرعت آن افزایش می‌یابد.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد انتشار موج‌های صوتی در هوا صحیح است؟

(۱) مولکول‌های هوا با سرعت ثابت در جهت انتشار موج جابه‌جا می‌شوند.

(۲) مولکول‌های هوا با شتاب ثابت در جهت انتشار موج منتقل می‌شوند.

(۳) مولکول‌های هوا حول نقطه تعادل خود و در راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

(۴) مولکول‌های هوا حول نقطه تعادل خود و عمود بر راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

صوت حاصل از یک چشمه ساکن، در مدت $\frac{4}{5}$ ثانیه به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی‌گردد. اگر بسامد چشمه صوت ۴۰ کیلوهرتز و طول موج $\frac{8}{75}$ میلی‌متر باشد، فاصله چشمه صوت تا دیوار چند متر است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۷۰

(۳) ۱۴۰ (۴) ۱۷۵

اگر سرعت صوت در هوا 340 m/s باشد، صوتی که در هوا با طول موج λ منتشر می‌شود، برای انسان قابل شنیدن است. λ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۶۸ میلی‌متر

(۲) $\frac{6}{8}$ میلی‌متر

(۳) ۶۸ متر

(۴) شنیده شدن صوت ربطی به طول موج ندارد و کافی است شدت صوت مناسب باشد.

شخصی با چکش به انتهای یک میله باریک ضربه می‌زند. تندی صوت در این میله ۱۶ برابر تندی صوت در هوا است. شخص دیگری که گوش خود را نزدیک به انتهای دیگر میله گذاشته است، دو صوت با اختلاف زمانی $\frac{2}{5}$ ثانیه می‌شنود. اگر تندی صوت در هوا 300 m/s باشد، طول میله چند متر است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۲

(۳) ۶۰ (۴) ۶۴

صفحه حساسی به مساحت 3 cm^2 بر راستای انتشار صوت عمود است و در مدت ۵ ثانیه، $J \times 10^{-11} \times \frac{1}{5}$ انرژی صوتی به صفحه می‌رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکرووات بر مترمربع است؟

(۱) $2/5 \times 10^{-8}$ (۲) 10^{-8}

(۳) $5/51$ (۴) $5/25$

پرده گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت ۸۰ دسی‌بل را دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده گوش این شخص 6×10^{-5} متر مربع باشد، در مدت ۳ دقیقه چقدر انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

(۱) $1/58 \times 10^{-6}$ (۲) $1/58 \times 10^{-9}$

(۳) 6×10^{-9} (۴) 6×10^{-6}

به پرده گوش شخصی، امواج صوتی با تراز ۱۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر مساحت پرده گوش این شخص 4×10^{-5} مترمربع باشد، در مدت ۵ دقیقه، چقدر انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود)

(۱) $3/6 \times 10^{-2}$ (۲) $1/2 \times 10^{-4}$

(۳) $3/6 \times 10^{-4}$ (۴) $1/2 \times 10^{-2}$

موج‌های صوتی با بسامد 30 kHz از نوع موج‌های هستند و گوش انسان سالم این صوت‌ها را بشنود.

- (۱) فراصوت - می‌تواند
(۲) فروصوت - می‌تواند
(۳) فراصوت - نمی‌تواند
(۴) فروصوت - نمی‌تواند

کدامیک نادرست است؟

- (۱) صوت، یک موج طولی است که با سرعت ثابت در یک محیط منتشر می‌شود.
(۲) هر جسم مرتعش در هوا، خود یک چشمه تولید موج صوتی است.
(۳) شدت صوت، مقدار انرژی است که در واحد زمان به واحد سطح عمود بر راستای انتشار می‌رسد.
(۴) گوش سالم انسان می‌تواند کلیه اصوات با بسامد بین 20 Hz تا 20 kHz را بشنود.

در مورد شدت آستانه شنوایی انسان، کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (۱) برای گوش‌های مختلف، یکسان است.
(۲) برای گوش معمولی، در بسامدهای حدود 1000 هرتز خیلی کمتر از بسامدهای حدود 20 کیلوهرتز است.
(۳) برای گوش معمولی، در بسامدهای نزدیک به 20 هرتز در مقایسه با سایر بسامدها خیلی کم است.
(۴) به بسامد صوت بستگی ندارد.

شنونده‌ای که مساحت پرده گوشش 60 میلی‌مترمربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را 50 دسی‌بل احساس می‌کند، انرژی که در مدت 50 ثانیه به پرده گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ ($I_0 = 10^{-6} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 3
(۲) 300
(۳) 3×10^{-4}
(۴) 6×10^{-6}

شدت یک صوت را چندبرابر کنیم تا تراز شدت آن $19/2 \text{ dB}$ افزایش یابد؟ ($\log 3 = 0/48$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود)

- (۱) 3
(۲) 6
(۳) 12
(۴) 81

تراز شدت صوت 47 دسی‌بل، معادل شدت صوت چند وات بر مترمربع است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$, $\log 5 \simeq 0/7$)

- (۱) 5×10^{-4}
(۲) 2×10^{-4}
(۳) 5×10^{-8}
(۴) 2×10^{-8}

تراز شدت صوتی 39 دسی‌بل است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ ($\log 3 = 0/45$, $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 9×10^{-6}
(۲) 6×10^{-6}
(۳) 6×10^9
(۴) 9×10^{-9}

شدت یک صوت چگونه تغییر کند تا تراز شدت آن 3 دسی‌بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0/3$ و از اتلاف انرژی در محیط صرف نظر شود)

- (۱) 2 برابر شود.
(۲) 100 برابر شود.
(۳) 2 W/m^2 افزایش یابد.
(۴) 100 W/m^2 افزایش یابد.

اگر مساحت پرده گوش شخصی ۴۰ میلی‌متر مربع باشد و صوتی با تراز شدت صوت ۶۰ دسی‌بل توسط این شخص شنیده شود، میزان انرژی که در مدت ۱۰۰ ثانیه به پرده گوش این شخص می‌رسد، چند میکروژول است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 4×10^{-3} (۲) 4×10^{-1}
(۳) 4×10^{-2} (۴) ۴

اگر شدت صوتی را ۲۷ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن ۴ برابر می‌شود. شدت صوت اولیه چند وات بر مترمربع بوده است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 27×10^{-12} (۲) 18×10^{-12}
(۳) 3×10^{-12} (۴) 9×10^{-12}

اگر شدت یک صوت $5\sqrt{2}$ برابر شود، تراز شدت صوت آن چگونه تغییر خواهد کرد؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) $5\sqrt{2}$ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۲) $8/5$ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
(۳) $5\sqrt{2}$ برابر می‌شود. (۴) $8/5$ برابر می‌شود.

تراز شدت صوت ۹۴ دسی‌بل، تقریباً متناظر با شدت صوت چند وات بر مترمربع است؟ ($\log 5 \simeq 0.7$, $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) 5×10^{-4} (۲) $2/5 \times 10^{-3}$
(۳) 3×10^{-3} (۴) 9×10^{-4}

اگر تراز شدت صوتی ۶۹ دسی‌بل باشد و شدت صوت مبدا را $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ در نظر بگیریم، شدت این صوت چند وات بر مترمربع خواهد بود؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) 8×10^{-8} (۲) 4×10^{-6}
(۳) 4×10^{-8} (۴) 8×10^{-6}

تراز شدت صوتی که از یک بلندگوی کوچک به گوش یک شخص می‌رسد، برابر با ۵۰ dB است. چه تعداد از این بلندگوها را کنار هم قرار دهیم تا تراز شدت صوت شنیده‌شده توسط شخص در همان مکان قبلی به ۸۰ dB برسد؟

- (۱) ۱۰ (۲) 10^2
(۳) 10^3 (۴) ۸

شدت صوت موسیقی تلفن همراه برابر $10^{-1} \mu\text{W/m}^2$ و شدت صوت یک اتومبیل در نزدیکی آن 10^{-5} W/m^2 است. تراز شدت صوت اتومبیل چند دسی‌بل از تراز شدت صوت تلفن همراه بیشتر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۱۰ (۴) ۲۰

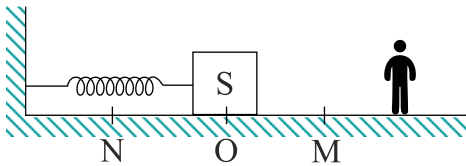
تراز شدت صوت در خیابانی ۵۰ dB و مساحت پنجره‌ای که به این خیابان باز می‌شود ۶ m² است. اگر تراز شدت صوت در سطح پنجره، با خیابان یکسان فرض شود، صوت با چه توانی برحسب میکرووات از پنجره وارد خانه می‌شود؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۶
(۳) ۳۰۰ (۴) ۶۰۰

اختلاف تراز شدت دو صوت برابر با ۱۹ دسی‌بل است. شدت صوت قوی‌تر چندبرابر شدت صوت ضعیف‌تر است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱۹ (۲) ۴۰
(۳) ۱/۹ (۴) ۸۰

مطابق شکل یک منبع صوت به انتهای فنری بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک در نقطه O در حال تعادل است. اگر منبع صوت روی پاره خط MN شروع به نوسان کند، بیشترین بسامدی که ناظر می‌شنود در و کمترین بسامدی که می‌شنود در است.



(۱) نقطه M - نقطه N

(۲) نقطه N - نقطه M

(۳) نقطه O - نقطه N

(۴) نقطه O - نقطه O

در دوربین‌های پلیس در بزرگراه‌ها برای اندازه‌گیری فاصله اتومبیل‌ها از محل دوربین از و برای اندازه‌گیری سرعت حرکت اتومبیل‌ها از استفاده می‌شود.

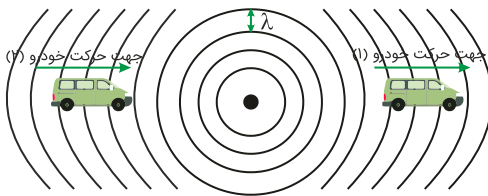
(۲) اثر دوپلر - مکانی یابی پژواکی

(۱) مکان‌یابی پژواکی - مکان‌یابی پژواکی

(۴) اثر دوپلر - اثر دوپلر

(۳) مکان‌یابی پژواکی - اثر دوپلر

در شکل زیر خودروی (۱) از چشمه صوت ساکن دور و خودروی (۲) به آن نزدیک می‌شود. اگر طول موج و بسامد دریافتی توسط خودروی (۱) را با λ_1 و f_1 و طول موج و بسامد دریافتی توسط خودروی (۲) را با λ_2 و f_2 نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $f_2 < f_1$, $\lambda_1 < \lambda_2$

(۲) $f_2 < f_1$, $\lambda_1 = \lambda_2$

(۳) $f_2 > f_1$, $\lambda_1 > \lambda_2$

(۴) $f_2 > f_1$, $\lambda_1 = \lambda_2$

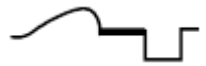
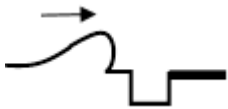
فرض کنید ستاره سفید رنگی با سرعتی از مرتبه بزرگی سرعت نور در حال دور شدن از ما است. با فرض ثابت بودن زمین، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

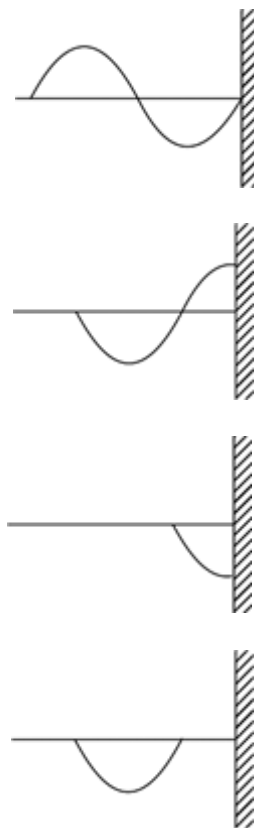
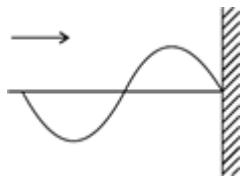
(۱) رنگ ستاره به قرمز تمایل پیدا می‌کند.

(۲) طول موج نوری که از زمین به طرف آن ستاره ارسال می‌شود، بلندتر می‌شود.

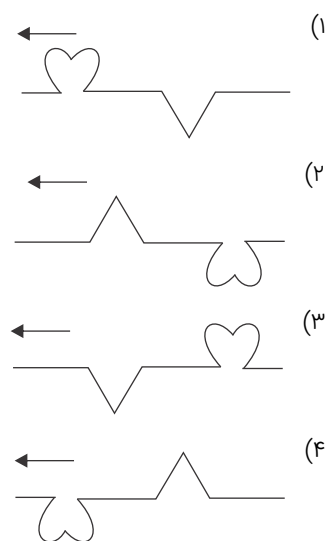
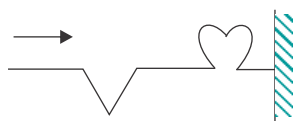
(۳) رنگ ستاره به آبی متمایل می‌شود.

(۴) بر سرعت انتشار نور سفید به طرف زمین افزوده می‌شود.

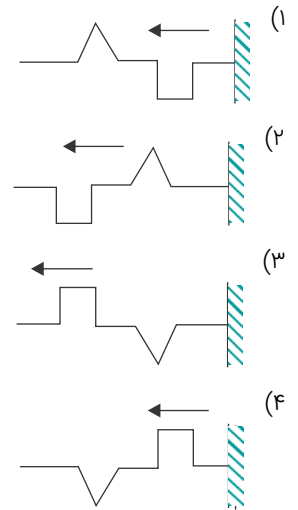
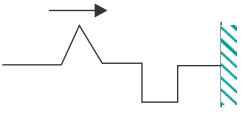




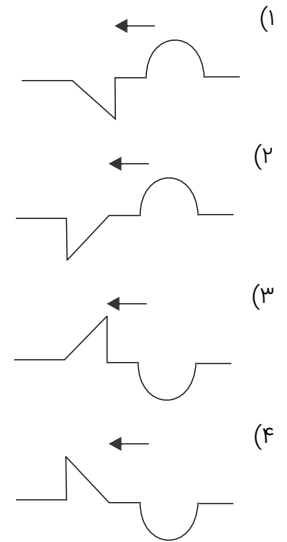
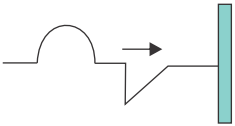
موجی مطابق شکل زیر به مانع سختی (انتهای بسته طناب) برخورد کرده و بازتاب می‌شود. موج بازتاب کدام گزینه است؟



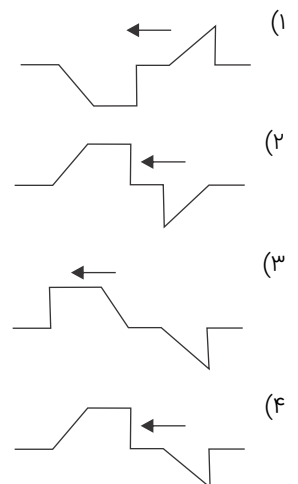
تپی مانند شکل زیر در یک طناب در حال انتشار است. شکل تپ بازتابی آن از انتهای ثابت طناب، مطابق با کدام گزینه است؟



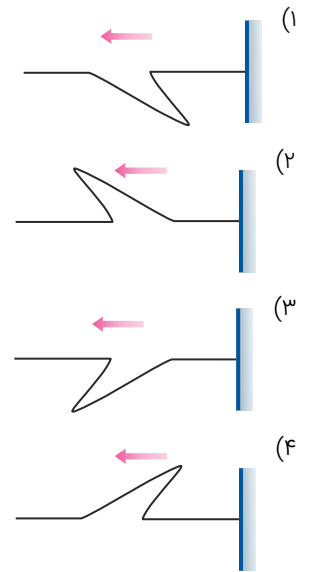
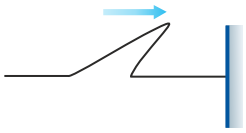
مطابق شکل زیر، یک موج عرضی به یک مانع با انتهای بسته برخورد می‌کند. کدام گزینه موج بازتاب شده را به درستی نشان می‌دهد؟



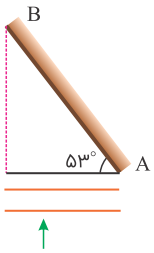
تپی مطابق شکل در ریسمانی منتشر می‌شود. کدام گزینه تپ حاصل از بازتاب این تپ را از یک انتهای بسته به درستی نشان می‌دهد؟



یک تپ عرضی مطابق شکل زیر به سمت یک تکیه‌گاه ثابت پیشروی می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر شکل بازتاب تپ عرضی در طناب را نشان می‌دهد؟



مطابق شکل، مانع تخت AB در برابر امواج تختی به پهنای 30 cm قرار دارد. پهنای امواج بازتابش چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



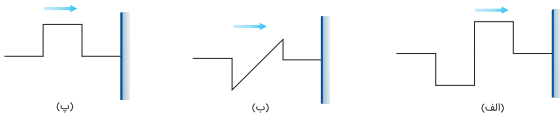
(۱) ۲۴

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

در هر یک از شکل‌ها موج مکانیکی را قبل از بازتاب می‌بینید. چه تعداد از موج‌های بازتاب‌شده دقیقاً شبیه به موج اولیه است؟



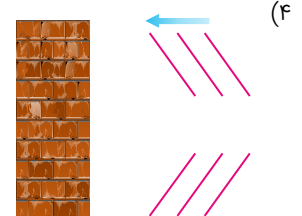
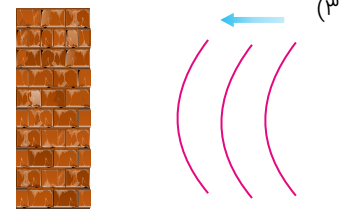
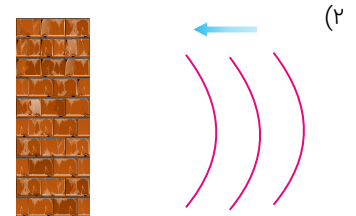
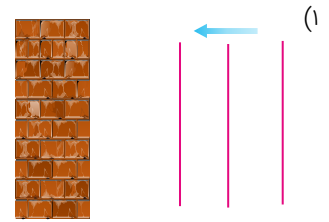
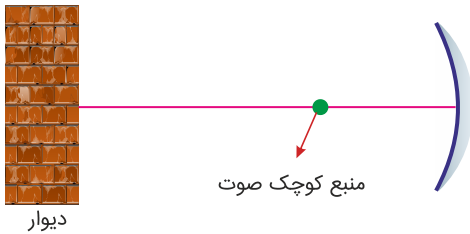
(۱) صفر

(۲) ۱

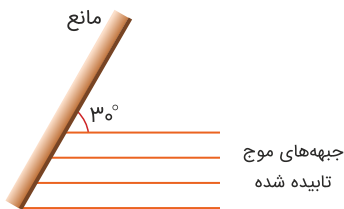
(۳) ۲

(۴) ۳

در شکل زیر یک منبع کوچک صوت را در کانون سطح کاو قرار می‌دهیم. جبهه‌های موجی که به دیوار می‌رسد کدام است؟



شکل زیر جبهه‌های موج تابیده شده به یک مانع تخت را نشان می‌دهد. اگر جبهه‌های موج تابیده شده به مانع با آن زاویه 30° بسازند، زاویه پرتوی بازتابیده از مانع با سطح مانع چه زاویه‌ای می‌سازد؟



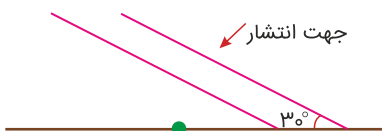
(۱) 30°

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 90°

در شکل زیر زاویه جبهه موج تخت با سطح مانع مسطحی 30° است. مانع را حول نقطه O به صورت ساعتگرد 25° می‌چرخانیم. کدام گزینه در مورد موج بازتاب شده نادرست است؟



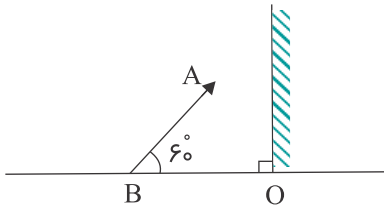
(۱) زاویه بازتاب جدید 5° است.

(۲) زاویه بین جبهه موج بازتاب شده جدید و مانع 5° است.

(۳) زاویه بین پرتو بازتاب جدید و پرتو تابش، 50° بیشتر از زاویه بین پرتو بازتاب اولیه و پرتو تابش است.

(۴) در حالت جدید زاویه بین جبهه موج تابش شده و مانع برابر زاویه بین جبهه موج بازتاب شده و مانع است.

در شکل زیر، جسم AB در مقابل آینه تخت قرار دارد. اگر جسم را ۱۰ درجه به صورت پادساعت‌گرد حول نقطه B و آینه را ۲۰ درجه به صورت ساعت‌گرد حول نقطه O بچرخانیم، زاویه بین راستای جسم و راستای تصویرش چند درجه نسبت به حالت اول تغییر می‌کند؟



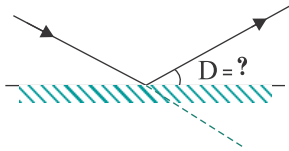
(۱) ۶۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) صفر

یک پرتو نور به سطح آینه تخت می‌تابد و بازتاب می‌شود. اگر مجموع زاویه تابش و بازتابش ۱۰ برابر زاویه میان پرتوی تابش و سطح آینه باشد، زاویه انحراف پرتو نور (D) چند درجه است؟



(۱) ۳۶

(۲) ۱۸

(۳) ۳۰

(۴) ۶۰

در کدامیک از گزینه‌های زیر، زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است؟

(۲) فقط در آینه‌های کروی

(۱) فقط در آینه تخت

(۴) در تمامی آینه‌ها و تمامی سطوح (چه صاف و چه ناصاف)

(۳) در تمامی آینه‌ها و فقط در سطوح صاف

در آینه تختی زاویه تابش را ۳۰ درجه افزایش می‌دهیم. اگر زاویه بین پرتوهای تابش و بازتابش ۴ برابر شود، زاویه تابش اولیه چند درجه بوده است؟

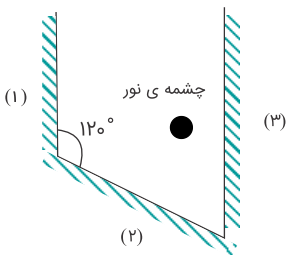
(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

در شکل مقابل، از چشمه نور، پرتو نوری عمود بر سطح آینه تخت (۲) می‌تابد. زاویه پرتو بازتاب از سطح آینه (۱) با سطح این آینه چند درجه است؟ (سطح دو آینه (۱) و (۳) موازی است.)



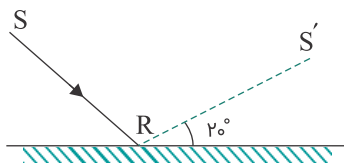
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

مطابق شکل زیر، پرتو SR به آینه تختی تابیده شده و پس از بازتاب از آینه، ۶۰ درجه منحرف شده است، آینه را چند درجه حول نقطه R دوران دهیم تا پرتو RS' پرتوی بازتابش از آینه، باشد؟



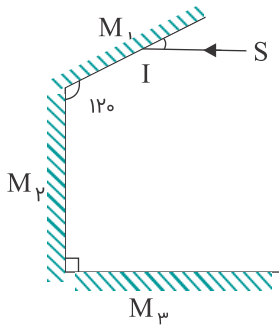
(۱) ۵

(۲) ۷/۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

در شکل زیر، پرتوی SI موازی با سطح آینه تخت M_3 ابتدا به آینه تخت M_1 سپس بازتاب آن به آینه تخت M_2 و در نهایت به آینه تخت M_3 برخورد می‌کند. پرتوی نهایی نسبت به پرتوی ورودی اولیه چند درجه منحرف شده است؟



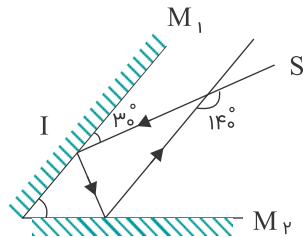
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۶۰

شکل زیر، مسیر پرتوی SI در بازتاب از دو آینه تخت M_1 و M_2 را نشان می‌دهد. زاویه بازتاب پرتو از آینه دوم چند درجه است؟



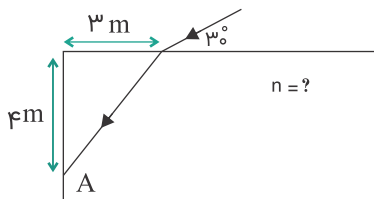
(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۷۰

(۴) ۲۰

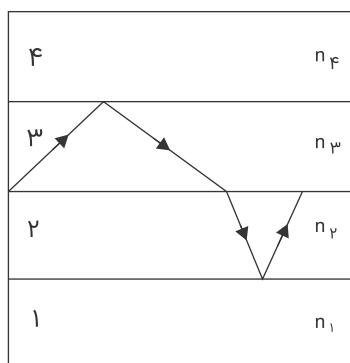
مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطه A به دیواره ظرف برخورد می‌کند. ضریب شکست مایع کدام است؟

(۱) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (۲) $\frac{5\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

پرتوی نوری از هوا به سطح تخت ماده شفاف با زاویه تابش 60° برخورد می‌کند. اگر پرتوهای شکست و بازتاب بر هم عمود باشند، ضریب شکست ماده شفاف کدام است؟ (ضریب شکست هوا برابر با ۱ است، $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ و $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)

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

پرتو نوری بین چند محیط شفاف مطابق شکل حرکت می‌کند. سرعت نور در کدام محیط کمترین مقدار را دارد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

در اثر عبور نور از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲)، سرعت نور ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ضریب شکست محیط شفاف (۲) درصد از ضریب شکست محیط شفاف (۱) است.

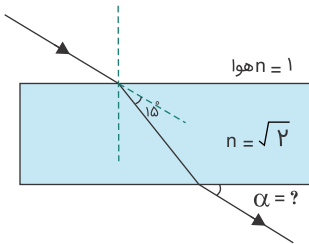
(۲) ۲۵ - بیشتر

(۱) ۲۵ - کمتر

(۴) ۲۰ - بیشتر

(۳) ۲۰ - کمتر

مطابق شکل زیر پرتوی نوری وارد تیغه تخت شفافی شده و سپس از آن خارج شده است. زاویه α چند درجه است؟



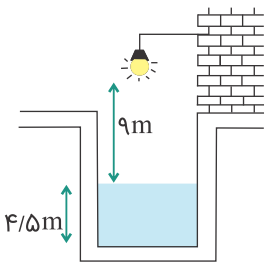
(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۴۰

در شکل زیر حداقل زمان لازم برای آنکه نور لامپ پس از گذشتن از هوا و آب و بازتابش از روی آیینۀ تخت افقی که در کف مخزن نصب شده، دوباره به لامپ برگردد، چند ثانیه است؟ (ضریب شکست آب نسبت به هوا $\frac{4}{3}$ و سرعت انتشار نور در هوا 3×10^8 m/s است)



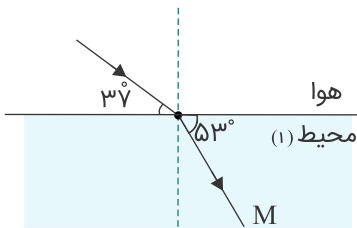
(۱) 9×10^{-8}

(۲) 5×10^{-8}

(۳) 2×10^{-8}

(۴) 10^{-7}

باتوجه به شکل زیر، سرعت انتشار نور در محیط (۱) چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و $c = 3 \times 10^8$ m/s)



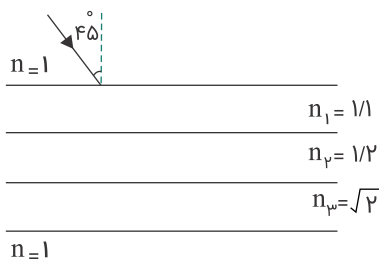
(۱) $2/25 \times 10^8$

(۲) 4×10^8

(۳) 3×10^8

(۴) $1/5 \times 10^8$

مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا تحت زاویه تابش 45° به سطح جدایی دو محیط شفاف شیشه و هوا می‌تابد. زاویه شکست پرتو نور هنگام خروج از سومین تیغه شیشه‌ای چند درجه است؟



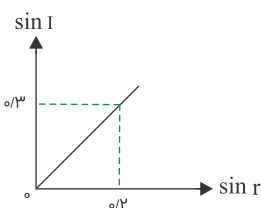
(۱) 30°

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 15°

پرتوی نوری از هوا، به محیط شفافی می‌تابد. اگر منحنی تغییرات $\sin \hat{i}$ بر حسب $\sin \hat{r}$ مطابق شکل زیر باشد، سرعت حرکت نور در این محیط شفاف چند m/s است؟ ($c = 3 \times 10^8$ km/s، $\hat{r}, \hat{i}, n_1 = 1$ و $\hat{r}, \hat{i}, n_1 = 1$ به ترتیب زاویه تابش و شکست هستند)



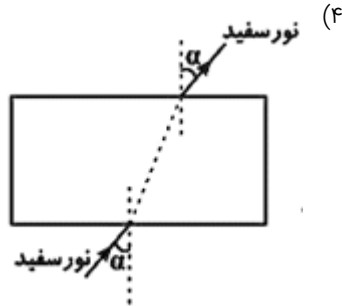
(۱) 2×10^8

(۲) 2×10^8

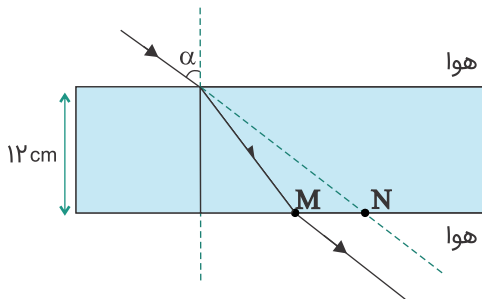
(۳) $4/5 \times 10^8$

(۴) $4/5 \times 10^8$

کدام یک از گزینه‌های زیر پدیده پاشیدگی نور را به درستی نشان می‌دهد؟ (منشورها و تیغه‌های متوازی‌السطوح از جنس شیشه است)



در شکل زیر، اگر $\alpha = 53^\circ$ و $MN = 7 \text{ cm}$ باشد، ضریب شکست تیغه شیشه‌ای کدام است؟ ($\sin 53^\circ \simeq 4/5$)



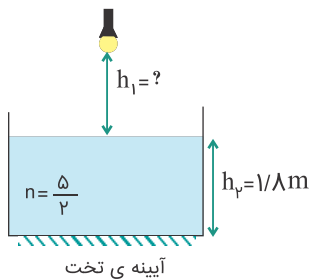
(۱) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

در شکل زیر 3×10^{-8} ثانیه طول می‌کشد تا پرتو نوری که از منبع نور به طور عمود بر سطح مایع شفاف تابیده شده است، دوباره به منبع نور برگردد. فاصله منبع نور با سطح آب (h_1) چند متر است؟ ($n_{\text{مایع}} = \frac{5}{3}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



(۱) $1/2$

(۲) $1/5$

(۳) $1/8$

(۴) 2