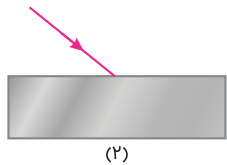
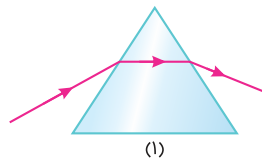




۱ در شکل‌های (۱) و (۲) باریکه نور سفید وارد یک منشور و یک تیغه متوازی‌السطوح می‌شود. چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد پرتو یا پرتوهای خروجی از آن‌ها درست است؟



(۲)



(۱)

(الف) در شکل (۱) نور خروجی به ۷ رنگ پراشیده است.

(ب) در شکل (۲) نور خروجی پراشیده نمی‌شود.

(پ) در شکل (۱) نور قرمز بیشتر از هر نور دیگری دچار شکست شده است.

(ت) در شکل (۲) پرتوی خروجی موازی پرتوی ورودی است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲ تندی متوسط یک نوسانگر در یک دوره نوسان برحسب تندی بیشینه ($v_{\max}$) کدام است؟

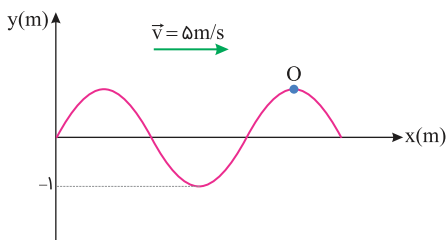
$$\frac{v_{\max}}{2\pi} \quad (۲)$$

$$\frac{v_{\max}}{4\pi} \quad (۴)$$

$$\frac{v_{\max}}{\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{2v_{\max}}{\pi} \quad (۳)$$

۳ نمودار یک موج عرضی که در طنابی منتشر می‌شود، در لحظه $t = 0$ مانند شکل زیر است. اگر بسامد آن 10 Hz باشد، مکان نقطه O در لحظه $t = \frac{1}{80} \text{ s}$ چند cm است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{200} \quad (۲)$$

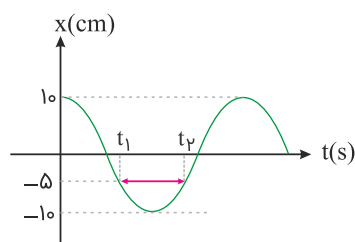
$$50\sqrt{2} \quad (۳)$$

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos 2\pi t$ است. در لحظه $t = \frac{1}{6}$ s مکان نوسانگر در SI و نوع حرکت آن کدام است؟

- (۱) 0.1 - تندشونده
(۲) 0.1 - کندشونده
(۳) $0.1\sqrt{3}$ - تندشونده
(۴) $0.1\sqrt{3}$ - کندشونده

شکل زیر نمودار مکان- زمان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با $1/2$ m/s باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟



- (۱) ۲
(۲) ۲۰
(۳) ۴
(۴) ۴۰

نوسانگری یک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد حرکت آن درست است؟
(الف) مسافتی که نوسانگر در هر دوره تناوب انجام می‌دهد ۴ برابر دامنه نوسان است.
(ب) تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل (مرکز نوسان)، بیشینه است.
(پ) در لحظه‌ای که نوسانگر بیشترین فاصله را از نقطه تعادل (مرکز نوسان) دارد، شتاب آن بیشینه است.
(ت) در لحظه‌هایی که نوسانگر در حال دور شدن از نقطه تعادل (مرکز نوسان) است، حرکت آن کندشونده است.

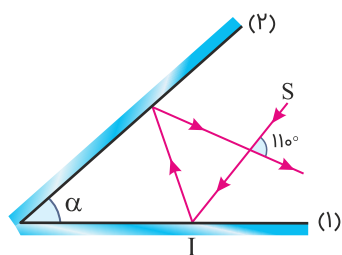
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

تراز شدت صوت ۹۲ دسی‌بل است. شدت این صوت چند میلی وات بر متر مربع است؟
($I_0 = 10^{-6} \mu\text{W}/\text{m}^2$, $\log^2 = 0.3$)

- (۱) $1/6$
(۲) 8×10^{-4}
(۳) $1/6 \times 10^{-3}$
(۴) 0.8

۸

در شکل پرتو SI به دو آینه متقاطع که زاویه بین آنها α است می‌تابد، باتوجه به مسیر پرتوهای نور مقدار α چند درجه است؟



(۱) ۵۵

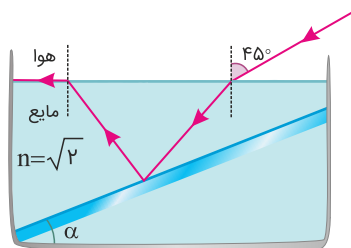
(۲) ۳۵

(۳) ۴۵

(۴) ۲۵

۹

باتوجه به مسیر پرتوهای نور، زاویه آینه تخت داخل مایع با سطح افقی ظرف (α) چند درجه است؟ $n = \sqrt{2}$ (مایع)



(۱) ۷/۵

(۲) ۱۵

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۲۵

۱۰

معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۳ \cos \lambda \pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در مدت ۲ ثانیه اول حرکت خود می‌پیماید، چند متر است؟

(۲) ۴/۸

(۱) ۲/۴

(۴) ۱۴/۴

(۳) ۹/۶

۱۱

رابطه سرعت با مکان برای یک نوسانگر ساده در SI به صورت $۴\pi^2 x^2 + ۴v^2 = ۴\pi^2$ داده شده است. دوره حرکت نوسانگر چند ثانیه است؟

(۲) $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$

(۴) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$

۱۲

نوسانگری به جرم 100 گرم روی پاره‌خطی به طول 40 cm در حال حرکت هماهنگ ساده است. این نوسانگر در هر دقیقه 60 بار طول پاره‌خط را طی می‌کند. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل مجموعه نوسانگر 3 میلی‌ژول است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) $0/1\sqrt{10}$ (۲) $0/2\sqrt{10}$

(۳) $0/3\sqrt{10}$ (۴) $0/4\sqrt{10}$

۱۳

دانش‌آموزی بین دو صخره قرار دارد و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر 360 متر است. دانش‌آموز فریاد می‌کشد و پژواک صدایش از هر دو صخره را می‌شنود. حداقل فاصله صخره‌ها چقدر باشد تا دانش‌آموز بتواند پژواک صداها را مستقلاً شنیده و از هم تشخیص دهد؟ (سرعت صوت در هوا 300 m/s است)

(۱) 720 (۲) 735

(۳) 750 (۴) 800

۱۴

موج عرضی با سرعت 3 m/s در یک طناب منتشر می‌شود. اگر فاصله افقی یک قله و دره متوالی از هم $12/5\text{ cm}$ باشد، در مدت 15 s چه تعداد قله موج از یک نقطه طناب می‌گذرد؟

(۱) 100 (۲) 90

(۳) 180 (۴) 150

۱۵

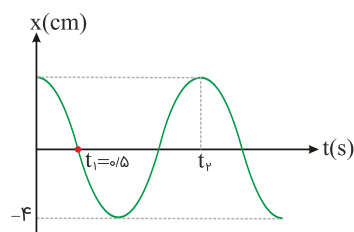
نوسانگری در هر 5 دقیقه، 1500 نوسان کامل انجام می‌دهد. دوره تناوب و بسامد آن به ترتیب در SI کدام است؟

(۱) $0/2$ ، 5 (۲) $0/2$ ، 5

(۳) 300 ، $\frac{1}{300}$ (۴) 300 ، $\frac{1}{300}$

۱۶

نمودار مکان-زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد مطابق شکل است. تندی متوسط و شتاب متوسط در بازه (t_1, t_2) به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)



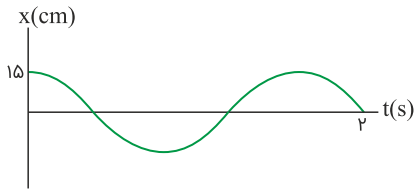
(۱) $0/16$ ، $0/08$

(۲) $0/08$ ، $0/08$

(۳) $0/16$ ، $0/06$

(۴) $0/08$ ، $0/06$

نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل است. معادله مکان- زمان آن در SI کدام است؟



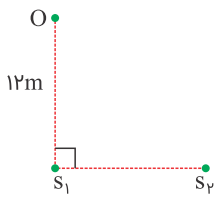
(۱) $x = 15 \cos \pi t$

(۲) $x = 0.15 \cos \pi t$

(۳) $x = 15 \cos \frac{5}{4} \pi t$

(۴) $x = 0.15 \cos \frac{5\pi}{4} t$

از دو چشمه صوت که در سطح زمین قرار دارند، به طور همزمان دو صوت در هوا منتشر می‌شود. اگر شخصی که در نقطه O ایستاده است این دو صوت را با اختلاف زمانی $\frac{1}{340}$ ثانیه دریافت کند، فاصله S_1 و S_2 چند برابر فاصله S_2 تا شخص است؟ (تندی صوت در هوا 340 m/s است)



(۱) $\frac{5}{12}$

(۲) $\frac{5}{13}$

(۳) $\frac{12}{13}$

(۴) $\frac{13}{12}$

نسبت سرعت بیشینه به شتاب بیشینه در یک حرکت نوسانی 2π است، این نوسانگر در مدت 80 ثانیه چند دور کامل نوسان می‌کند؟ ($\pi^2 = 10$)

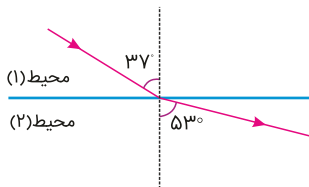
(۲) ۱۲

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) ۲۰

پرتو نوری مطابق شکل زیر از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. اگر اختلاف تندی نور در دو محیط $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ باشد، ضریب شکست محیط (۲) کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



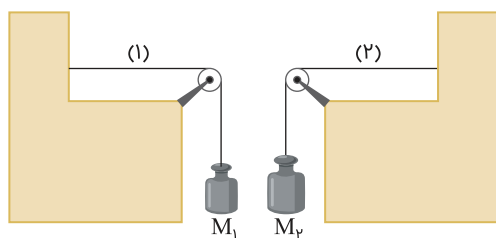
(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{8}{3}$

(۳) $3/75$

(۴) $1/75$

در شکل زیر، دو تار همجنس که سرعت انتشار موج عرضی در آن‌ها یکسان است را نشان می‌دهد. اگر $M_2 = 4M_1$ باشد، ضخامت تار ۲ چندبرابر ضخامت تار ۱ است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

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

یک آمبولانس با سرعت ثابتی معادل $\frac{1}{5}$ سرعت صوت در هوا به یک دیوار بلند و قائم نزدیک می‌شود. در $t = 0$ راننده آمبولانس صدای آژیر آمبولانس را درآورده و در $t = 2/5$ (s) بازتاب صدای آمبولانس از دیوار را دریافت می‌کند. در لحظه دریافت بازتاب صوت از دیوار فاصله دیوار و آمبولانس چند متر است؟ (سرعت صوت در هوا 300 m/s است)

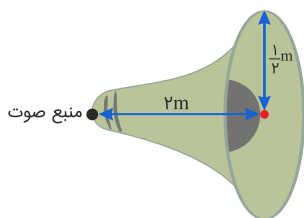
(۱) ۱۵۰

(۲) ۳۰۰

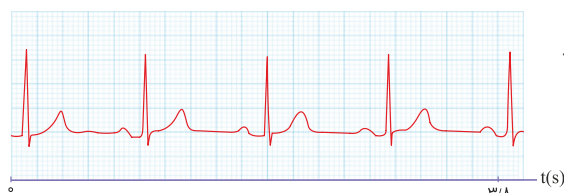
(۳) ۴۵۰

(۴) ۹۰۰

مطابق شکل توان بلندگو 20 W است. شدت صوت در دهانه خروجی بلندگو چند واحد SI است؟ ($\pi \simeq 3$) و از جذب انرژی توسط بدنه بلندگو صرف نظر شود)

(۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{80}{3}$

در شکل زیر، نوار قلب شخص سالمی را مشاهده می‌کنید. کدام گزینه در مورد ضرب‌آهنگ (ریتم) قلب این شخص نادرست است؟



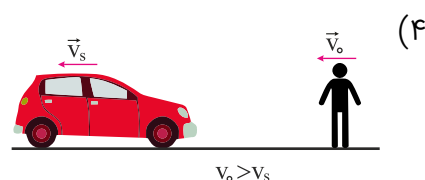
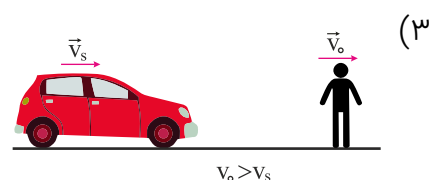
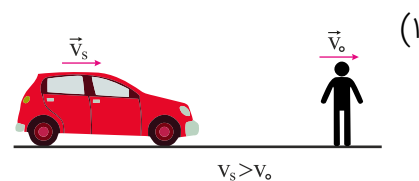
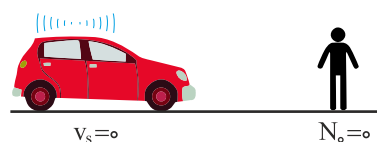
(۱) می‌توانیم ضربان قلب این شخص را یک نوسان دوره‌ای در نظر بگیریم.

(۲) دوره تناوب ضرب‌آهنگ قلب این شخص 0.95 s است.

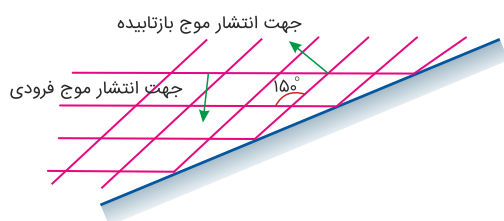
(۳) ضربان قلب این شخص هماهنگ ساده است.

(۴) بسامد ضربان قلب این شخص بیشتر از 1 Hz است.

مطابق شکل منبع صوت S در هوا امواج صوتی تولید می‌کند و این امواج با بسامد f_1 به شنونده ساکنی می‌رسد. در کدام حالت بسامد شنیده شده کمتر از f_1 است؟



شکل زیر جبهه‌های موج فرودی و بازتابیده از یک سطح صاف را نشان می‌دهد. زاویه تابش چند درجه است؟



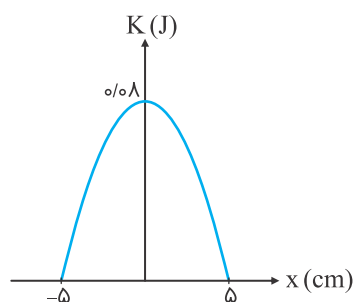
(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

جسم متصل به فنری روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر نمودار انرژی جنبشی جسم برحسب مکان آن، به صورت شکل زیر باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



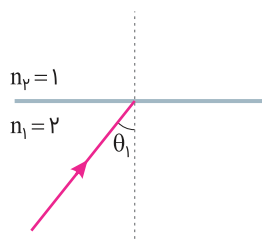
(۱) ۶۴

(۲) ۳۲

(۳) ۶۴۰

(۴) ۳۲۰

در شکل زیر زاویه تابش پرتو در محیط (۱) چند درجه باشد تا زاویه انحراف بیشترین مقدار را داشته باشد؟



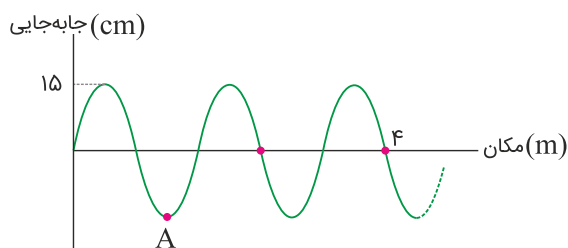
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

در شکل زیر نمودار مکان- جابه‌جایی موجی را در لحظه $t = 0$ مشاهده می‌کنید. اگر تندی موج در محیط 24 m/s باشد، تا لحظه $t = 0.4 \text{ s}$ ذره‌ای که در نقطه A قرار دارد چه مسافتی را برحسب m طی کرده است؟



(۱) $7/2$

(۲) $5/4$

(۳) $3/6$

(۴) $1/8$

کدامیک از عبارات زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی درست نیست؟

(۱) میدان‌های الکتریکی $\vec{E}$ و مغناطیسی $\vec{B}$ بر هم عمودند.

(۲) امواج الکترومغناطیسی عرضی هستند.

(۳) در لحظه‌ای که میدان الکتریکی بیشینه است، میدان مغناطیسی صفر است و بالعکس.

(۴) موج در راستای عمود بر میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتشر می‌شود.