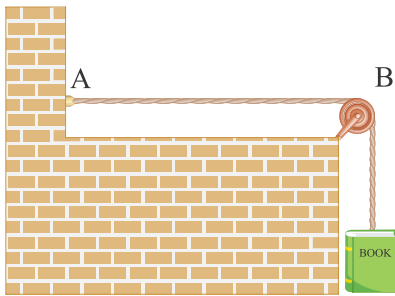




۱ در شکل زیر، کتابی به یک انتهای طنابی به طول 2 m و جرم 8 g متصل است و طول قسمت AB برابر $1/5\text{ m}$ است. اگر تپی در قسمت A ایجاد کنیم، با سرعت 20 m/s در طول AB پیش می‌رود. جرم کتاب چند گرم است؟ (از شعاع انحنای قرقره و اصطکاک آن با طناب صرف نظر می‌شود)



(۱) ۱۵۸

(۲) ۱۶۰

(۳) ۳۱۶

(۴) ۳۲۰

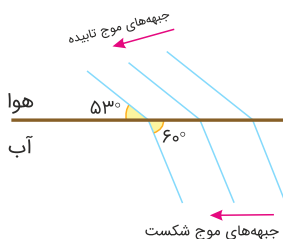
۲ در خلأ طول موج نور قرمز 750 nm است. بسامد آن چند کیلوهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)

(۲) 5×10^{14} (۱) 4×10^{14} (۴) 4×10^{11} (۳) 5×10^{11}

۳ در یک حرکت نوسانی متحرکی طول یک پاره خط را در هر دقیقه ۲۰ بار طی می‌کند. اگر ضریب سختی فنر 100 N/m باشد، جرم نوسانگر را به دست آوردید؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

(۲) 30 kg (۱) 100 kg (۴) 10 kg (۳) 90 kg

۴ جبهه‌های موج تختی از هوا به سطح مشترک هوا و آب می‌تابد. قسمتی از جبهه‌ها بازتاب و قسمتی از جبهه‌ها وارد آب شده‌اند. این موج می‌تواند باشد و زاویه بین پرتو بازتاب و پرتو شکست درجه است.



(۱) صوت، ۱۱۳

(۲) نور، ۶۷

(۳) نور، ۱۱۳

(۴) صوت، ۶۷

جسمی به جرم 4 kg را به فنری با ثابت $400\pi^2 \text{ N/kg}$ و طول اولیه 0.5 m آویزان می‌کنیم. پس از آنکه دستگاه به تعادل رسید، جسم را 30 cm در راستای قائم پایین می‌کشیم و رها می‌کنیم تا نوسان کند. معادله مکان-زمان نوسانگر در SI کدام است؟

$$y = 0.3 \cos 10\pi t \quad (2)$$

$$y = 0.8 \cos 10\pi t \quad (1)$$

$$y = 0.3 \cos 5\pi t \quad (4)$$

$$y = 0.8 \cos 5\pi t \quad (3)$$

با دو برابر شدن دامنه حرکت یک نوسانگر، دوره تناوب آن و انرژی جنبشی نوسانگر حین عبور از وضع تعادل

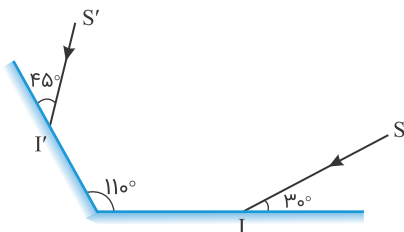
(2) دو برابر می‌شود، چهار برابر می‌شود.

(1) ثابت می‌ماند، دو برابر می‌شود.

(4) دو برابر می‌شود، دو برابر می‌شود.

(3) ثابت می‌ماند، چهار برابر می‌شود.

دو پرتو SI و S'I' به دو آینه متقاطع که باهم زاویه 110° ساخته‌اند، به صورت شکل زیر می‌تابد. اختلاف زاویه بین آخرین پرتوهای بازتابش این دو پرتو از آینه‌ها چند درجه است؟



(1) 65°

(2) 55°

(3) 15°

(4) 115°

اگر فاصله شخصی از یک منبع دو برابر شود، تراز شدت صوتی که شخص می‌شنود چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log^2 = 0.3$)

(2) 12 دسی بل کاهش می‌یابد

(1) 12 برابر می‌شود

(4) 6 دسی بل کاهش می‌یابد

(3) 6 برابر می‌شود

یک موج عرضی در طنابی با سرعت 20 m/s منتشر می‌شود. نقطه A از طناب در فاصله 5 متری از چشمه موج قرار دارد. وضعیت نقطه A در لحظه $t = 4 \text{ s}$ مانند وضعیت چشمه در کدام لحظه است؟

(2) $3/75 \text{ s}$

(1) 4 s

(4) $4/25 \text{ s}$

(3) $3/25 \text{ s}$

۱۰

اگر دامنه چشمه صوتی ۵ برابر و طول موج آن $\frac{1}{5}$ برابر شود، آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) چندبرابر می‌شود؟ (محیط و شرایط تغییر نمی‌کند)

- (۱) ۵
(۲) ۱
(۳) ۲۵
(۴) ۶۲۵

۱۱

جسمی با جرم 1 m را به فنری با جرم ناچیز و ثابت $2/5\text{ N/m}$ وصل می‌کنیم جسم بر روی سطح افقی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دوره تناوب آن ۲ ثانیه باشد، m چند گرم است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۵۰
(۳) ۵۰۰
(۴) ۷۵۰

۱۲

یک موج عرضی در فنری منتشر می‌شود. اگر دامنه و بسامد این موج هرکدام ۲ برابر شوند، توان متوسط موج چندبرابر می‌شود؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۸
(۳) ۴
(۴) ۱

۱۳

نوسانگری با بسامد ۴ هرتز و دامنه ۶ سانتی‌متر در حال نوسان است. پس از چه مدتی برای اولین بار بعد حرکت برابر با 3 cm - شده و حرکت نوسانگر تند شونده خواهد بود؟

- (۱) $\frac{1}{12}\text{ s}$
(۲) $\frac{1}{8}\text{ s}$
(۳) $\frac{1}{6}\text{ s}$
(۴) $\frac{1}{4}\text{ s}$

۱۴

یک موج الکترومغناطیس در جهت $-z$ در حال انتشار است. اگر در یک لحظه میدان الکتریکی در جهت $-x$ و بیشینه باشد، میدان مغناطیسی در همان لحظه چگونه است؟

- (۱) در جهت $-y$ بوده و بیشینه است.
(۲) در جهت $-y$ بوده و در حال افزایش است.
(۳) در جهت $+y$ بوده و بیشینه است.
(۴) در جهت $+y$ بوده و در حال افزایش است.

۱۵

اگر شخصی هم‌زمان با انتشار صوت از یک منبع صوتی ساکن، با سرعت صوت از آن دور شود، بسامدی که به گوش شخص می‌رسد، چند برابر بسامد منبع صوت است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) شخص، صدای منبع را نمی‌شنود

سنگی را از دهانه یک چاه به عمق ۱۸۰ متر به درون آن رها می‌کنیم. با صرف‌نظر کردن از اثر مقاومت هوا، صدای برخورد سنگ به ته چاه چند ثانیه پس از رها کردن آن، به دهانه چاه می‌رسد؟
(تندی انتشار صوت را ثابت و برابر با 360 m/s در نظر بگیرید و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۶ (۲) $6/25$

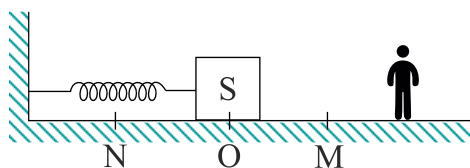
(۳) $6/5$ (۴) ۷

نوسانگر وزنه - فنری در یک دوره تناوب، مدت‌زمانی برابر $2/5$ ثانیه به‌صورت کندشونده حرکت می‌کند. اگر طول پاره‌خط مسیر برابر 20 cm و جرم جسم برابر 10 g باشد، انرژی جنبشی آن هنگام عبور از وضع تعادل چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) ۲۵ (۲) $12/5$

(۳) $1/25$ (۴) $2/5$

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 پاره‌خط 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

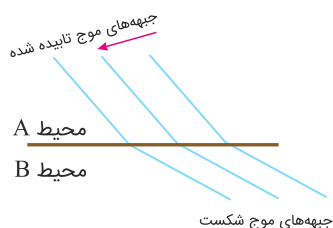
موج عرضی در طنابی منتشر می‌شود. اگر این موج وارد طناب همجنس دیگری که نیروی کشش و قطر آن نصف نیروی کشش و قطر اولیه است شود، فاصله قله و دره متوالی آن چندبرابر می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲

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

۲۰

مطابق شکل جبهه‌های موج مکانیکی از محیط A وارد محیط B شده است. اگر پرتو موج الکترومغناطیسی از محیط A وارد محیط B شود از (به) خط عمود و تندی آن در محیط B از محیط A خواهد بود (در هر دو محیط هر دو نوع موج منتشر می‌شوند)



(۱) نزدیک می‌شود، بیشتر

(۲) نزدیک می‌شود، کمتر

(۳) دور می‌شود، بیشتر

(۴) دور می‌شود، کمتر

۲۱

معادله مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای به جرم 100 g در SI به صورت $x = 0.06 \cos 2\pi t$ است. در چه لحظاتی بر حسب ثانیه نیروی وارد بر نوسانگر در SI به صورت $\vec{F} = 12\vec{i}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۲) $\frac{1}{30}, \frac{1}{25}$

(۴) $\frac{1}{30}, \frac{1}{20}$

(۱) $\frac{1}{20}, \frac{1}{15}$

(۳) $\frac{1}{30}, \frac{1}{15}$

۲۲

نوسانگری با جرم 200 g با تندی 4 m/s از مرکز نوسان عبور می‌کند. هنگامی که انرژی پتانسیل کشسانی فنر $1/2 J$ است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۴

(۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

(۱) ۲

(۳) $\frac{2\sqrt{10}}{10}$

۲۳

برای آنکه تراز شدت صوت ۲۶ دسی‌بل افزایش یابد، کدام راهکار زیر مناسب است؟ ($\log 2 = 0.3$) و ($\log 3 = 0.5$)

(۱) دامنه ۴ برابر و بسامد نیز ۲ برابر شود

(۲) دامنه ۳ برابر و بسامد ۲ برابر شود

(۳) دامنه صوت ۵ برابر، دوره نصف و فاصله از منبع صوت ۵۰ درصد کاهش یابد

(۴) دامنه صوت ۶ برابر و دوره نیز ۶ برابر گردد

۲۴

جسمی به جرم 50 g ، دارای یک حرکت هماهنگ ساده با دامنه 2 cm و دوره 0.5 s است. در هنگام عبور از وضع تعادل، ضربه‌ای در جهت حرکت به آن وارد می‌کنیم که در نتیجه آن، دامنه حرکت نوسانگر 1 cm افزایش می‌یابد. انرژی انتقال یافته به نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۲) 8×10^{-4}

(۴) $3/6 \times 10^{-3}$

(۱) 4×10^{-4}

(۳) 2×10^{-3}

۲۵

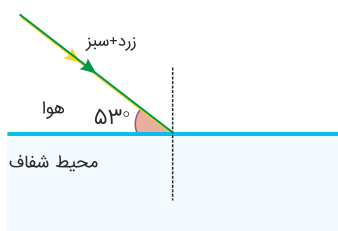
به فنری با ثابت 0.8 N/cm جسمی به جرم 200 گرم بسته شده و روی سطح بدون اصطکاک به نوسان درمی‌آید. اگر حداقل و حداکثر طول فنر به ترتیب برابر با 30 cm و 50 cm باشد در لحظه‌ای که طول فنر 45 cm است، شتاب حرکت نوسانگر چند واحد SI است؟

(۱) 20 (۲) 40

(۳) 10 (۴) 25

۲۶

یک پرتو مرکب شامل دو نور زرد و سبز از هوا مطابق شکل وارد محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه بین دو پرتو در محیط شفاف 3° و زاویه انحراف پرتو سبز 8° باشد، زاویه پرتو شکست نور زرد با سطح مشترک دو محیط چند درجه است؟



(۱) 53

(۲) 58

(۳) 37

(۴) 5

۲۷

وزنه‌ای به جرم 4 kg که به فنری متصل است و حرکت نوسانی انجام می‌دهد، در مدت 1 ساعت 360 بار طول پاره‌خطی را می‌پیماید. اگر نصف طول پاره‌خط 10 cm باشد معادله مکان- زمان آن در کدام گزینه زیر به درستی بیان شده است؟

(۲) $x = 0.05 \cos\left(\frac{\pi}{10}t\right)$

(۱) $x = 0.1 \cos\left(\frac{\pi}{10}t\right)$

(۴) $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{10}t\right)$

(۳) $x = 5 \cos(\pi t)$

۲۸

کدام گزینه نادرست است؟

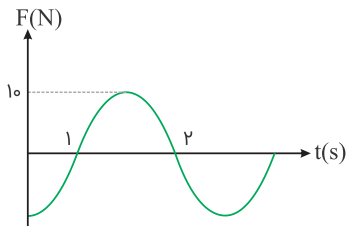
(۱) در پدیده سراب، پدیده شکست نور نقش دارد.

(۲) پاشندگی نور در منشور به دلیل تفاوت تندی رنگ‌های مختلف نور در منشور است.

(۳) منشور نور قرمز را کمتر از بقیه نورها از مسیر اولیه منحرف می‌کند.

(۴) عموماً ضریب شکست یک محیط برای طول موج‌های کوتاه‌تر، کمتر است.

- (۱) یک نوسانگر می‌تواند با بسامدی متفاوت با طبیعی خود می‌تواند نوسان کند.
- (۲) اگر برای یک نوسانگر تشدید رخ دهد، بسامد نوسان واداشته برابر با بسامد نوسان طبیعی است.
- (۳) اگر طول دو آونگ که در یک محل قرار دارند باهم برابر باشد، می‌توان توسط یک نوسان واداشته با بسامد f هر دو آونگ را به تشدید درآورد.
- (۴) برای یک نوسانگر در محدوده وسیعی از بسامدها می‌توان تشدید ایجاد کرد.
- ۳۰ نمودار نیرو- زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر 1 kg باشد، در مدت ۴ ثانیه چند متر طی می‌کند؟ ($\pi^2 \simeq 10$)



(۱) ۰/۵

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸