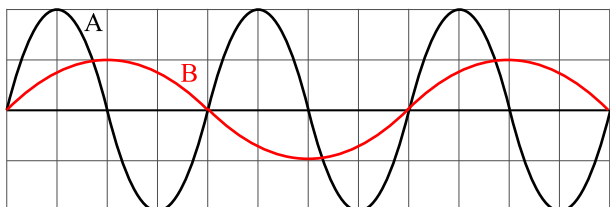


۱ تراز شدت صوتی 70 dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟

۱
 $(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$

۲ شدت یک صوت $10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

۱



۳ نمودار جابه‌جایی - زمان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. کمیت‌های زیر را برای این دو موج مقایسه کنید؟

۰.۵

الف) طول موج

۰.۵

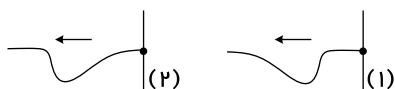
ب) بسامد

۴ با زیاد کردن صدای تلویزیونی، شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد، ۲ برابر می‌شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم چقدر و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\log 2 = 0.3)$

۱

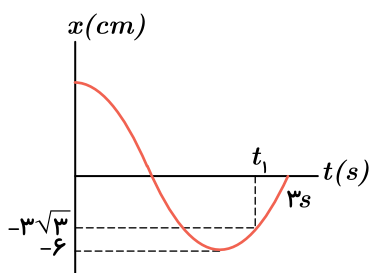
۵ تپ ایجادشده در ریسمانی را در شکل می‌بینیم که به طرف تکیه‌گاه می‌رود. کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) تپ بازتاب را درست نمایش داده‌اند؟

۱



۶ در یک سامانه جرم - فنر، فنر را به اندازه 1 m می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. اگر نوسانگر برای اولین بار در لحظه $t = 0.25\text{ s}$ از نقطه تعادل عبور کند، معادله حرکت آن را بنویسید.

۱



۷ نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت زیر است:

۰.۵

الف) متحرک در $t_1 + \frac{T}{4}$ در کدام نقطه قرار دارد؟

۰.۵

ب) نوسانگر در مدت 3 s چند نوسان انجام داده است؟

۸ نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادله حرکت آن در SI به صورت $x = 0.4 \cos 2\pi t$ است. اندازه جابه‌جایی این نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{60}\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{20}\text{ s}$ چند متر است؟

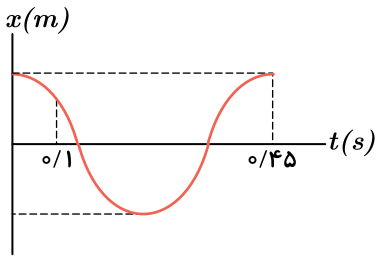
۱

۱

۹ وقتی یک جسم به جرم 1 kg را از انتهای یک فنر قائم بیاویزیم، فنر 5 cm کشیده می‌شود. این فنر را روی سطح افقی قرار می‌دهیم و به آن

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

۱۰ نمودار مکان - زمان نوسانگری در یک دوره تناوب در سامانه جرم - فنر، به صورت روبه‌رو است. اگر جرم جسم برابر 0.8 kg باشد: ($\pi = 3$)



الف) ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

ب) اگر اندازه شتاب این نوسانگر در $t_1 = 0.1\text{ s}$ برابر $1.2 \frac{m}{s^2}$ باشد، معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.

۱۱ ساعتی آونگ‌دار (با آونگ ساده) در شهر A تنظیم شده است که در آن شهر شتاب گرانشی $g_A = 9.8 \frac{N}{kg}$ است. این آونگ را به شهر B

می‌بریم که در آنجا شتاب گرانشی $g_B = 9.6 \frac{N}{kg}$ است.

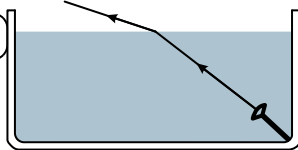
الف) این ساعت در شهر B عقب می‌افتد یا جلو؟

ب) مقدار این عقب یا جلو افتادن در یک شبانه‌روز چقدر است؟

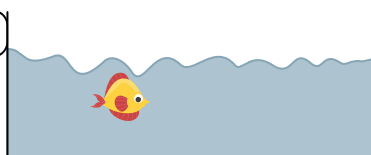
۱۲ در یک محیط، موجی با بسامد 50 Hz و طول موج 80 cm در حال انتشار است. یک قله این موج، فاصله 24 m تری بین دو نقطه را در چند ثانیه طی می‌کند؟

۱۳ سطح مقطع یک طناب برابر 10 mm^2 و چگالی آن $8 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر تندی انتشار موج عرضی در آن $40 \frac{m}{s}$ باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

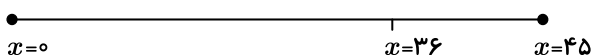
۱۴ مطابق شکل روبه‌رو، یک لیزر در کف ظرفی پر از آب قرار دارد و پرتو گسیل شده از آن، از آب وارد هوا می‌شود. اگر بدون اینکه زاویه تابش تغییر کند، مایعی با ضریب شکست بزرگ‌تر از آب جایگزین آب کنیم، زاویه شکست پرتو در هنگام عبور از سطح مایع چگونه تغییر می‌کند؟



۱۵ مطابق شکل، یک مرغ ماهی‌خوار و یک ماهی را در نظر بگیرید. هر کدام از این حیوانات، دیگری را در چه نقطه‌ای نسبت به محل واقعی آن می‌بیند؟



۱۶ شکل زیر سیمی را نشان می‌دهد که دو سر آن در نقاط $x = 0$ و $x = 45\text{ cm}$ ثابت است. اگر با انگشت خود به آرامی نقطه $x = 36\text{ cm}$ را ثابت نگه داریم تا در این نقطه گره ایجاد شود:



الف

بزرگ‌ترین طول موج ایستاده‌ای که می‌توان در سیم ایجاد کرد، چند سانتی‌متر است؟

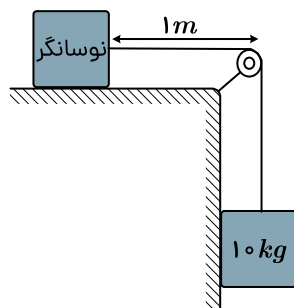
۰.۵

ب

طول موج به دست آمده مربوط به کدام هماهنگ است؟

۰.۵

۱۷ در شکل روبه‌رو یک سر سیمی به طول 1.0 m و جرم $25 \times 10^{-4}\text{ kg}$ به دستگاه نوسان‌سازی وصل شده است و سر دیگر آن توسط وزنه‌ای 1.0 kg کیلوگرمی تحت نیروی کشش قرار گرفته است. اگر در این حالت نوسان‌ساز مد اصلی (هماهنگ اول) را ایجاد کند:



الف

بسامد نوسان‌ساز و طول موج ایجادشده را به دست آورید.

۰.۵

ب

اگر بخواهیم با همین بسامد هماهنگ دوم در تار ایجاد شود، جرم وزنه را چند کیلوگرم و چگونه تغییر دهیم؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ فرض شود و محل اتصال سیم به نوسان‌ساز تقریباً گره تشکیل می‌شود).

۰.۵

۱۸ وقتی در کنار استخر پر از آب می‌ایستیم، عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید.

۱

۱۹ معادله شتاب - مکان نوسانگری که روی پاره‌خطی به طول 20 cm نوسان می‌کند، در SI به صورت: $a = -\pi^2 x$ است. بیشترین مقدار سرعت متوسط متحرک در مدت $\frac{1}{3}$ ثانیه در طول نوسان، چند m/s است؟

۱

۲۰ با دور شدن ناظر از چشمه صوت ساکن، بسامد صوت دریافتی توسط آن در مقایسه با ناظر ساکن در مدت زمان یکسان چگونه تغییر می‌کند؟

۱