



زمان ۳۷ دقیقه

درس فیزیک ۳ فصل ۳

دبیر آکادمی فدوی

مبحث موج و نوسان جامع

شماره آزمون ۲

نام و نام خانوادگی

۱ معادله حرکت نوسانگری در SI، به صورت $y = 2 \sin \pi t$ است. چند ثانیه پس از لحظه $t = 0$ ، نوسانگر برای اولین بار از مکان اولیه اش عبور می کند؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲ نوسانگری دارای انرژی نوسانی ۱۰۰ ژول است. اگر دوره تناوب و دامنه نوسانگر را به ترتیب $\frac{1}{\sqrt{3}}$ و ۳ برابر کنیم انرژی آن چند برابر خواهد شد؟

(۱) ۹

(۲) $\frac{9}{\sqrt{3}}$

(۳) ۲۷

(۴) ۳

۳ کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) به طور کلی، سرعت انتشار صوت در مواد جامد، بیشتر از سرعت انتشار صوت در مایع ها است

(۲) سرعت صوت به ویژگی های فیزیکی محیطی که صوت در آن منتشر می شود، بستگی دارد

(۳) در اثر انتشار صوت در هوا، مولکول های هوا در راستای عمود بر جهت انتشار صوت نوسان می کنند

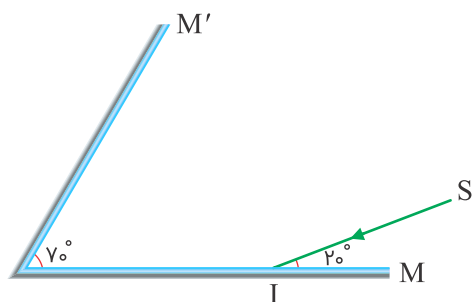
(۴) موج های صوتی در هوا، در همه جهت ها منتشر می شوند

۴ اگر در یک تشت آب به عمق $2/5 \text{ cm}$ موجی با بسامد f ایجاد کنیم، فاصله دو قله متوالی از هم برابر با ۵ دسی متر خواهد بود. اگر با همان بسامد موجی در یک تشت آب به عمق $3/5 \text{ cm}$ ایجاد کنیم فاصله دو قله متوالی از هم ۲۰ درصد تغییر خواهد کرد. اگر اختلاف تندی انتشار موج سطحی در این دو تشت برابر با 10 cm/s باشد، به ترتیب طول موج در حالت دوم و بسامد f چند cm و چند Hz است؟

(۱) 1 Hz و 60 cm (۲) 40 cm و 8 Hz (۳) 40 cm و 1 Hz (۴) 60 cm و 8 Hz

۵

مطابق شکل زیر، پرتو SI به آیینۀ M می‌تابد و در نهایت از آیینۀ M' بازتاب می‌شود. این پرتو چند درجه نسبت به جهت اولیه منحرف می‌شود؟



(۱) ۹۰

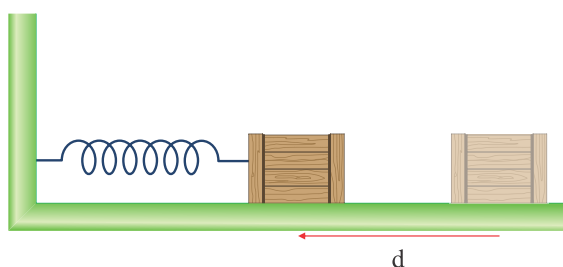
(۲) ۱۸۰

(۳) ۷۰

(۴) صفر

۶

مطابق شکل زیر، جسمی با انرژی جنبشی 30 J با فنر برخورد و آن را فشرده می‌کند. اگر در لحظه توقف جسم، انرژی پتانسیل کشسانی 25 J باشد، کار نیروی کشسانی فنر در این جابجایی چند ژول است؟



(۱) -۵

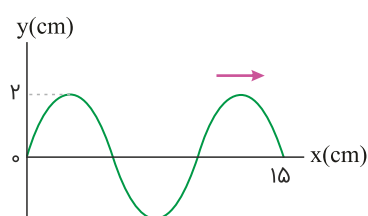
(۲) ۲۵

(۳) -۲۵

(۴) ۳۰

۷

در شکل زیر نمودار نقش موج یک موج عرضی را مشاهده می‌کنید. اگر تندی موج 30 m/s باشد، معادله نوسان منبع موج در SI کدام است؟



$$y = 2 \cos 600\pi t \quad (1)$$

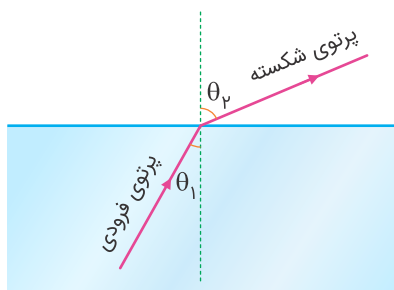
$$y = 0.02 \cos 600\pi t \quad (2)$$

$$y = 2 \cos 20\pi t \quad (3)$$

$$y = 0.02 \cos 20\pi t \quad (4)$$

شکل زیر پرتو موجی را حین ورود از یک محیط به محیط دیگر نشان می‌دهد. چند مورد از موارد زیر ممکن است توصیف صحیحی برای این شکل باشد؟

- (الف) پرتو متعلق به یک موج صوتی است که از آب وارد هوا شده است.
 (ب) پرتو متعلق به یک موج نوری است که از آب وارد هوا شده است.
 (ج) پرتو متعلق به یک موج نوری است که از هوا وارد آب شده است.
 (د) پرتو متعلق به یک موج صوتی است که از هوا وارد آب شده است.



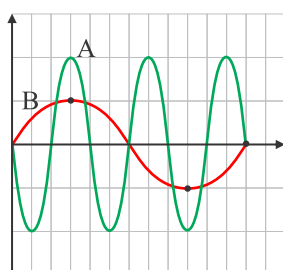
(۱) یک مورد

(۲) دو مورد

(۳) سه مورد

(۴) چهار مورد

نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج A چند برابر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج B است؟



(۱) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{1}{36}$

(۴) ۳۶

یک منبع صوت و یک مانع بازتاب‌کننده صوت در فاصله ۹۰۰ متری از هم قرار داشته و با سرعت 20 m/s به سمت هم شروع به حرکت می‌کنند. منبع صوت بعد از طی چه مسافتی بازتاب صوت از مانع را دریافت می‌کند؟ (سرعت صوت در هوا 300 m/s فرض می‌شود)

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

تراز شدت صوت حاصل از یک منبع صوت در فاصله r از آن برابر 13 dB است. اگر توان این منبع صوت دو برابر شود، شدت صوت در فاصله r از آن چند وات بر مترمربع می‌شود؟
 $(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$

(۲) 4×10^{-11}

(۱) 2×10^{-11}

(۴) 4×10^{-10}

(۳) 2×10^{-10}

۱۲

نوسانگری با دامنه A نوسان می کند و در لحظه t_1 در مکان $\frac{A}{3} +$ قرار دارد و جهت حرکت نوسانگر در آن لحظه به سمت مرکز نوسان است. اگر $\frac{5}{\pi}$ ثانیه بعد مجدداً نوسانگر به همان مکان برسد، دوره تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۳

(۳) $\frac{5}{75}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۳

جسمی با جرم ۱۴۴ گرم که با فنری با ثابت k متصل است، با دوره تناوب T نوسان می کند. اگر ۲۵ گرم بر جرم آن افزوده شود، دوره تناوب آن $\frac{1}{5}$ ثانیه افزایش می یابد. T چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{19}{5}$ (۲) ۳

(۳) ۱۸ (۴) ۱۲

۱۴

وزنه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را به فنری با ثابت k وصل می کنیم و مجموعه را به نوسان درمی آوریم. اگر جرم وزنه را به ۸۰۰ گرم برسانیم، دوره نوسان $\frac{1}{\pi}$ ثانیه تغییر می کند. k برحسب نیوتون بر سانتی متر کدام است؟ ($\pi \simeq \sqrt{10}$)

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۵

یک موج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می شود. در هر نقطه میدان های الکتریکی و مغناطیسی:

(۱) هم جهت و بر هم عمودند. (۲) بر هم عمودند و طول موج یکسان دارند.

(۳) هم فاز و هم اندازه اند. (۴) هم فاز و هم سو هستند.

۱۶

با حرکت یک منبع صوت به سمت شمال، تجمع جبهه های موج در جلوی منبع و در عقب آن از هنگامی است که منبع صوت ساکن ایستاده است.

(۱) بیشتر، کمتر (۲) کمتر، بیشتر

(۳) کمتر، کمتر (۴) بیشتر، بیشتر

۱۷

در آزمایش تشت موج، فاصله بین دو نوار روشن متوالی برابر ۲۰ cm است. اگر امواج توسط نوسانگری با بسامد ۴۰ Hz ایجاد شده باشد، تندی امواج در سطح آب چند متر بر ثانیه است؟

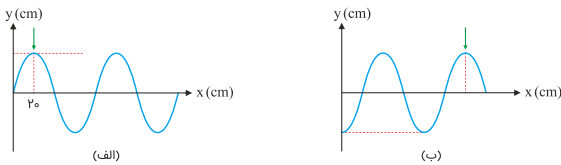
(۱) ۴ (۲) ۸

(۳) ۱ (۴) ۲

در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که اندازه سرعت $\frac{1}{4}$ اندازه سرعت بیشینه آن است، انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر چند برابر انرژی جنبشی نوسانگر در آن لحظه است؟

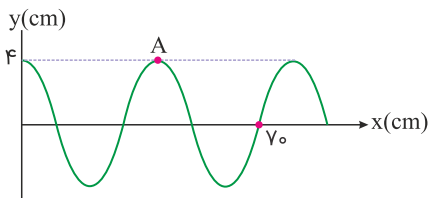
- (۱) $\frac{1}{16}$
 (۲) ۱۶
 (۳) $\frac{1}{15}$
 (۴) ۱۵

نقش یک موج عرضی که درون تار منتشر شده است در دو لحظه t_1 و $t_1 + 0.02 \text{ s}$ به ترتیب مطابق شکل‌های "الف" و "ب" است. اگر نیروی کشش تار 400 N باشد، چگالی خطی جرم طناب چند گرم بر متر است؟ (پیکان یک نقطه مشخص از موج در این دو لحظه را نشان می‌دهد)



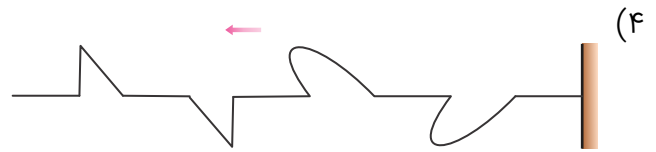
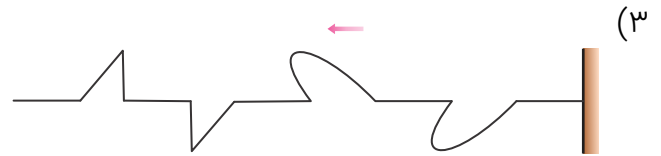
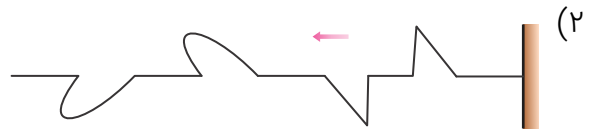
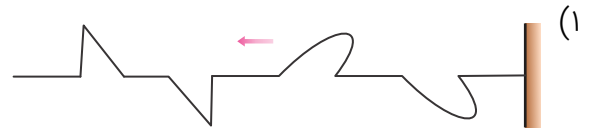
- (۱) ۸۰
 (۲) ۱۶۰
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۳۲۰

نقش موج یک موج عرضی که درون طنابی با چگالی جرمی 200 g/m در حال انتشار است، مطابق شکل زیر است. اگر در مدت 0.03 s ثانیه ذره A مسافتی برابر با 12 cm را طی کند، نیروی کشش طناب چند نیوتن است؟

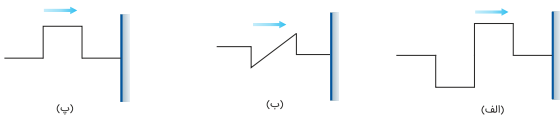


- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۴۰

کدام گزینه بازتاب موج شکل زیر از انتهای طناب که ثابت فرض می‌شود را به درستی نشان می‌دهد؟



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



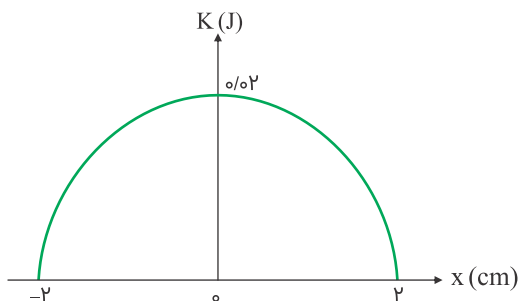
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

نمودار تغییرات انرژی جنبشی نسبت به مکان یک نوسانگر ساده، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم باشد، دوره حرکت آن چند ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq ۱۰$)



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۴

شخصی به اندازه ۳۰ متر به چشمه صوتی که امواج صوتی کروی را در فضا منتشر می‌کند، نزدیک می‌شود و تراز شدت صوت دریافتی شخص ۱۲ دسی‌بل افزایش می‌یابد. شخص چند متر دیگر به منبع نزدیک شود تا تراز شدت صوت ۱۲ دسی‌بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۲/۵ (۲) ۷/۵
(۳) ۱۰ (۴) ۳۰

به یک سر لوله بلند انتقال آب ضربه‌ای وارد می‌کنیم. شنونده‌ای که در طرف دیگر لوله قرار دارد دو صدا با فاصله زمانی $1/3$ s می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در هوا 350 m/s و تندی انتشار صوت در لوله 2800 m/s باشد، طول این لوله چند متر است؟ (لوله انتقال آب خالی فرض شود)

- (۱) ۵۲۰ (۲) ۴۸۰
(۳) ۷۲۰ (۴) ۸۰۰

اگر مبدأ مکان، مرکز نوسان باشد، چند مورد از عبارتهای زیر در مورد حرکت نوسانگر ساده درست است؟
(الف) نیروی وارد بر نوسانگر همواره به سمت مرکز نوسان است.
(ب) در لحظه‌ای که جسم به دامنه نوسان می‌رسد، تکانه آن صفر است.
(ج) در هر دوره نوسان، بردار مکان نوسانگر دو بار تغییر علامت می‌دهد.
(د) در لحظاتی که بردار مکان نوسانگر منفی است، علامت شتاب حرکت نیز منفی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) ۳ (۴) ۴

طول تعدادی آونگ ساده که از میله‌ای افقی آویزان هستند برابر ۴۰، ۶۸، ۹۷، ۱۵۰، ۲۴۰، ۲۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. اگر میله‌ای که این آونگ‌ها به آن آویزان شده‌اند با بسامد زاویه‌ای در گستره 2 rad/s تا 5 rad/s نوسان کند، در این صورت در چه تعداد از آونگ‌ها تشدید رخ می‌دهد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) ۴ (۲) ۳
(۳) ۶ (۴) ۱

نوسانگری بر روی یک پاره‌خط، حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر در یک بازه زمانی معین، جهت حرکت نوسانگر ثابت باشد، اما جهت نیروی وارد بر آن یک بار تغییر کند، نوع حرکت نوسانگر در این بازه زمانی چگونه بوده است؟

- (۱) پیوسته کندشونده (۲) پیوسته تندشونده
(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده (۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

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 افزایش می‌یابد. انرژی انتقال‌یافته به نوسانگر در این وضعیت 2×10^{-3} ژول است. میزان تغییر دامنه در اثر ضربه وارد شده را محاسبه کنید؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 4 cm (۲) 8 cm
(۳) 1 cm (۴) $3/6\text{ cm}$

تراز شدت صوتی 25 dB است. شدت این صوت تقریباً چند وات بر مترمربع است؟ (شدت صوت مبنا 10^{-12} W/m^2 و $3/15 = \sqrt{10}$ است)

- (۱) $2/5 \times 10^{-10}$ (۲) $3/15 \times 10^{-10}$
(۳) $2/5 \times 10^{14}$ (۴) $3/15 \times 10^{14}$