



زمان ۳۶ دقیقه

مبحث موج و نوسان جامع

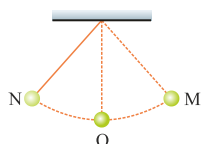
نام و نام خانوادگی

درس فیزیک ۳ فصل ۳

شماره آزمون ۱۰

دبیر آکادمی فدوی

۱ مطابق شکل آونگی بین دو نقطه M و N دارای حرکت دوره‌ای است. اگر در مدت ۴ ثانیه، ۴۰۰ بار مسیر M تا N را طی کند، بسامد حرکت آن چند هرتز است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۵

(۳) ۲۰۰

(۴) ۵۰

۲ باتوجه به اینکه  $\epsilon_0$  ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ و  $f$  بسامد یک موج الکترومغناطیسی می‌باشد، حاصل  $f\sqrt{\mu_0\epsilon_0}$  از جنس کدام کمیت زیر است؟

(۱) مساحت

(۲) عکس مساحت

(۳) طول

(۴) عکس طول

۳ معادله مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای به صورت  $x = 5/4 \cos(\frac{\pi t}{3})$  در SI داده شده است. پس از چه مدت زمان برای اولین بار نوسانگر در مکان  $x = -20 \text{ cm}$  قرار داشته و در این لحظه حرکتش تندشونده است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۴ چشمه نوری، نور با بسامد  $f_0$  را گسیل می‌کند. اگر منبع نور از یک آشکارساز ساکن دور شود، بسامد نوری که آشکارساز ساکن دریافت می‌کند ..... از  $f_0$  و طول موج دریافتی آشکارساز ..... از طول موج دریافتی از چشمه نور ساکن است.

(۱) بیشتر، کمتر

(۲) کمتر، بیشتر

(۳) کمتر، کمتر

(۴) بیشتر، بیشتر

۵

معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = \frac{4}{100} \cos 20\pi t$  است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه و در کدام لحظه برحسب ثانیه است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

- (۱)  $\frac{1}{4}, 2/4$   
 (۲)  $\frac{1}{4}, 4/8$   
 (۳)  $\frac{1}{8}, 2/4$   
 (۴)  $\frac{1}{8}, 4/8$

۶

چه تعداد از جملات زیر برای حرکت نوسانی ساده درست است؟  
 الف) این حرکت جزء حرکت‌های شتاب ثابت است.  
 ب) در هنگام عبور از مرکز نوسان شتاب حرکت بیشینه است.  
 پ) هرگاه نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است، نیرو و سرعت مخالفاند.  
 ت) با ۳ برابر شدن دامنه، بسامد حرکت  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود.  
 ث) در  $\frac{1}{4}$  دوره مسافت طی‌شده برابر دامنه است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۷

کدام یک از معادلات زیر می‌تواند معادله نیروی وارد بر نوسانگر ساده برحسب مکان (x) باشد؟

- (۱)  $F - 0.4x = 0$   
 (۲)  $F + 0.4x = 0$   
 (۳)  $F + 0.4x^2 = 0$   
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

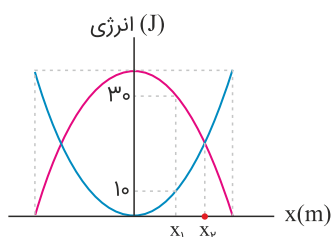
۸

وزنه‌ای را از انتهای فنری با جرم ناچیز می‌آویزیم. در حالت تعادل طول فنر نسبت به حالت طبیعی ۴۰ cm اضافه می‌شود. اگر این دستگاه را در سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درآوریم، وزنه متصل به فنر در هر دقیقه چند مرتبه طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۲۵  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۲۰۰

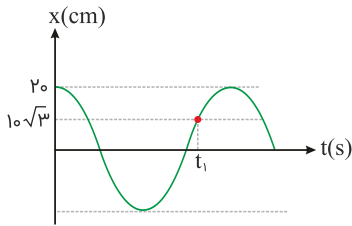
۹

شکل زیر، انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگری به جرم ۱۰۰ g که حرکت هماهنگ ساده دارد را برحسب مکان نشان می‌دهد. تندی این نوسانگر هنگام عبور از مکان  $x_2$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۳۰  
 (۴) ۴۰

شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را نشان می‌دهد. در لحظه  $t_1 = 1/1$  (s) نیروی خالص وارد بر نوسانگر چند نیوتن است؟ ( $\pi = 3$ )



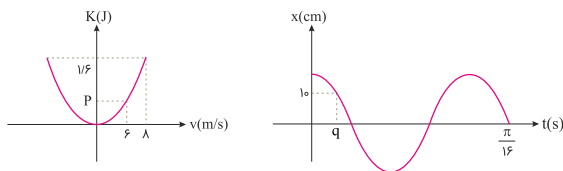
(۱)  $2\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

در شکل زیر، نمودارهای انرژی جنبشی- سرعت و مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده نشان داده شده است. به ترتیب p و q کدام‌اند؟



(۱)  $\frac{\pi}{120}, 0/9$

(۲)  $\frac{\pi}{120}, 1/2$

(۳)  $\frac{\pi}{80}, 0/9$

(۴)  $\frac{\pi}{80}, 1/2$

صدای یک شپیور در فاصله ۱ متری دارای تراز شدت صوت  $30 \text{ db}$  است. اگر چهار شپیور مشابه شپیور اول، به همراه آن در یک نقطه به صدا درآیند، در فاصله ۲ متری از آن‌ها تراز شدت صوت چند db می‌شود؟ (دامنه ثابت و  $\log 2 = 0/3$  است)

(۲) ۳۱

(۱) ۳۰

(۴) ۳۷

(۳) ۳۶

دو طناب هم‌جنس که قطر یکی ۴ برابر دیگری است را به هم گره زده‌ایم و بین دو نقطه بسته‌ایم. امواجی با طول  $80 \text{ cm}$  در طناب نازک ایجاد می‌کنیم، طول موج در طناب دیگر چند سانتی‌متر کمتر از طول موج طناب نازک است؟

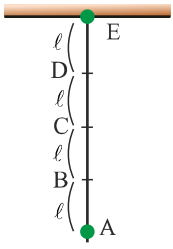
(۲) ۴۰

(۱) ۶۰

(۴) ۵۰

(۳) ۲۰

شکل زیر طناب سنگین و همگنی را نشان می‌دهد که از سقف آویزان است. اگر نقطه A را در راستای افقی به نوسان درآوریم، طول موج و بسامد در نقطه B به ترتیب  $\lambda$  و  $f$  می‌شود. طول موج و بسامد در نقطه C به ترتیب کدام است؟ ( $AB = BC = CD = DE = \ell$ )



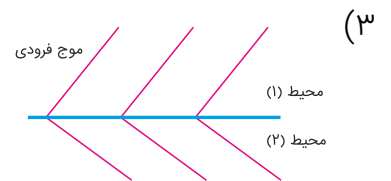
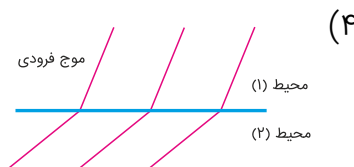
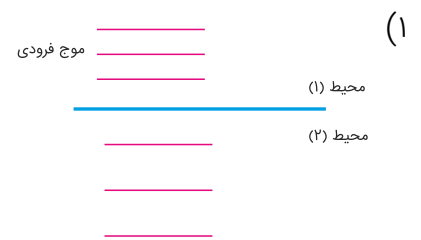
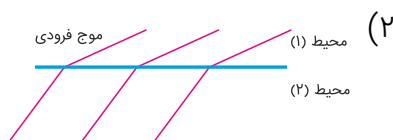
(۱)  $f$  و  $\lambda$

(۲)  $f$  و  $\frac{\sqrt{2}}{2}\lambda$

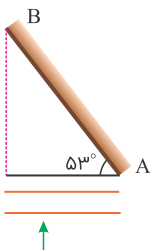
(۳)  $\sqrt{2}f$  و  $\sqrt{2}\lambda$

(۴)  $f$  و  $\sqrt{2}\lambda$

در شکل‌های هر گزینه جبهه‌های موج تختی را می‌بینید که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. اگر تندی موج در محیط (۱) بیشتر از تندی موج در محیط (۲) باشد کدام گزینه جبهه‌های موج در محیط (۱) و (۲) را به‌درستی نشان می‌دهد؟



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



(۱) ۲۴

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

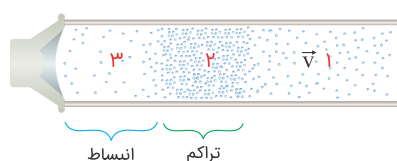
۱۷

نوسانگری روی پاره‌خطی به طول  $\frac{3}{2}$  متر نوسان می‌کند. اگر  $\frac{7}{2}$  ثانیه طول بکشد تا از لحظه  $t = 0$  برای سومین بار از نقطهٔ مبدأ حرکتش عبور کند، چند ثانیه پس از لحظه‌ای که مسافت طی‌شده به  $\frac{13}{6}$  متر می‌رسد، نوسانگر دارای بیشترین انرژی جنبشی می‌شود؟

- (۱)  $\frac{0}{75}$  (۲)  $\frac{0}{15}$   
(۳)  $\frac{0}{6}$  (۴)  $\frac{0}{3}$

۱۸

مطابق شکل زیر یک دیافراگم با حرکت رو به داخل و خارج خود یک موج صوتی در هوای محیط ایجاد کرده است. اگر فشار هوا در نقاط ۱ و ۲ و ۳ و نیز فشار هوای محیط قبل از انتشار صوت را به ترتیب با  $P_1, P_2, P_3$  و  $P_0$  نشان دهیم کدام گزینه مقایسهٔ درستی از فشار هوا در نقاط مذکور است؟



(۱)  $P_1 = P_2 = P_3 > P_0$

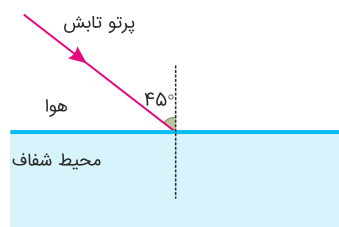
(۲)  $P_2 > P_1 > P_0 > P_3$

(۳)  $P_2 > P_1 = P_0 > P_3$

(۴)  $P_1 > P_2 > P_3 = P_0$

۱۹

یک موج الکترومغناطیس با زاویهٔ تابش  $45^\circ$  درجه مطابق شکل از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و بعد از ورود به محیط شفاف  $15^\circ$  درجه منحرف می‌شود. اگر اختلاف طول موج این پرتو در دو محیط  $200 \text{ km}$  باشد. طول موج آن در این محیط شفاف چند کیلومتر است؟ ( $\sqrt{2} = 1/4$  و  $\sqrt{3} = 1/7$ )



(۱)  $200$

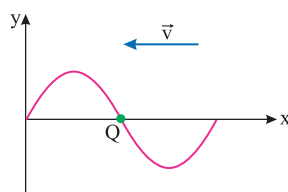
(۲)  $500$

(۳)  $300$

(۴)  $700$

۲۰

شکل زیر نقش یک موج عرضی با دامنهٔ  $A$  را در یک لحظه نشان می‌دهد. جابه‌جایی ذرهٔ  $Q$  پس از گذشت ربع دوره کدام است؟



(۱) صفر

(۲)  $-A$

(۳)  $A$

(۴)  $\frac{A}{2}$

فردی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله صخره‌ها از هم ۱۷۰۰ متر است. اگر این فرد فریاد بزند، پژواک صدای خود از دو صخره را با اختلاف زمانی ۲ ثانیه دریافت می‌کند. فاصله این شخص از صخره دورتر چند متر است؟ (سرعت صوت  $340 \text{ m/s}$  است)

(۲) ۱۲۲۰

(۱) ۱۳۲۰

(۴) ۱۰۲۰

(۳) ۱۱۲۰

نوسانگری به جرم  $400 \text{ g}$  با بسامد  $100 \text{ Hz}$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر  $160 \text{ N}$  باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

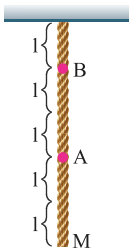
(۲)  $\frac{\pi}{4}$

(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{4}{\pi}$

(۳)  $\frac{2}{\pi}$

طناب سنگینی از سقف آویزان است. اگر توسط یک نوسان‌ساز نقطه  $M$  از طناب را به ارتعاش درآوریم تا یک موج عرضی در تار ایجاد شود، نسبت بسامد موج در نقاط  $A$  و  $B$  ( $\frac{f'_A}{f_B}$ ) و نسبت طول‌موج در نقاط  $A$  و  $B$  ( $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ ) به ترتیب از راست به چپ چند است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $1$  و  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $1$  و  $\sqrt{2}$

معادله نوسانگر ساده‌ای به صورت  $x = 0.04 \cos(\pi t)$  داده شده است. در بازه زمانی  $t = 1/3 \text{ (s)}$  تا  $t = 2/2 \text{ (s)}$  چند ثانیه حرکت نوسانگر تندشونده است؟

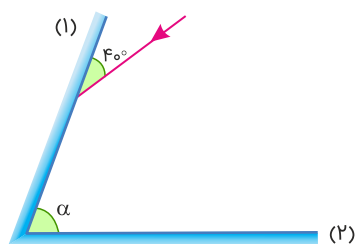
(۲)  $0.3$

(۱)  $0.2$

(۴)  $0.5$

(۳)  $0.4$

مطابق شکل پرتوی نوری به آینه (۱) تابیده و پس از بازتاب از آینه (۲)، موازی با آینه (۱) از فضای بین دو آینه خارج می‌شود. زاویه بین دو آینه ( $\alpha$ ) چند درجه است؟



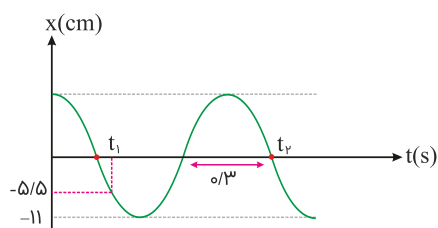
(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۷۰

شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای را نشان می‌دهد. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  تندی متوسط چند  $m/s$  است؟



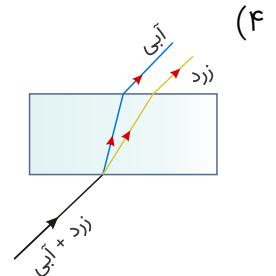
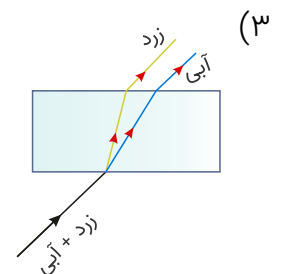
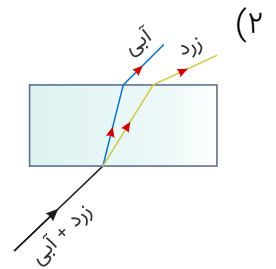
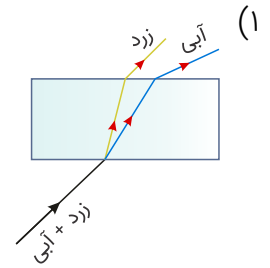
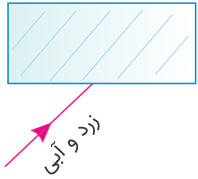
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۳

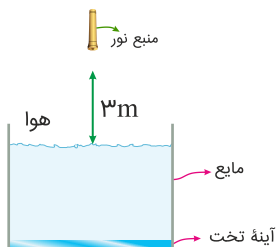
(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷

پرتو نور مرکبی شامل دو پرتوی زرد و آبی از هوا مطابق شکل به سطح یک تیغه شیشه‌ای می‌تابد. کدام شکل پرتوهای خروجی از تیغه با سطوح موازی را نشان می‌دهد؟



در شکل زیر  $0.3 \mu\text{s}$  طول می‌کشد تا پرتو نوری که از منبع نور به طور عمود بر سطح مایع شفاف تابیده است، دوباره به منبع نور بازگردد. عمق مایع چند سانتی‌متر است؟ (ضریب شکست مایع  $n = 2$  و  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  است)



(۱) ۲۵

(۲) ۳۷/۵

(۳) ۷۵

(۴) ۱۵۰



اگر نسبت طول موج نور آبی به طول موج نور قرمز در خلأ  $\frac{4}{7}$  باشد، نسبت بسامد نور قرمز به بسامد نور آبی در خلأ چقدر است؟

$$\frac{7}{4} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۴)$$

$$\frac{4}{7} \quad (۱)$$

$$۱ \quad (۳)$$

اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت نصف شود، تراز شدت صوت دریافتی توسط آن چگونه تغییر می‌کند؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر کنید و  $\log ۲ = ۰/۳$ )

(۲) چهار برابر می‌شود.

(۴) ۶ dB افزایش می‌یابد.

(۱) دو برابر می‌شود.

(۳) ۳ dB افزایش می‌یابد.