

فیزیک ۳

۱- مکان نوسانگری نصف مکان بیشینه مثبت و سرعت آن نیز مثبت است، پس از چه مدتی بر حسب دوره تناوب (T)، شتاب نوسانگر برای اولین بار صفر می‌شود؟

(۱) $\frac{T}{6}$ (۲) $\frac{T}{12}$ (۳) $\frac{5T}{12}$ (۴) $\frac{5T}{6}$

۲- معادله مکان نوسانگری در SI به صورت $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ است در چه لحظه‌هایی بر حسب دوره (T)، انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

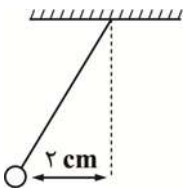
(۱) $\frac{nT}{4}$ (۲) $\frac{(2n+1)T}{4}$ (۳) $\frac{(2n-1)T}{4}$ (۴) $\frac{(2n-1)T}{2}$

۳- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۱۰ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه به طول $\frac{1}{6}$ دوره کمترین مسافتی که ممکن است طی کرده باشد چند سانتی‌متر است؟

(۱) $10(\sqrt{3}-2)$ (۲) $10(2-\sqrt{3})$ (۳) ۱۰ (۴) $10\sqrt{3}$

۴- یک آونگ مطابق شکل آویخته شده و در حال نوسان است. بیشینه انحراف گلوله آونگ از راستای قائم ۲ cm است. اگر کوتاه‌ترین فاصله زمانی

که نوسانگر از مکان یک سانتی‌متری مبدأ به مرکز نوسان برسد برابر $\frac{1}{8}$ s باشد، طول آونگ چند سانتی‌متر است؟ ($g = \pi^2 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۷۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۵۰

۵- بیشینه نیروی وارد بر یک نوسانگر ساده ۵ N و دامنه آن ۴ cm است. هنگامی که تندی نوسانگر $\frac{1}{4}$ تندی در مرکز نوسان باشد، اختلاف انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی آن چند میلی ژول است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۶- 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 $\frac{2}{s} \text{ rad}$ تا $\frac{5}{s} \text{ rad}$ نوسان کند، در این صورت در چه تعداد از آونگ‌ها تشدید رخ

می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱

۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با امواج مکانیک صحیح است؟

(الف) فاصله بین یک قله و دره کنار هم برابر با طول موج می‌باشد.

(ب) صدای حاصل از رادیو و امواج زمین لرزه (امواج لرزه‌ای)، نمونه‌هایی از امواج مکانیکی هستند.

(ج) موج‌های مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

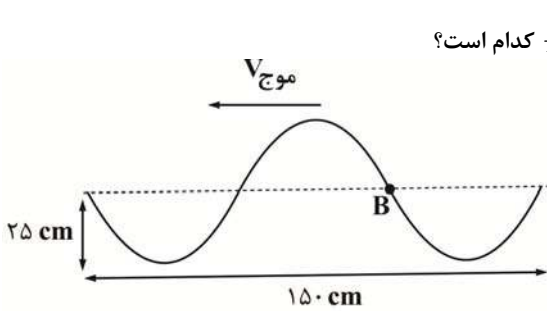
(د) در امواج عرضی راستای انتشار موج و راستای ارتعاش ذرات محیط برهم عمودند.

(ه) به تعداد نوسان‌های انجام شده توسط هر ذره محیط در یک ثانیه دوره تناوب می‌گویند.

(و) اگر دامنه نوسان و بسامد یک چشمه موج ۲ برابر شود، تندی انتشار موج مکانیکی حاصل از آن هم ۲ برابر می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

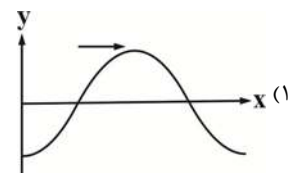
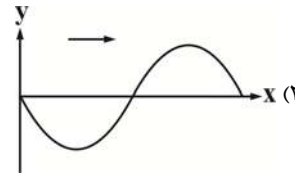
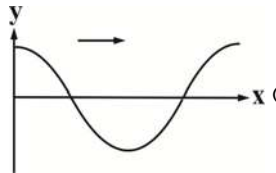
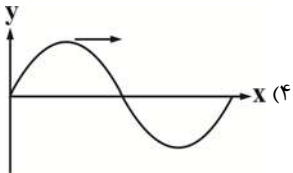
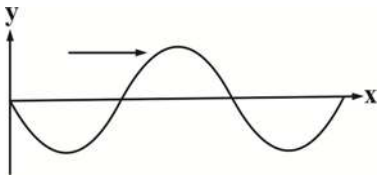
۸- شکل زیر تصویر موج عرضی ایجاد شده در یک ریسمان را در یک لحظه نشان می‌دهد که با تندی $V_{\text{موج}}$ به سمت چپ در حال حرکت است.



اگر در لحظه نشان داده شده تندی ارتعاش ذره B برابر $V_{\text{ذره}}$ باشد، نسبت $\frac{V_{\text{ذره}}}{V_{\text{موج}}}$ کدام است؟

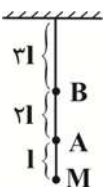
- (۱) 4π (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) 2π (۴) $\frac{\pi}{2}$

۹- تصویر موجی در $t = \frac{T}{4}$ مطابق شکل مقابل است. تصویر این موج در لحظه $t = 0$ کدام گزینه است؟



۱۰- شکل روبه‌رو یک طناب سنگین و همگنی را نشان می‌دهد که از سقف آویزان است اگر نقطه M را در راستای افقی به نوسان در آوریم، بسامد و

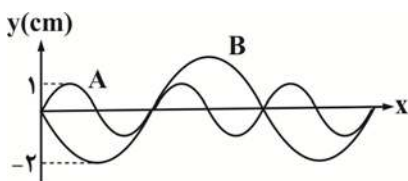
طول موج در نقطه A به ترتیب f و λ می‌شود. بسامد و طول موج در نقطه B به ترتیب کدام است؟



- (۱) $\lambda - \sqrt{3}f$ (۲) $\sqrt{2}\lambda - f$ (۳) $\frac{\lambda}{\sqrt{3}} - f$ (۴) $\sqrt{3}\lambda - f$

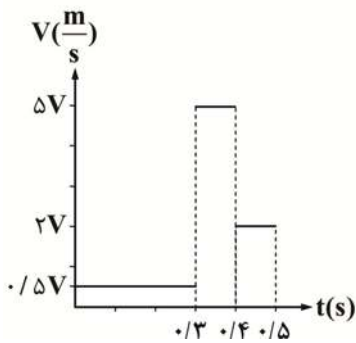
۱۱- تصویر دو موج عرضی در دو ریسمان مشابه که با نیروی کشش یکسان منتشر می‌شوند به صورت شکل مقابل است. مقدار متوسط آهنگ انتقال

انرژی در موج B چند برابر موج A است؟



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

۱۲- انفجاری در ۹۰ متری بالای یک تکه یخ بزرگ که روی سطح آب دریا قرار دارد، در لحظه $t = 0$ رخ می‌دهد. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت صوت از محل انفجار تا کف دریا به صورت زیر باشد و در لحظه $t = 0/5$ صدا به کف دریا برسد، فاصله محل انفجار تا کف دریا در محل مورد نظر چند متر است؟



- (۱) ۵۱۰۰
- (۲) ۷۰۰
- (۳) ۶۱۰
- (۴) ۵۱۰

۱۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

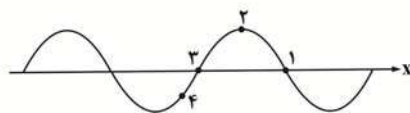
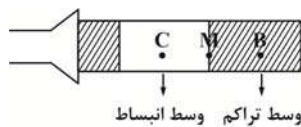
- الف) محدوده شنوایی گوش انسان، بسامدهای بین 20 Hz تا 20000 Hz است.
- ب) بلندی یک صوت برابر شدتی از صوت است که گوش انسان درک می‌کند.
- ج) اگر چشمه صوت و شنونده به سمت هم حرکت کنند می‌توان گفت بسامد موج احساسی شنونده از بسامد چشمه بیشتر است.
- د) اگر شنونده به سمت چشمه صوت ساکن حرکت کند، طول موج احساسی شنونده از طول موج چشمه کوچک‌تر است.
- ه) ارتفاع یک صوت برابر بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.
- و) تراز شدت صوت مرجع برابر صفر دسی بل می‌باشد.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۴- توان متوسط یک چشمه صوت ۱۵ میلی‌وات است. اگر در یک فضای باز شنونده‌ای در فاصله ۱۰ متری از چشمه، صوت حاصل را با بلندی ۷۰ دسی بل احساس کند، در انتشار این صوت، چند درصد توان متوسط توسط محیط جذب شده است؟ ($\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲
- (۳) ۴۰
- (۴) ۲۵

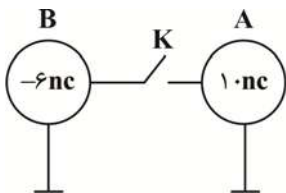
۱۵- شکل زیر صوت منتشر شده در داخل یک لوله صوتی حاوی هوا را نشان می‌دهد. جزء M درست در وسط B و C قرار دارد. کدام نقطه در نمودار جابه‌جایی - مکان رسم شده در زیر این شکل، می‌تواند مربوط به جزء M باشد؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

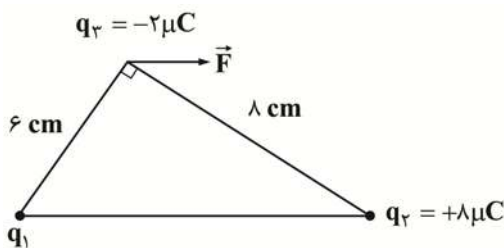
فیزیک ۲۱

۱- در شکل مقابل دو کره هم اندازه رسانا روی پایه‌های عایقی قرار دارند، در این حالت با وصل کلیه K تعداد الکترون از کره به کره منتقل می‌شود. (فرض کنید هیچ باری روی سیم باقی نمی‌ماند و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



- (۱) $B, A, 5 \times 10^{-10}$
 (۲) $B, A, 2 \times 10^{-10}$
 (۳) $A, B, 5 \times 10^{-10}$
 (۴) $A, B, 2 \times 10^{-10}$

۲- در شکل روبه‌رو، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ای ثابت شده‌اند برآیند نیروهایی که بارهای q_1, q_2, q_3 بر بار q_3 وارد می‌کنند (نیروی \vec{F} موازی با قاعده مثلث است. بار q_1 چند میکروکولن است؟

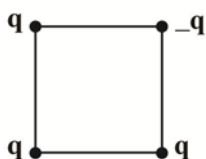


- (۱) $\frac{27}{8}$
 (۲) $-\frac{27}{8}$
 (۳) ۴
 (۴) -۴

۳- دو بار الکتریکی همنام در فاصله ۶۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. اگر ۶۰ درصد از بار یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم. در چند سانتی‌متری بار کوچک‌تر و روی خط واصل دو بار، بزرگی میدان الکتریکی برآیند صفر می‌شود؟

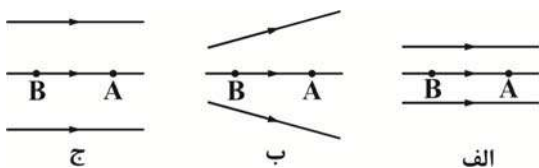
- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۴- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در رأس‌های یک مربع به ضلع $a\sqrt{2}$ قرار دارند بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح آن عمود است و در فاصله a از مرکز مربع قرار دارد، کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{2} kq}{2 a^2}$
 (۲) $2 \frac{kq}{a^2}$
 (۳) $\frac{kq}{a^2}$
 (۴) $2\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$

۵- شکل زیر سه آرایش میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش یک الکترون از حال سکون در نقطه A رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه B شتاب می‌گیرد. نقطه A و B در هر سه آرایش در فاصله یکسان از هم قرار دارند، در کدام شکل سرعت الکترون در نقطه B بیشتر است؟



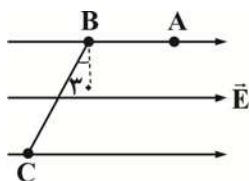
- (۱) الف
 (۲) ب
 (۳) ج

(۴) در هر سه شکل یکسان است

۶- بر یک قطره روغن بسیار کوچک به جرم $16 \times 10^{-12} g$ ، دو الکترون قرار دارد، این قطره میان صفحه‌های یک خازن مسطح به فاصله ۴ cm از یکدیگر به حالت تعادل قرار دارد. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند کیلو ولت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 2×10^4 (۲) ۲۰ (۳) 2×10^3 (۴) ۲۰۰

۷- در شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} وجود دارد، اگر اختلاف پتانسیل دو نقطه A تا B برابر ۴۰ ولت باشد، اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = 15 mc$ در جابه‌جایی از A تا C چند ژول است؟ ($BC = 60 cm$, $AB = 20 cm$)



- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۸- کدام گزاره زیر درباره یک رسانای باردار نادرست است؟

(۱) بار در سطح خارجی پخش می‌شود

(۲) میدان الکتریکی درون آن صفر است

(۳) بردار میدان الکتریکی بر سطح آن عمود است

(۴) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک‌تیز بیشتر است

۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200V در یک خازن 500 میکروفارادی ذخیره می‌کند. اگر تقریباً همه این انرژی در مدت 1ms آزاد

شود، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

(۴) 1.0^2

(۳) 1.0^2

(۲) 1.0^4

(۱) 1.0

۱۰- در خازن مسطحی که عایق آن هوا و فاصله صفحه‌های آن d است، یک تیغه عایق به ثابت دی‌الکتریک 2 و ضخامت $\frac{2d}{3}$ و یک تیغه فلزی به

ضخامت $\frac{d}{3}$ طوری قرار می‌دهیم که فاصله بین صفحه‌های خازن را کاملاً پر کند. در این صورت ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

(۴) 3

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) 2

(۱) $\frac{2}{3}$