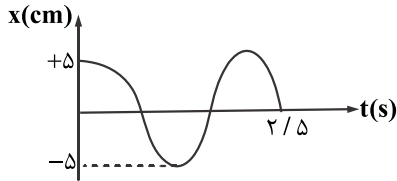


فیزیک

۱- جسمی به جرم 500 g به فری با ثابت $k = 1800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این جسم در مدت ۲ ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۵ (۳) ۶۰ (۴)

۲- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. کمترین تندی متوسط نوسانگر در یک بازه زمانی دلخواه به مدت 0.5 ثانیه، تقریباً چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

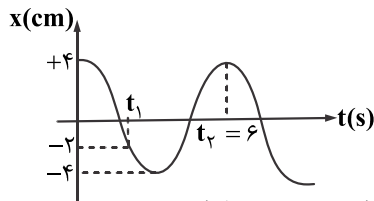


- ۴ (۱)
۱۸ (۲)
۳ (۳)
۶ (۴)

۳- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.2 \cos(\frac{\pi}{6}t)$ است. در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 9 \text{ s}$ مجموعاً چند ثانیه حرکت متحرک تند شونده است؟

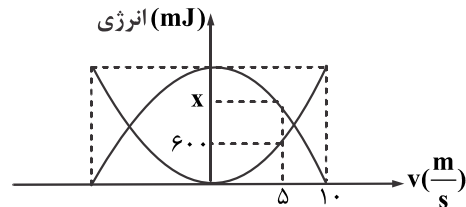
- ۵ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۴- نمودار مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند است؟



- ۲/۵ (۱)
۱/۵ (۲)
۲ (۳)
۳ (۴)

۵- نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل کشسانی بر حسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. X چند ژول است؟



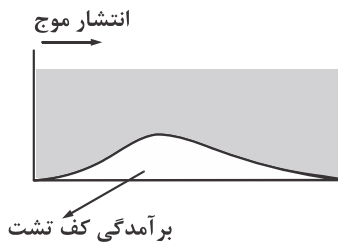
- ۱/۸ (۱)
۲/۴ (۲)
۱/۲ (۳)
۰/۸ (۴)

۶- آونگ ساده‌ای در مدت ۲۴ ثانیه، ۲۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را نسبت به حالت قبل 20 cm کاهش دهیم، در مدت ۸ ثانیه چند

نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

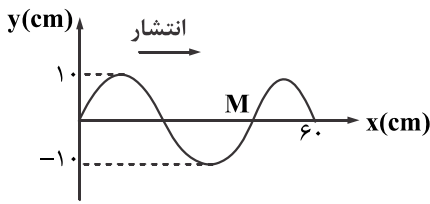
- ۲۰ (۱) ۱۰ (۲) ۲۵ (۳) ۶ (۴)

۷- مطابق شکل موجی عرضی روی سطح آب کم عمق از چپ به راست در حال انتشار است. طول موج از چپ به راست چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ثابت می‌ماند.
(۲) کاهش می‌یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
(۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

۸- شکل زیر نقش موجی عرضی در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ را نشان می‌دهد. اگر تندی انتشار موج در طناب $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$ باشد، پس از چه مدت زمانی، پس از این لحظه تندی نقطه M برای سومین بار صفر می‌شود؟



- (۱) ۰/۱۲۵
- (۲) ۰/۱۵
- (۳) ۰/۰۵
- (۴) ۰/۲۵

۹- یک موج عرضی با دامنه 6 mm و طول موج 30 cm با تندی $50 \frac{m}{s}$ در یک تار منتشر می‌شود. بیشینه تندی نوسان هر ذره تار، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 4π
- (۲) π
- (۳) 2π
- (۴) $\frac{2\pi}{3}$

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تندی انتشار امواج عرضی در یک محیط، بیشتر از امواج طولی است.
- (۲) موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارد.
- (۳) انرژی یک موج مکانیکی با مربع دامنه و مربع بسامد نسبت مستقیم دارد.
- (۴) تندی صوت در یک محیط، با افزایش دما، افزایش پیدا می‌کند.

۱۱- زمین لرزه‌ای در فاصله 3600 km از محل لرزه‌نگاری رخ داده است. اگر تندی امواج P و S امواج لرزه‌ای به ترتیب $8 \frac{km}{s}$ و $4/5 \frac{km}{s}$ باشد، امواج P

چند ثانیه زودتر از امواج S به محل لرزه‌نگار رسیده است؟

- (۱) ۳۵۰
- (۲) ۳۶۰
- (۳) ۲۵۰
- (۴) ۳۰۰

۱۲- در ریسمانی به چگالی $20 \frac{g}{cm^3}$ موج عرضی با بسامد 200 هرتز ایجاد شده و فاصله دو ستیغ مجاور هم 30 cm است. اگر نیروی کشش این

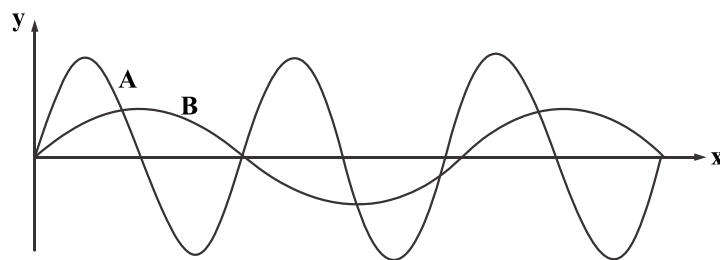
ریسمان 72 N باشد، سطح مقطع این ریسمان چند میلی‌متر مربع است؟

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۲۵
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۱۳- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار، $100 \frac{m}{s}$ است. نیروی کشش این تار را چند درصد افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج در آن به $110 \frac{m}{s}$ برسد؟

- (۱) $\sqrt{10}$
- (۲) $\sqrt{21}$
- (۳) ۲۱
- (۴) ۱۰

۱۴- در شکل زیر دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر f بسامد موج و v تندی انتشار موج باشد، $\frac{f_A}{f_B}$ و $\frac{v_A}{v_B}$ به ترتیب از راست به



چپ کدام‌اند؟

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

۱۵- یک موج الکترومغناطیس در خلا به سمت راست منتشر می‌شود. در یک نقطه و در یک لحظه مشخص، جهت میدان الکتریکی برون‌سو است، در این لحظه جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

- (۱) پایین
- (۲) بالا
- (۳) درون‌سو
- (۴) چپ

۱۶- یک موج الکترومغناطیس در خلا منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه کمترین فاصله میان دو نقطه با اندازه میدان الکتریکی بیشینه 500 نانومتر باشد،

بسامد موج تراهرتز و در ناحیه طیف امواج الکترومغناطیس قرار دارد. ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) مرئی، ۶۰۰
- (۲) فروسرخ، ۶۰۰
- (۳) مرئی، ۳۰۰
- (۴) فروسرخ، ۳۰۰

۱۷- با نزدیک شدن به یک چشمه صوتی، بلندی و ارتفاع صوت به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟ (اتلاف انرژی صوت ناچیز است).

- (۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد
 (۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد
 (۳) افزایش می‌یابد؛ ثابت می‌ماند
 (۴) کاهش می‌یابد، ثابت می‌ماند

۱۸- پرده گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل را دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده گوش این شخص 6×10^{-5} متر مربع باشد، در

مدت ۳ دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) $1/0.8 \times 10^{-6}$ (۲) $1/0.8 \times 10^{-9}$ (۳) 6×10^{-9} (۴) 6×10^{-6}

۱۹- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را ۱۲ دسی‌بل بلندتر می‌شنود، کدام $\frac{d_2}{d_1}$

است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۲۰- در کدام گزینه طول موج احساسی توسط شونده (ناظر) با طول موج چشمه برابر است؟



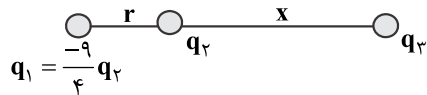
۲۱- یک الکتروسکوپ دارای بار منفی است. جسمی را با کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم و انحراف تیغه‌ها پس از تماس، کمتر از قبل می‌شود. بار این جسم قبل از تماس با کلاهک کدام گزینه بوده است؟

- (۱) مثبت (۲) مثبت یا خنثی (۳) منفی یا خنثی (۴) مثبت یا منفی یا خنثی

۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) بار الکتریکی هر جسم همواره ضرب درستی از بار بنیادی است.
 (۲) بار الکتریکی خلق یا نابود نمی‌شود بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.
 (۳) نوع باری که دو جسم بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به اندازه آن‌ها بستگی ندارد.
 (۴) با نزدیک شدن یک میله مثبت به الکتروسکوپ مثبت، تیغه‌های الکتروسکوپ ابتدا به هم نزدیک و سپس از یکدیگر دور می‌شوند.

۲۳- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_2}$ از راست به چپ کدام است؟



$q_1 = \frac{-9}{4} q_2$

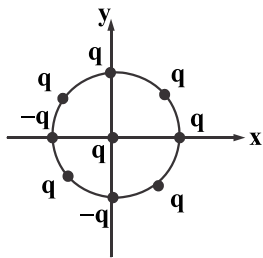
- (۱) ۹، ۲
 (۲) ۹، ۲
 (۳) $9, \frac{3}{2}$
 (۴) $9, \frac{3}{2}$

۲۴- دو بار الکتریکی هم‌نام $q_1 = 15 \mu C$ ، q_2 در فاصله r نیروی F بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله نیروی متقابل بین این دو بار ۶۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه q_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

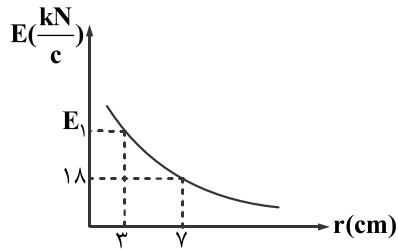
۲۵- مطابق شکل زیر ۸ بار هم‌اندازه در فاصله‌های مساوی از هم بر روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند. اگر $q = 2 \mu C$ باشد، برآیند نیروهای وارد بر بار

موجود در مرکز دایره به شعاع ۲ cm در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



- (۱) $-9.0\vec{i} - 9.0\vec{j}$
 (۲) $9.0\vec{i} + 9.0\vec{j}$
 (۳) $-18.0\vec{i} - 18.0\vec{j}$
 (۴) $18.0\vec{i} + 18.0\vec{j}$

۲۶- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از بار، به صورت شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ بزرگی بار



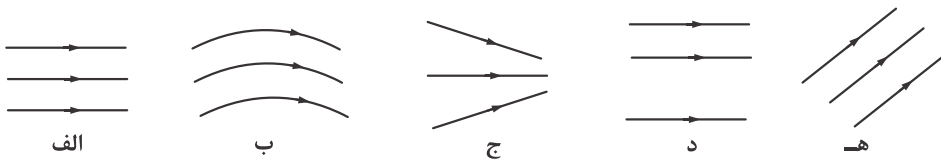
q چند نانوکولن است و E_1 چند $\frac{KN}{c}$ می‌باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2})$

- (۱) ۹۸ و ۹/۶
 (۲) ۹۶ و ۹/۸
 (۳) ۹/۶ و ۹/۶
 (۴) ۹۸ و ۹/۸

۲۷- جرم و بار الکتریکی ذره A به ترتیب ۶ و ۲ برابر ذره B است. اگر این دو ذره در یک میدان الکتریکی یکنواخت به حرکت درآیند، شتاب ذره A به شتاب ذره B برابر است با: (به غیر از نیروی الکتریکی از تمام نیروها صرف نظر کنید).

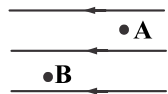
- (۱) ۳
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) ۱۲
 (۴) $\frac{1}{12}$

۲۸- کدام یک از شکل‌های زیر نشان‌دهنده یک میدان یکنواخت می‌باشد؟



- (۱) فقط «الف»
 (۲) «الف» - «ه»
 (۳) «الف» - «ه» - «د»
 (۴) «الف» - «ه» - «ب»

۲۹- اگر یک ذره با بار منفی از نقطه A تا B جابه‌جا شود، اندازه نیرویی که میدان الکتریکی بر آن وارد می‌کند انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی می‌یابد.

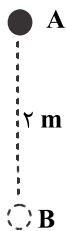


- (۱) ثابت، افزایش، افزایش
 (۲) کاهش، افزایش، کاهش
 (۳) ثابت، کاهش، کاهش
 (۴) ثابت، افزایش، کاهش

۳۰- بار $q = -4 \mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل v به نقطه‌ای با پتانسیل $-10v$ منتقل شده است. اگر در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی بار 50 میکروژول کاهش یابد، v چند ژول است؟

- (۱) $22/5$
 (۲) $-22/5$
 (۳) $12/5$
 (۴) $-12/5$

۳۱- مطابق شکل یک کره کوچک به جرم 200 g و بار الکتریکی $q = -1 \mu C$ در محلی که میدان الکتریکی یکنواخت وجود دارد، از نقطه A رها می‌شود و با تندی $v = 10 \frac{m}{s}$ به نقطه B می‌رسد. جهت میدان الکتریکی به کدام طرف بوده و بزرگی آن چند نیوتون بر کولن است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید، $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) به طرف بالا، 6×10^6
 (۲) به طرف بالا، 3×10^6
 (۳) به طرف پایین، 6×10^6
 (۴) به طرف پایین، 3×10^6

۳۲- چگالی سطحی بار دو کره رسانا با هم برابر است. اگر شعاع یکی از آن‌ها ۲ برابر دیگری باشد، اندازه بار کره بزرگ‌تر چند برابر اندازه بار کره کوچک‌تر است؟

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

۳۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی ۴ ولت اضافه شده و انرژی ذخیره شده در آن ۹ برابر می‌شود. اگر بار اولیه خازن $30 \mu C$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۱۵
 (۲) ۳۰
 (۳) ۱۰
 (۴) ۲۰

۳۴- بین دو صفحه خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله بین صفحات یک تیغه شیشه‌ای بین صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۳۵- مساحت سطح مشترک صفحات خازنی 400 cm^2 و بین صفحات آن با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۲ پر شده است. اگر $1/6 \mu\text{C}$ بار الکتریکی در

آن ذخیره شده باشد، اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند ولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = 8 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2})$

4×10^5 (۴)

$2/5 \times 10^5$ (۳)

4×10^6 (۲)

$2/5 \times 10^6$ (۱)