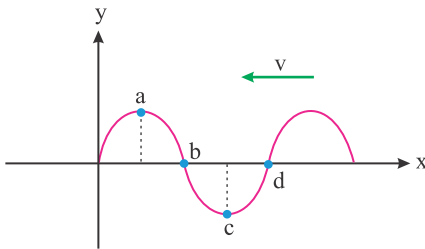




۱ شکل زیر نقش موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. ذره دارای بیشینه شتاب با علامت منفی و ذره دارای بیشینه سرعت با علامت مثبت است.



(۱) $b - a$

(۲) $b - c$

(۳) $d - a$

(۴) $d - c$

۲ بردار میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه و در یک مکان به صورت $\vec{E} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$ است. اگر موج، انرژی را در خلاف جهت محور z انتقال دهد، در همین لحظه و در همین مکان بردار میدان مغناطیسی در SI کدام است؟ (B عددی ثابت است.)

(۲) $\vec{B} = 5B\vec{i} + 3B\vec{j}$

(۱) $\vec{B} = 3B\vec{i} + 5B\vec{j}$

(۴) $\vec{B} = -3B\vec{i} - 5B\vec{j}$

(۳) $\vec{B} = -5B\vec{i} - 3B\vec{j}$

۳ یک موج الکترومغناطیسی با طول موج 300 m در جهت محور x در خلأ در حال انتشار است. اگر این موج در لحظه $t = 0$ از $x = 0$ عبور کند و در این لحظه و در این مکان میدان الکتریکی موج صفر باشد، پس از چند میکروثانیه پس از این لحظه بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای روی محور x به مختصات $x = +3\text{ km}$ ، بیشینه می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)

(۲) $10/25$

(۱) 10

(۴) $10/75$

(۳) $10/5$

۴ امواج P و S حاصل از یک زمین‌لرزه با اختلاف زمان 4 s به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند. بیشینه عمقی که زلزله در آن ممکن است رخ داده باشد، چند کیلومتر است؟ (تندی موج طولی و عرضی زمین‌لرزه به ترتیب 8 km/s و 4 km/s است.)

(۲) 24

(۱) 16

(۴) 64

(۳) 32

حشره‌ای که روی ماسه‌ها حرکت می‌کند، یک موج عرضی با تندی 50 m/s و یک موج طولی با تندی 150 m/s بر سطح ماسه‌ها به‌سوی یک عقرب منتشر می‌کند. اگر این دو موج با اختلاف زمانی 6 ms به عقرب برسد، فاصله حشره از عقرب چند سانتی‌متر است؟

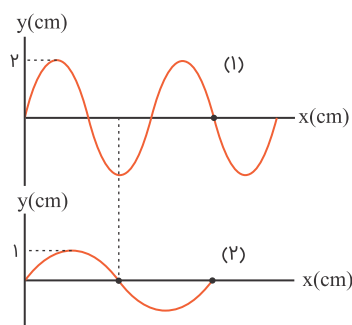
(۲) ۰/۴۵

(۱) ۰/۹

(۴) ۴۵

(۳) ۹۰

در دو طناب (۱) و (۲) مطابق شکل موج‌های عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر چگالی خطی جرم طناب (۱)، ۲ برابر چگالی خطی جرم طناب (۲) و نیروی کشش آن ۴ برابر نیروی کشش طناب (۲) باشد، توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۱) چند برابر توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۲) است؟



(۱) ۱۸

(۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{4}{9}$

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
 الف) طیف امواج الکترومغناطیسی یک طیف پیوسته است.
 ب) جابه‌جایی وسط یک تراکم در موج طولی از وضع تعادل صفر است.
 پ) امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به‌صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.
 ت) یکای $\mu_0 \epsilon_0$ برابر m^2/s^2 است.

(۲) ۲

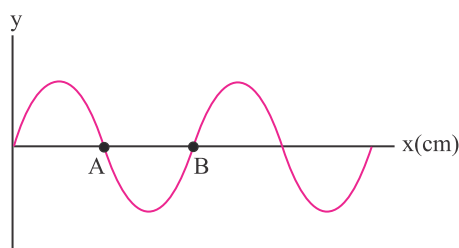
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۸

شکل زیر نقش موج عرضی در یک تار را نشان می‌دهد که توسط یک دیپازون در تار ایجاد شده است. نیروی کشش تار را حداقل چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا دو نقطه A و B از طناب همزمان با هم به $y = +A$ برسند؟ (منبع موج در هر دو حالت یک دیپازون است و دامنه نوسان نقاط در برابر طول موج کوچک است.)



(۱) ۵۰ درصد کاهش

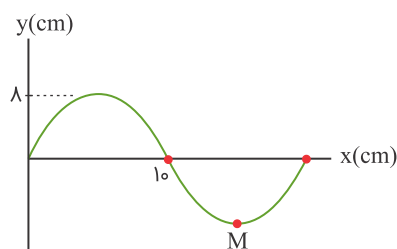
(۲) ۵۰ درصد افزایش

(۳) ۷۵ درصد کاهش

(۴) ۷۵ درصد افزایش

۹

نقش موج یک موج عرضی که در یک طناب منتشر شده است در $t = 0$ به صورت شکل زیر است. اگر ذره M در بازه $(0, \frac{1}{10} \text{ s})$ مسافت ۴۰ cm را طی کرده باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

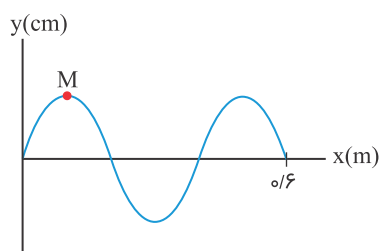
(۲) ۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۱/۲۵

۱۰

نقش موج یک موج عرضی که درون یک تار منتشر شده است، در لحظه $t = 0$ به صورت شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0/6 \text{ s}$ برای دومین بار، تندی ذره M از تار بیشینه شود، موج در مدت ۴ ثانیه چه مسافتی را بر حسب متر در محیط پیشروی می‌کند؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

به یک سر یک میله آهنی توخالی به طول L ضربه‌ای زده می‌شود و شخصی در سر دیگر میله دو صدا با اختلاف زمانی 0.16 s می‌شنود. اگر طول میله را به نصف مقدار اولیه برسانیم،

(۱) شنونده دو صدا با اختلاف زمانی 0.08 s درک می‌کند.

(۲) شنونده صدایی نمی‌شنود.

(۳) شنونده دو صدا با اختلاف زمانی 0.16 s درک می‌کند.

(۴) شنونده یک صدا می‌شنود.

در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ طول موج افزایش می‌یابد؟

(۱) پرتو گاما - نور زرد - پرتو ایکس - امواج AM

(۲) پرتو ایکس - نور سبز - نور بنفش - فرسرخ

(۳) فرسرخ - نور آبی - فرابنفش - امواج رادیویی

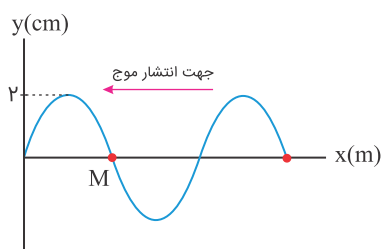
(۴) نور زرد - نور نارنجی - امواج FM - امواج AM

نقش موج یک موج عرضی که در یک تار منتشر شده است در $t = 0$ ، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر مختصات

ذره M پس از 0.03 ثانیه برای اولین بار پس از $t = 0$ برابر شود، موج چه مسافتی برحسب

$$\begin{cases} x = +40 \text{ cm} \\ y = +2 \text{ cm} \end{cases}$$

متر را در مدت ۴ ثانیه طی می‌کند؟



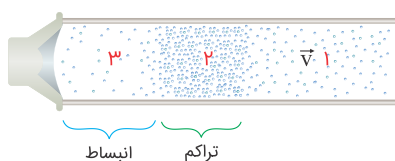
(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۶۰

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 مقایسه درستی از فشار هوا در نقاط مذکور است؟



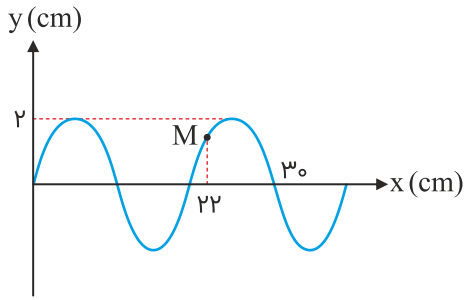
(۱) $P_1 = P_2 = P_3 > P_0$

(۲) $P_2 > P_1 > P_0 > P_3$

(۳) $P_2 > P_1 = P_0 > P_3$

(۴) $P_1 > P_2 > P_3 = P_0$

نقش موج عرضی درون تار به صورت شکل زیر است. اگر نیروی کشش تار 4 N و مسافتی که ذره M از تار در مدت 0.06 s طی می کند برابر 12 cm باشد، چگالی خطی جرم تار چند واحد SI است؟



(۱) 0.08

(۲) 0.16

(۳) 0.32

(۴) 0.64