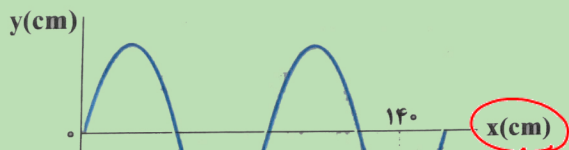


شکل زیر، نقش موج سینوسی ایجادشده در یک ریسمان را در یک لحظه نشان می‌دهد. هر کدام از ذرات ریسمان در هر دقیقه ۲۴۰۰ بار از وضع تعادل عبور می‌کنند. اثر بزرگی نیروی کشش ریسمان ۶۴N باشد، هر متر از این ریسمان، چند گرم جرم دارد؟

- ۶۲/۵ (۱)
- ۱۲۵ (۲)
- ۱۲۵√۲ (۳)
- ۲۵۰ (۴)



یعنی روی این محور دنبال  $\lambda$  باش

وزن  $n = 1200$

$$n = f \cdot t$$

$$1200 = f \times 60 \rightarrow f = 20 \text{ Hz}$$

$$\frac{\lambda}{f} = \frac{1}{20} \rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\lambda = T \cdot v \rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \cdot v \rightarrow v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

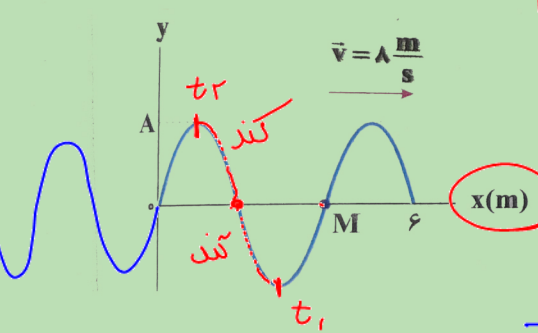
$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m/L}}$$

$$12 = \sqrt{\frac{64 \times L}{m/L}} \rightarrow \frac{64}{m/L} = \frac{144}{L} \rightarrow \frac{64}{m} = \frac{144}{L}$$

$$m = \frac{1}{4} \text{ kg} \rightarrow 250 \text{ g}$$

شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در مبدأ زمان نشان می‌دهد. حرکت ذره M، در بازه زمانی  $\frac{1}{8} \text{ s} \leq t \leq \frac{3}{8} \text{ s}$  چگونه است؟

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



$$t_1 = \frac{T \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{T}{2}$$

$$t_2 = \frac{T \times \frac{3}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{3T}{2}$$

$$\frac{3\lambda}{2} = 9$$

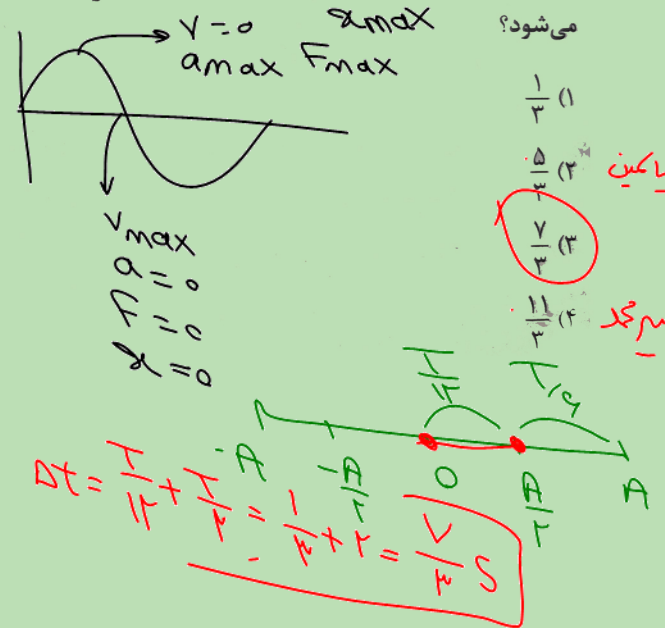
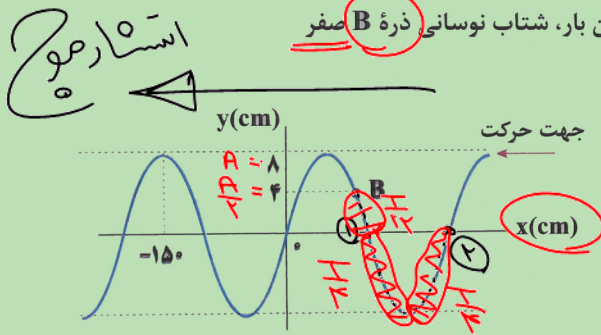
$$\lambda = 6 \text{ m}$$

$$\lambda = T \cdot v$$

$$6 = 1 \cdot T$$

$$T = \frac{1}{6} \text{ s}$$

شکل زیر، یک تصویر لحظه‌ای از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده شده در لحظه  $t = t_1$  را نشان می‌دهد. اگر موج به سمت چپ حرکت کند و تندی انتشار موج برابر با  $50 \frac{cm}{s}$  باشد، در چه لحظه‌ای برای دومین بار، شتاب نوسانی ذره B صفر می‌شود؟

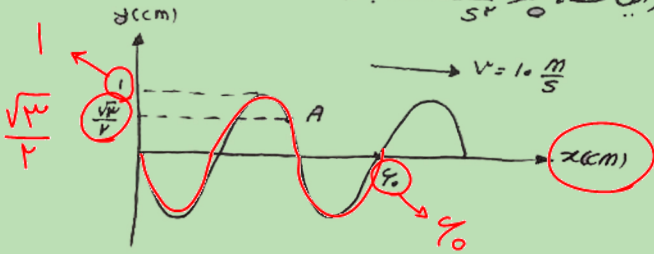


$\frac{v}{\lambda} = \frac{50}{\lambda} \rightarrow \lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

$\lambda = Tv \rightarrow 200 = T \times 50 \rightarrow T = 4 \text{ s}$

$A\omega^2 \rightarrow a_{max}$

نقش یک موج عرضی در  $t=0$  مطابق شکل درج شده است. شتاب ذره A در این لحظه چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



$\frac{v}{\lambda} = 10 \rightarrow \lambda = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

$\lambda = Tv \rightarrow \frac{1}{10} = T \times 10 \rightarrow T = \frac{1}{100} \text{ s}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/100} = \frac{200\pi}{1} = 200\pi \text{ rad/s}$

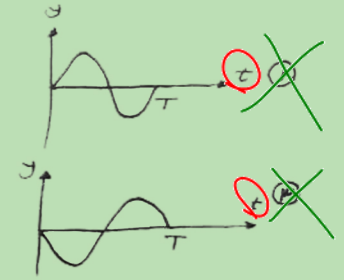
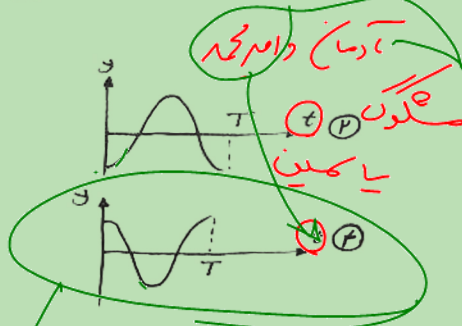
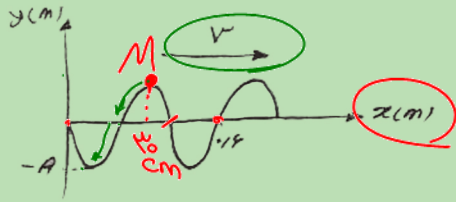
فرمول شتاب در نقطه A در حرکت نوسانی

$a = -\omega^2 x$

$a = -200\pi^2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{10}$

$a = -125\sqrt{2}\pi^2$

۳- شکل رونوشت موجی را در  $t=0$  نشان می دهد نمودار  $x-t$  در آنک از محیط در فاصله  $4\text{ cm}$  از جنس موج  $(x=0)$  نام است؟



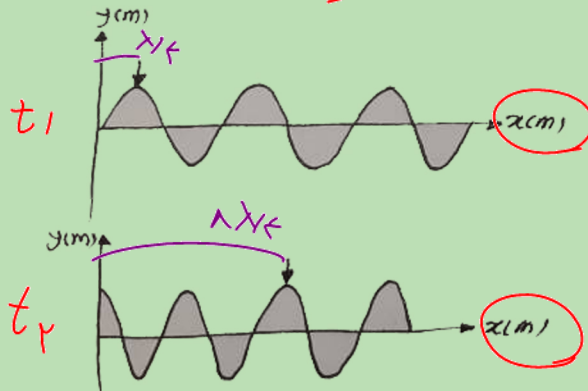
$\frac{4}{T} = 90 \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$

اولین کار ← در آن لحظه که در  $x-t$

PP

نمودار  $x-t$   
ارتفاعی در  $M$  (فاصله) در فاصله  $4\text{ cm}$  از منبع موج

۲- شکل مقابل مربوط به یک موج عرضی در جهت محور  $x$  در لحظه  $t_1$  و  $t_2$  است اگر  $f = 70 \text{ Hz}$  باشد  $(t_2 - t_1)$  را حساب کنید



$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{v}{70}$

2 بار در 4 بی از 14 بی

$\Delta x = v \Delta t$

$v \frac{\lambda}{4} = v \times \Delta t$

$\frac{v \frac{\lambda}{4}}{v} = v \Delta t$

$\Delta t = \frac{1}{f_0} \text{ s}$

۱)  $\Delta x = \lambda \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \lambda = v \lambda / f$

: به کمک دیافراگمی که با بسامد  $f$  نوسان می‌کند در یک فنر کشنده شده موجی  
 طولی ایجاد می‌کنیم فاصله میان یک صغ کشندی بیشینه از باز کشندی بیشینه مجاور آن  
 $8\text{cm}$  و قدری است. موج در این فنر  $10 \frac{m}{s}$  است. به ترتیب بسامد چند هرتز  
 می‌باشد و فاصله بیشترین جابه‌جایی هر جزو فنر از بیشترین فشردگی  
 مجاورش چند سانتی‌متر است؟

$8\text{cm}$  ،  $10^2 \text{ Hz}$  (۱)       $8\text{cm}$  ،  $10^{-2} \text{ Hz}$  (۲)

$4\text{cm}$  ،  $10^2 \text{ Hz}$  (۳)       $4\text{cm}$  ،  $10^{-2} \text{ Hz}$  (۴)

نشان معادل نشان دهنده نقش یک موج عرضی در  $t = 0$  می باشد نقش این

موج در  $t = \frac{1}{100} \text{ s}$  لولا کشیده است؟

$$\frac{3}{2} \lambda = 100 \rightarrow \lambda = 100 \text{ cm}$$

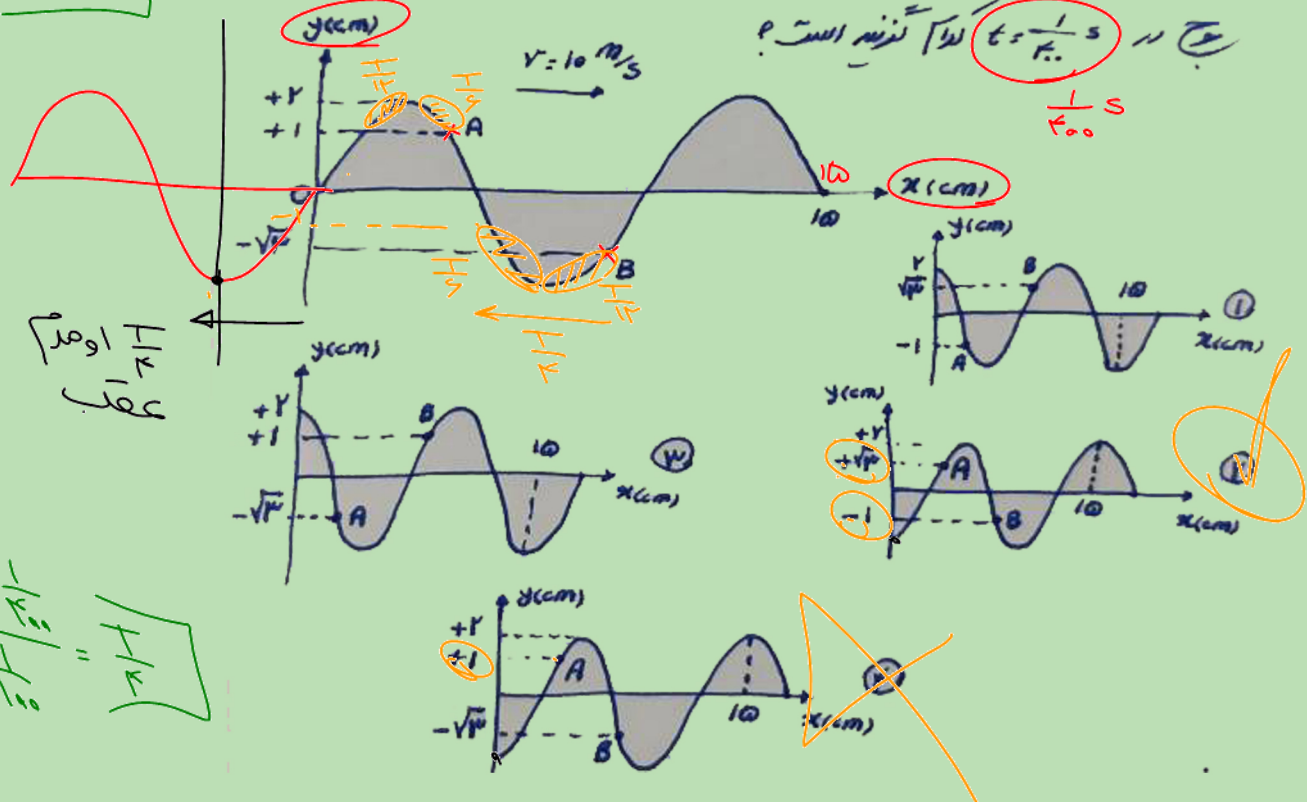
$$\lambda = T v$$

$$\frac{1}{10} = T \times 10$$

$$T = \frac{1}{100} \text{ s}$$

$T$	$\frac{1}{100}$
$\Delta t$	$\frac{1}{100}$

$$\Delta t = T \times \frac{1}{100} = \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10000}$$



در سلسله مقابل وزنه  $M$  به یک طناب انعطاف پذیر قائم متصل و در حال حرکت هماهنگ ساده است، اگر حاصله  $\lambda$  ماده  $v$  با دور در موج ایجاد شده در طناب  $120\text{cm}$  باشد جرم وزنه  $M$  که از تراز آویزان است چند  $g$  می باشد؟ ( $\pi^2 = 10$ )

$$\frac{\lambda}{4} = 120\text{cm}$$

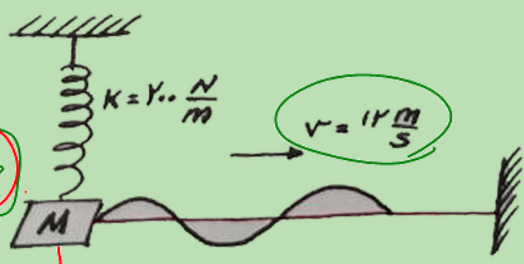
$$\lambda = 240\text{cm} = 2.4\text{m}$$

$$\lambda = T v$$

$$2.4 = T \times 12$$

$$T = 0.2\text{s} \rightarrow F = \frac{1}{T} = 5\text{Hz}$$

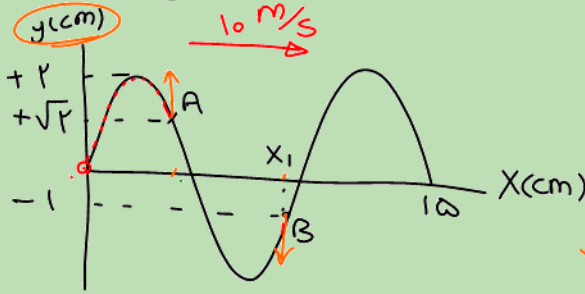
وزنه و فنر منبع موج است



- 200
- 100
- 400 (آرما)
- 300 (م)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \rightarrow \frac{0.2}{10} = \pi \sqrt{\frac{M}{200}} \rightarrow \frac{1}{100} = \pi^2 \times \frac{M}{200} \rightarrow M = \frac{1}{9} \text{kg} = 100\text{g}$$

تفسیر یک موج عرضی در لحظه  $t = 0$  s مطابق شکل مقابل است. الف) بیشینه تندی هر ذره از محیط است.



موج چند  $\frac{m}{s}$  است؟

$$v_{max} = A\omega$$

$$v_{max} = \frac{2}{100} \times \frac{2\pi}{\frac{1}{100}} = \frac{400\pi}{100} = 4\pi \frac{m}{s}$$

ب) نوع حرکت ذره A و B حلقه 1 است؟  
A و B از مرکز نوبت دور می شوند  
هی حرکت یکنواخت و ساده است

ج) بی از چه زمانی تندی A بیشینه شود؟

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} = \frac{2T}{4} = \frac{T}{2} = \frac{1}{100} s$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 15 \rightarrow \lambda = 10 cm = \frac{1}{10} m$$

$$\lambda = T v \rightarrow \frac{1}{10} = T \times 10 \rightarrow T = \frac{1}{100} s$$

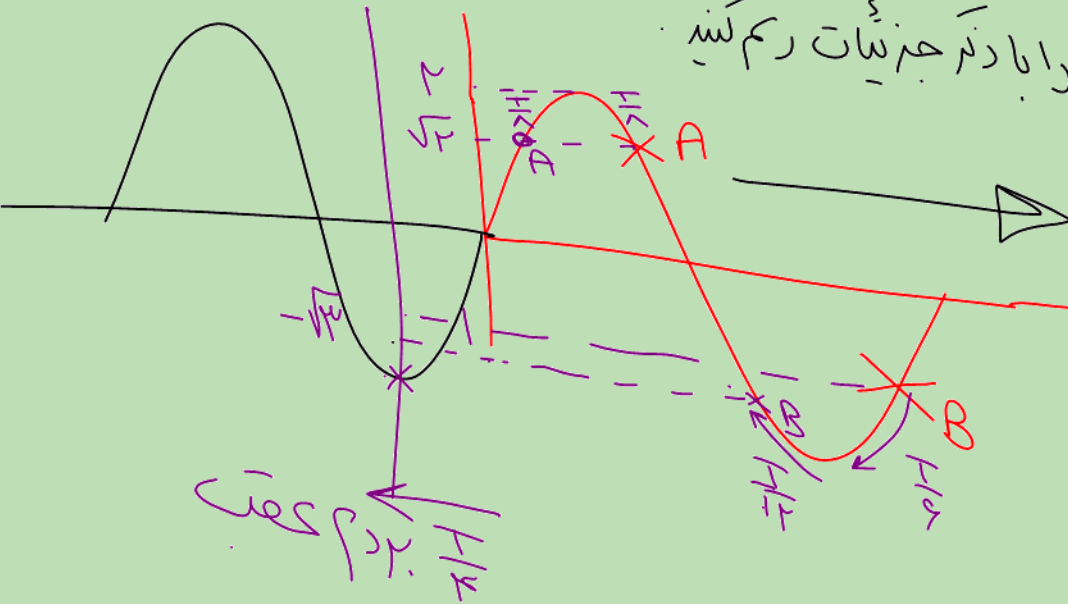
بیشینه تندی این بیشینه می شود

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} = \frac{2T}{4} = \frac{T}{2}$$

$$x_1 = \frac{3\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1 m$$

د)  $x_1$  چند cm است؟  
OK  $\frac{11}{12} \times 100 = \frac{1100}{12} = \frac{275}{3} cm$

ه) تفسیر موج در  $t = \frac{1}{100} s$  را با دگر جزئیات رسم کنید.



$$T = \frac{1}{100}$$

$$t = \frac{1}{100}$$

$$t = \frac{1}{100} = \frac{T}{2}$$

در شکل زیر طول طناب افقی همگن  $0.5$  متر و جرم آن  $50$  گرم و سمت راست  
 امولج عرضی در آن  $\frac{20}{3}$  است. وزنی  $M$  بند  $9$  است؟

