

۱. یک موج در چه صورت طولی و در چه صورت عرضی نامیده می شود؟ برای هر مورد مثالی بزنید.

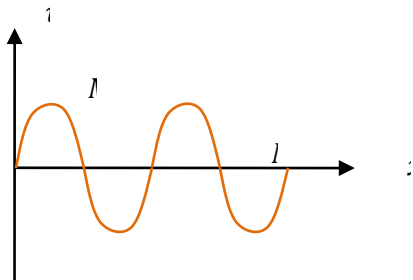
پاسخ: اگر راستای نوسان ذره های محیط، بر راستای انتشار موج عمود باشد موج را عرضی می نامند؛ مانند موج ایجاد شده در طناب.

۲. اگر راستای نوسان ذره های محیط، موازی راستای انتشار موج باشد موج را طولی می نامند، مانند موج ایجاد شده در فنر.

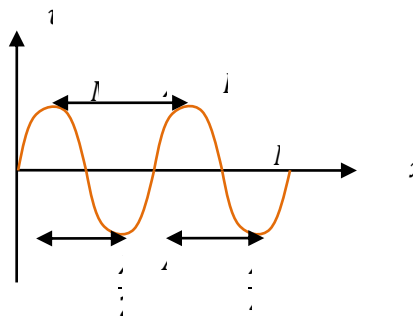
با توجه به شکل داده شده:

الف. یک نقطه هم فاز و یک نقطه در فاز مخالف با نقطه M در شکل مشخص کنید.

ب. فاصله دو نقطه M و N را برحسب طول موج بنویسید.



پاسخ: الف. نقطه ی B، هم فاز با نقطه M است و نقطه A در فاز مخالف با نقطه M است.



ب. با توجه به شکل داریم:

$$M, N: \Delta x = \lambda +$$

۳. الف. نیروی کشش طنابی 24N و جرم واحد طول آن  $60 \frac{g}{cm}$  است. اگر طناب را با یک دیپازون که بسامد آن 100Hz است به نوسان درآوریم طول موج مناسب چقدر میشود؟

ب. اگر نیروی کشش طناب را  $\frac{1}{4}$  کنیم. بسامد و طول موج نوسانات در طناب چقدر می شود؟

پاسخ: الف.

$$F = 24N, \mu =$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{24}{60}}$$

ب.

$$F_2 = \frac{1}{4} F_1, \frac{v_2}{v_1} =$$

$$v_2 = \frac{1}{2} v_1 \Rightarrow v_2 =$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_1}{f_2} = \end{array} \right.$$

۴. یک چشمه موج با بسامد 100Hz نوسان هایی با دامنه ی 15mm ایجاد می کند که با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  در جهت +x منتشر می شود. تابع موج را بنویسید و فاصله سومین نقطه در فاز مخالف از منبع را به دست آورید. پاسخ ۲۲.

$$f = 100 Hz, A =$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\omega}{v} =$$

$$u = A \sin(\omega t - kx)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{100} =$$

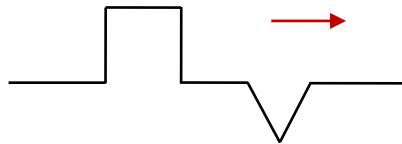
$$\Delta x = (2n - 1) \frac{\lambda}{2}$$

۵. معادله ارتعاشی دو نقطه A و B در راستای انتشار موج به صورت  $u_A = 0.02 \sin(20\pi t + \frac{\pi}{3})$  و  $u_B = 0.02 \sin(20\pi t + \frac{2\pi}{3})$  است. اگر سرعت انتشار موج در محیط  $6 \frac{m}{s}$  باشد، حداقل فاصله ی دو نقطه A و B را به دست آورید.

$$\Delta\varphi = \varphi_B - \varphi_A$$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x =$$

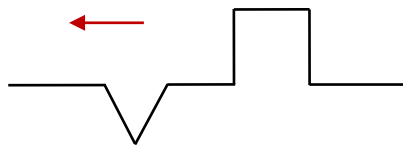
۶. شکل موجی بازتابی را در دو حالت زیر رسم کنید.



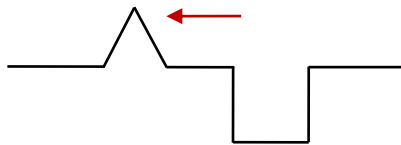
الف. انتهای طناب باز باشد.

ب. انتهای طناب بسته باشد.

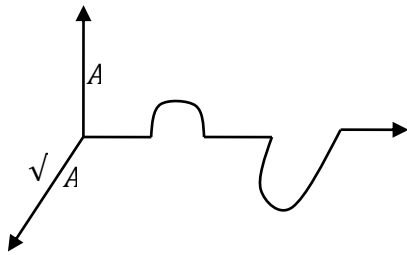
پاسخ: الف. در بازتاب از انتهای باز، موج نسبت به محور  $y$  ها  $180^\circ$  درجه دوران می کند و به صورت زیر می شود:



ب. در بازتاب از انتهای بسته، موج نسبت به محور  $x$  و  $y$   $180^\circ$  درجه دوران می کند و به صورت مقابل می شود:



۷. در شکل مقابل:

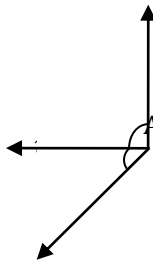


الف. دامنه ی تب برآیند را رسم کنید.

ب. اگر دو تب در دو صفحه عمود برهم باشند، بزرگی برآیند دامنه را برحسب A به دست آورید.

پاسخ

الف.



ب.

$$u_T^2 = u_1^2 + u_2^2$$

$$u_T^2 = A^2 + 3A^2$$

$$u_T = 2A$$

۸. در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده ای با چهار گره در طول آن، ایجاد شده است. سرعت انتشار موج در طناب ۱۲۰ متر بر ثانیه و فاصله دو گره متوالی ۱۰ سانتی متر است.

الف. وضعیت نوسانی طناب را در یک حالت دلخواه رسم کنید.

ب. طول طناب و طول موج چندسنتی متر است؟

پ. بسامد نوسان ها چقدر است؟

پاسخ

الف.



ب. فاصله ی دو گره متوالی  $\frac{\lambda}{2}$  می باشد، پس داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 10 = \lambda =$$

$$n = \text{تعداد گره} =$$

پ.