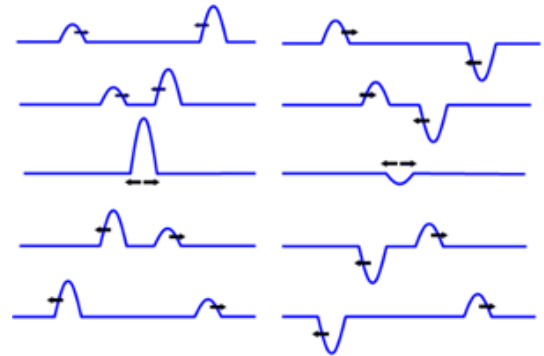


Прогресивни и стојећи таласи

Кроз једну средину може се простирати два или више таласа. Шта се дешава у тој ситуацији можемо провјерити ако бацимо истовремено два каменчића на површину воде.

Принцип суперпозиције таласа гласи:

- Резултујуће осциловање сваке честице, у области сусрета, једнако је збиру осциловања насталих од сваког појединачног таласа;
- Након међусобног сусрета, таласи пролазе један кроз другог неизмјењени.



Прогресивне таласе смо до сада изучавали и они имају сљедеће особине:

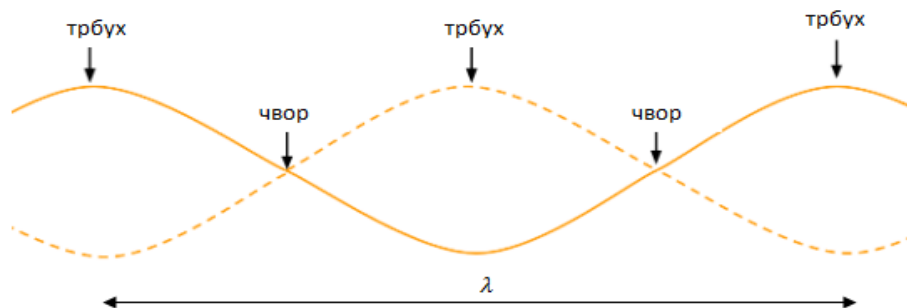
- Настају у изворима произвољне фреквенције;
- Настају у неограниченим срединама;
- Преносе енергију кроз простор;
- Све честице до којих доспије талас осцилују са истом амплитудом (ако занемаримо пригушење), али се те амплитуде не достижу истовремено.

Стојећи талас настаје суперпозицијом два прогресивна таласа истих особина који се крећу у истом правцу, али у супротном смјеру.

Стојећи талас можемо створити ако један крај ужета завежемо а на другом крају производимо таласе. Тада долази до суперпозиције таласа који иде ка фиксираним крајевима и таласа који се одбио. Ако погодимо одређене фреквенције, настаће стојећи талас. Стојећи таласи имају сљедеће особине:

- Настају у изворима тачно одређене фреквенције;

- Настају у ограниченим срединама;
- Не преносе енергију кроз простор;
- Немају све честице до којих доспије талас исту амплитуду, али се те амплитуде достижу истовремено.

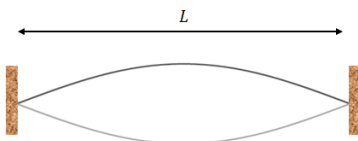


Стојећи таласи су добили име по томе што постоје честице које уопште не осцилују (**чворови**). Честице са највећом амплитудом се називају **трбуси**. На слици је испрекиданом линијом обиљежен положај таласа након пола периода.

Стојећи таласи настају при тачно одређеним фреквенцијама, које се називају **сопствене фреквенције**. Најнижа сопствена фреквенција при којој настаје стојећи талас назива се основна, а стојећи талас који настаје при тој фреквенцији назива се **први хармоник**. Свака сљедећа фреквенција при којој настаје стојећи талас представља цјелобројни умножак основне, а одговарајући стојећи таласи називају се **виши хармоници**. Одредимо те фреквенције у пар значајних случајева:

- Стојећи таласи на затегнутој жици

На првој слици је приказан први хармоник. Дужина жице је једнака половини



његове таласне дужине: $L = \frac{1}{2} \lambda_1$.



На другој слици је приказан други хармоник. Дужина жице је једнака његовој таласној дужини: $L = \lambda_2 = \frac{2}{2} \lambda_2$.



На трећој слици је приказан трећи хармоник. Дужина жице је једнака: $L = \frac{3}{2} \lambda_3$.

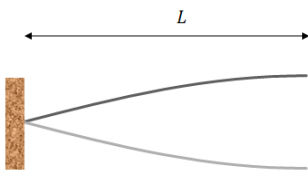
хармоника $\lambda_n = \frac{2L}{n}$.

У општем случају: $L = \frac{n}{2} \lambda_n$, па је таласна дужина n -тог

$$v = \frac{u}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad v_n = \frac{u}{\frac{2L}{n}}$$

$$v_n = \frac{nu}{2L}$$

- Стојећи таласи на еластичном штапу учвршћеном на једном крају



На првој слици је приказан први хармоник. Дужина штапа је једнака четвртини његове таласне дужине: $L = \frac{1}{4} \lambda_1$.



На другој слици је приказан други хармоник. Дужина штапа је једнака: $L = \frac{3}{4} \lambda_2$.



На трећој слици је приказан трећи хармоник. Дужина жице је једнака: $L = \frac{5}{4} \lambda_3$.

МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ

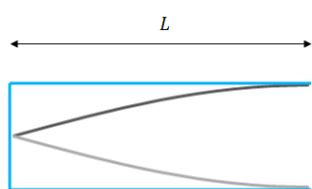
Максим Мичета

У општем случају: $L = \frac{(2n-1)}{4} \lambda_n$, па је таласна дужина n -тог хармоника $\lambda_n = \frac{4L}{(2n-1)}$.

$$v = \frac{u}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad v_n = \frac{u}{\frac{4L}{(2n-1)}}$$

$$v_n = \frac{(2n-1)u}{4L}$$

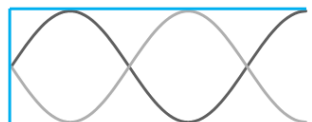
- Стојећи таласи у цијеви затвореној на једном крају



На првој слици је приказан први хармоник. Дужина цијеви је једнака четвртини његове таласне дужине: $L = \frac{1}{4} \lambda_1$.



На другој слици је приказан други хармоник. Дужина цијеви је једнака: $L = \frac{3}{4} \lambda_2$.

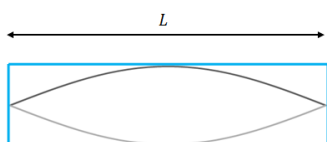


На трећој слици је приказан трећи хармоник. Дужина цијеви је једнака: $L = \frac{5}{4} \lambda_3$.

Формуле су исте као за штап учвршћен на једном крају, па је формула за фреквенцију n -тог хармоника:

$$v_n = \frac{(2n-1)u}{4L}$$

- Стојећи таласи у цијеви затвореној (отвореној) на оба краја краја

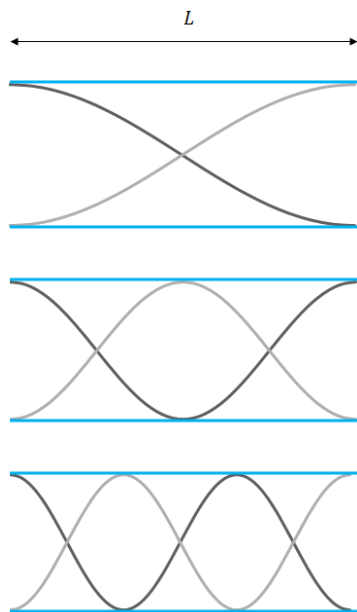


На првој слици је приказан први хармоник. Дужина цијеви је једнака половини његове таласне дужине: $L = \frac{1}{2} \lambda_1$



На другој слици је приказан други хармоник. Дужина цијеви је једнака: $L = \frac{2}{2} \lambda_2$





На трећој слици је приказан трећи хармоник. Дужина цијеви је једнака: $L = \frac{3}{2}\lambda_3$

Формуле су исте као за затегнуту жицу учвршћену на оба краја, па је иста и формула за фреквенцију n -тог хармоника:

$$v_n = \frac{nu}{2L}$$