Vznik a druhy vlnění

Mechanické vlnění vzniká v látkách všech skupenstvích a jeho příčinou je existence vazebných sil mezi částicemi látky - kmitání jedné částice se vzájemnými vazbami přenáší na částice další. Současně se na částice přenáší energie kmitavého pohybu. Takové prostředí se nazývá **pružné prostředí**.

Pružné prostředí si lze představit jako mechanické oscilátory, které jsou vzájemně spojeny vazbou (jako např. spřažená kyvadla). Vychýlíme-li první kyvadlo z rovnovážné polohy, začne kmitat a kmitání se pomocí vazeb přenáší (šíří) na ostatní částice určitou rychlostí.

Zdrojem mechanického vlnění je mechanický oscilátor a pružným prostředím se vlnění šíří určitou rychlostí. V závislosti na směru výchylky kmitání jednotlivých bodů a směru šíření vlnění se vlnění dělí na:

1. vlnění příčné - hmotné body kmitají ve směru kolmém na směr šíření vlnění a je typické pro pevná pružná tělesa tvaru tyčí, vláken, ...

Vlnění na hladině rybníka, chvění tyče, do níž udeříme kladivem, ...

2. vlnění podélné - hmotné body kmitají ve směru šíření vlnění a je typické pro tělesa (všech skupenství), která jsou pružná při změně objemu (tj. při stlačování a rozpínání)

Šíření zvuku ve vzduchu, ...

Vlnění lze rozdělit i z jiného pohledu - podle přenosu energie:

1. vlnění postupné - energie se vlněním přenáší
2. vlnění stojaté - energie se vlněním nepřenáší

Stojaté vlnění lze pozorovat např. na kmitající struně, která vytvoří jakési „buřtíky“ a vlna „stojí na místě“, nešíří se daným prostředím.

Vykoná-li první rozkmitaný bod jeden kmit za dobu rovnou periodě kmitání T zdroje vlnění, rozšíří se vlnění do vzdálenosti $\lambda = vT = \frac{v}{f}$, která se nazývá **vlnová délka**.

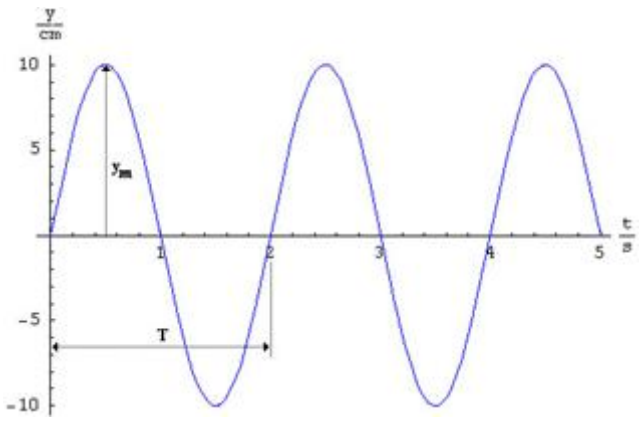
Všechny body kmitají se stejnou amplitudou a úhlovou frekvencí, ale liší se fází. Se stejnou fází kmitají body, které jsou vzdáleny právě o vlnovou délku, tedy:

VLNOVÁ DÉLKA JE NEJMENŠÍ VZDÁLENOST DVOU BODŮ, KTERÉ KMITAJÍ SE STEJNOU FÁZÍ.

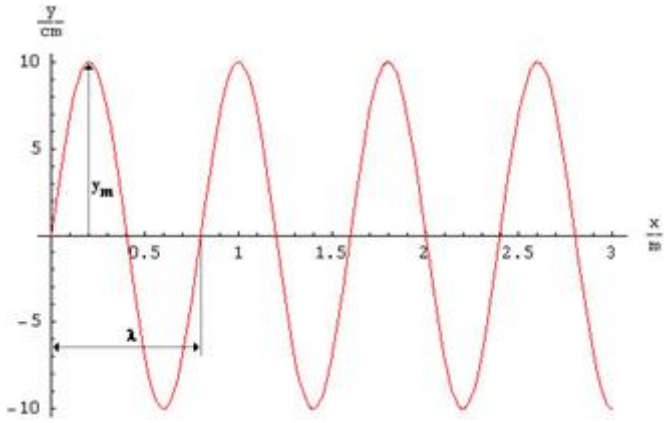
... a nebo je to také délka vlny.

U mechanického kmitání jsme zobrazovali graf závislosti okamžité výchylky na čase (viz obr. 29). U vlnění není ale čas jediným parametrem, jedinou neznámou, protože závisí i na tom, do jaké vzdálenosti se vlnění rozšíří. Má tedy smysl zakreslovat i graf závislosti okamžité výchylky na vzdálenosti kmitajících bodů od zdroje vlnění (viz obr. 30). Tvrzení „Okamžitá výchylka vlnění v čase t je y.“ nemá z fyzikálního hlediska smysl. Závisí totiž na tom, ve kterém bodě tuto výchylku vyšetřujeme.

Vhodíme-li kámen do vody a budeme sledovat jediný bod na vodní hladině, můžeme vykreslit graf na obr. 29. Přitom ale např. do vzdálenosti 1 metr od místa dopadu kamene se vlna rozšíří za dvojnásobný čas než do vzdálenosti půl metru od místa dopadu kamene. Proto je nutné k plnému popisu okamžité výchylky mít k dispozici oba grafy, tj. i graf závislosti okamžité výchylky na vzdálenosti od zdroje kmitání.



Obr. 29



Obr. 30

Na základě grafů na obr. 29 a obr. 30 lze určit některé charakteristiky vlnění. Z grafu na obr. 29 lze vyčíst periodu vlnění (a tedy i periodu kmitání zdroje) $T = 2\,s$ a amplitudu výchylky $y_m = 10\ cm$. Z grafu na obr. 30 lze určit vlnovou délku vlnění $\lambda = 0{,}8\,m$. A vzhledem k tomu, že vlnová délka odpovídá vzdálenosti, kterou vlna urazí za jednu periodu, lze určit i velikost rychlosti šíření vlny: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0{,}8}{2}\,m.s^{-1} = 0{,}4\,m.s^{-1}$.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.