

## Vlnění pružného prostředí

### Vznik vlnění

vychýlíme 1 bod soustavy z rovnovážné polohy, a tak se vlnění začne šířit do celé soustavy

### Huygensův princip

Předpokládá, že v každém okamžiku lze každý bod na čele šířící se vlny chápat jako nový zdroj vlnění (sekundárních vln).

### Lineárně polarizované postupné vlnění v bodové řadě

$$u(x, t) = A \sin \omega \left( t - \frac{x}{c} \right) \quad c - \text{ rychlost šíření výchylky}$$

$$t' = \frac{x}{c} \quad \text{časové zpoždění kmitů} - \text{ bod ve vzdálenosti } x \text{ totiž nezačne kmitat v době spuštění}$$

### Různé tvary rovnice vlnění

$$u(x, t) = A \sin \left( \omega t - \frac{(\omega x)}{c} \right) \quad \text{po roznásobení}$$

$$u(x, t) = A \sin \left( \omega t + \frac{(\omega x)}{c} \right) \quad \text{v záporném směru osy } x$$

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

$$u(x, t) = A \sin (\omega t - kx + \varphi_0)$$

$$\hat{u}(x, t) = A e^{\pm i(\omega t \pm kx + \varphi_0)} \quad \text{komplexní tvar}$$

### Fázová rychlost

- rychlost, kterou se přemísťuje fáze vlnění

$$c = \lambda v = \frac{\omega}{k} \quad \lambda - \text{ vlnová délka, } v - \text{ frekvence, } k - \text{ vlnový vektor}$$

### Vlnová délka

$$\lambda = \frac{(2\pi c)}{\omega} = \frac{(2\pi c)}{(2\pi f)} = \frac{c}{f} = cT \quad \text{perioda} - \text{ vzdálenost mezi místy stejné fáze vlnění}$$

### Úhlový vlnčet

$$k = \frac{\omega}{c} = \frac{(2\pi f)}{c} = \frac{(2\pi)}{\lambda} = 2\pi \sigma \quad \text{úhl. vlnčet} - \text{ podíl úhlové frekvence a fázové rychlosti}$$

### Neharmonické vlnění

$$u_0 = f(t) \quad u(x, t) = f\left(t \pm \frac{x}{c}\right) \quad \text{vyjadřuje časové předbíhání (zpoždování) v místě } x \text{ oproti } 0$$

### Vlnění v prostoru

Vlnění se šíří do všech směrů po vlnoplochách, které mají všude stejnou výchylku, zpoždění, fázi.

**Vlnoplocha** je geometrické místo kmitů stejné fáze

**Paprsek** je přímka ležící ve směru vlnění v daném místě. Je kolmý k vlnoplochám. Je vlastně jednoduchá bodová řada.

### Kulová vlna

nejčastější tvar vlnoploch. Vzniká, když se vlnění šíří všemi směry stejnou fázovou rychlostí

## Rovinná vlna

ve velké vzdálenosti od zdroje lze v malé objemové části prostředí. Čím menší část, tím přesnější.

## Vlnová rovnice

$$\frac{(d^2u)}{dx^2} = \frac{1}{c^2} \frac{(d^2u)}{dt^2} \quad \text{nejjednodušší tvar}$$

$$\Delta \vec{u} = \frac{1}{c^2} \frac{(d^2\vec{u})}{dt^2} \quad \text{obecný tvar}$$

platí pro všechny druhy vlnění

## Skládání (interference) vlnění

Jde o skládání několika různých kmitů od různých zdrojů v určitém místě.

$$|x_1 - x_2| = n\lambda = 2n \frac{\lambda}{2} \quad \text{podmínka maxima interference}$$

$$|x_1 - x_2| = (2n + 1) \frac{\lambda}{2} \quad \text{podmínka minima interference}$$