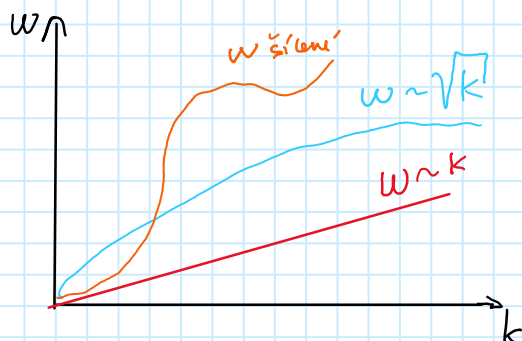


## 5. Základní pojmy z vlnění (vlnový vektor, úhlová frekvence, disperzní relace)

Wednesday, January 15, 2025 09:36

### 3. přednáška + konec 2.

- Pokud nám kmitají veličiny, molekuly v každém bodě nějakého prostředí, tak tomuhle celkovému jevu říkáme **VLNĚNÍ**
- Popisujeme ho pomocí vlnové funkce:  $\Psi(t, \vec{x}) = A \cdot e^{i\varphi(t, \vec{x})}$   
čas      poloha      Amplituda      fáze
- Do té si podle potřeby dosadíme příslušnou vlnící se veličinu
- Vlnová funkce je komplexní  $\rightarrow \Psi(t, \vec{x}) = A(\cos(\varphi(t, \vec{x})) + i \sin(\varphi(t, \vec{x})))$   
Realná část má fyz. význam
- Úhlovou rychlost definujeme jako:  $\omega \equiv -\frac{\partial \varphi}{\partial t}$
- Úhlová rychlost nám udává časovou změnu fáze
- pokud se s časem  $\omega$  nemění ( $\frac{\partial \omega}{\partial t} = 0$ )  
tak můžeme udávat  $\omega$  jako
- $\omega = \frac{2\pi}{T}$  ( $\omega = 2\pi f$ )  $[\omega] = s^{-1}$
- Dále zavádíme vlnový vektor  $\vec{k} \equiv \text{grad}(\varphi) = \vec{\nabla} \cdot \varphi$
- se složkami  $k_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x}$ ,  $k_y = \frac{\partial \varphi}{\partial y}$ ,  $k_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z}$   $[\vec{k}] = m^{-1}$
- vzhledem k tomu že je  $\vec{k}$  gradientem fáze  $\varphi$   
tak je  $\vec{k}$  kolmíci k vlnoplochám (normála) a udává  
tedy směr šíření vlnění
- Pokud se vlnový vektor  $\vec{k}$  nemění  $\Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow$  vlnová délka
- Disperzní relace je vztah mezi  $\omega$  a  $\vec{k}$   
 $\omega = \omega(\vec{k})$   $\vec{k} = \vec{k}(\omega)$ , obecně  $\phi(\omega, \vec{k}) = 0$



Disperze znamená, že  
vlny různých vlnových délek  
mají různé rychlosti  
v daném prostředí