

## Formelsamling i Vågrörelselära

### SHM:

$$f = \frac{1}{T} \quad \omega = 2\pi f \quad x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \quad F_x = -kx \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$E = \frac{1}{2}mv_x^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \text{konst.}$$

### Strängar:

$$y(x, t) = A \cos(kx \pm \omega t + \phi) \quad \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = f \cdot \lambda = \frac{\omega}{k} \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad f_n = \frac{nv}{2L}$$

$$P_{av} = \frac{1}{2} \mu (\omega A)^2 v = \frac{1}{2} \sqrt{\mu F} (\omega A)^2 \quad I = \frac{\text{Effekt}}{\text{Area}}$$

### Fluider:

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad p_{max} = BkA = \rho \omega v A$$

### Intensiteter:

$$I = \frac{1}{2} \rho (\omega A)^2 v = \frac{1}{2} \sqrt{\rho B} (\omega A)^2 = \frac{p_{max}^2}{2\rho v} = \frac{p_{max}^2}{2\sqrt{\rho B}}$$

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \quad I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

### Pipor:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad f_n = \frac{nv}{4L} \quad (n \text{ udda})$$

### Doppler:

$$f_L = \frac{v+v_L}{v+v_S} f_S$$

### Chockvåg:

$$\sin \alpha = \frac{v}{v_S}$$

### Elektromagnetiska vågor:

$$\vec{E} = c\vec{B} \quad c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \quad u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 \quad u_B = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

$$\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{\mu_0} \quad S_{av} = \frac{E_{max} B_{max}}{2\mu_0} = \frac{E_{max}^2}{2\mu_0 c} = \frac{1}{2} \epsilon_0 c E_{max}^2$$

### Interferens:

$$\delta = r_2 - r_1 = m\lambda \quad \delta = r_2 - r_1 = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad \frac{\phi}{2\pi} = \frac{\delta}{\lambda}$$

### Dubbelspalt:

$$\delta = d \sin \theta \quad d \sin \theta = m\lambda \quad (\text{max}) \quad d \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (\text{min})$$

$$I = I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2} \quad I_0 = \text{intensiteten rakt fram} \quad \phi = \frac{2\pi\delta}{\lambda}$$

### Diffraktion:

$$a \sin \theta = m\lambda \quad (m \neq 0) \quad I = I_0 \frac{\sin^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2} \quad \text{där } \beta = \frac{2\pi a \sin \theta}{\lambda}$$

$$I = I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2} \left[ \frac{\sin^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2} \right] \quad I_0 = \text{intensiteten rakt fram}$$

### Rayleigh's kriterium:

$$\theta_c = \frac{\lambda}{a} \quad (\text{spalt}) \quad \theta_c = \frac{1.22 \cdot \lambda}{d} \quad (\text{runt håll})$$

### Gitter:

$$d \sin \theta = m\lambda \quad R \equiv \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = mN$$

## Formelsamling i Optik

Brytningslagen

$$n_a \sin \theta_a = n_b \sin \theta_b$$

Gauss formel för tunna linser eller speglar

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Newtons formel för tunna linser eller speglar

$$s = \frac{s'f}{s' - f} \text{ och } s' = \frac{sf}{s - f}$$

Lateral förstoring i tunna linser eller speglar

$$m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

Brytning i sfärisk yta

$$\frac{n_a}{s} + \frac{n_b}{s'} = \frac{n_b - n_a}{R}$$

Linsmakarformeln

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Vinkelförstoring med korrekt inställt teleskop

$$M = -\frac{f_1}{f_2}$$

Vinkelförstoring med korrekt inställt mikroskop

$$M = -\frac{L\sigma}{f_1 f_2} = m_1 M_2$$

L är avståndet mellan linsernas inre brännpunkter och  $\sigma$  är närpunktsavståndet (25 cm)