

Kap. 13 Udempede svingninger

- **Udempet harmonisk oscillasjon**

$$d^2/dt^2 x + \omega^2 x = 0$$

x-komponent av roterende bevegelse med vinkelhastighet ω :

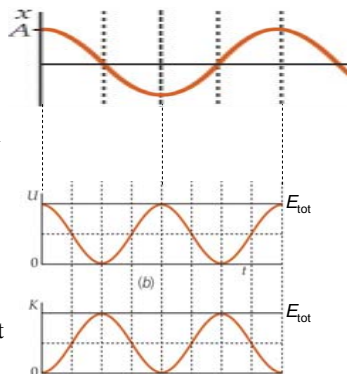
$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

- **Eksempler:**

- Fjærpendel $\omega^2 = k/m$
- Matematisk pendel $\omega^2 = g/l$
- Fysisk pendel $\omega^2 = mgd/I$
- Torsjonspendel $\omega^2 = \kappa/I$

- **Energi:**

- $E_p(t) = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$
- $E_k(t) = \frac{1}{2} m v^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$
- $E_{\text{tot}} = E_k(t) + E_p(t)$
 $= \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \text{konst}$



Kap. 13 Udempede svingninger

Kriterium for harmonisk oscillasjon (SHM):

Krafta som trekker mot likevekt

er prop. med avstand x (eks. $F = -kx$)

Dette gir:

1. $d^2/dt^2 x + \omega^2 x = 0$ - fra (N2)

2. $E_p(t)$ prop. med x^2

Fjærpendel: $E_p(t) = \frac{1}{2} k x^2$

Torsjonspendel: $E_p(t) = \frac{1}{2} \kappa \theta^2$

Tyngdependel $E_p(t) = mgh$

$$= mgL(1 - \cos\theta)$$

$$\approx mgL/2 \cdot \theta^2$$

Totalenergien $E_{\text{tot}} = E_k(t) + E_p(t)$ er konstant og svinger mellom

$$E_k(t) \text{ og } E_p(t)$$