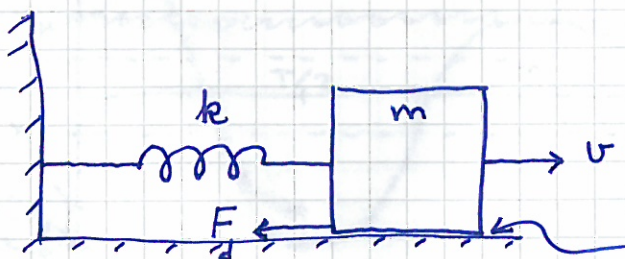


Dempet svingning [YF13.7, LL 9.7-8]

Tørr friksjon [Eks: kloss på bord]: [NB: Jkke i YF, LL]



μ_k = kinetisk friksjonskoeff.

μ_s = statisk — " —

$$F_d = \begin{cases} -\mu_k N & \text{når } v > 0 \\ \mu_k N & \text{når } v < 0 \end{cases} \quad (\mu_s > \mu_k)$$

$$F_d^{\max} = \begin{cases} -\mu_s N & \text{når } v = 0, \quad x < 0 \\ \mu_s N & \text{--- " ---, } \quad x > 0 \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} \text{dos: der} \\ \text{klossen snur} \end{array} \right\}$$

$$N = mg$$

Bereg. lign: $-kx \mp \mu_k mg = m\ddot{x}$ ($\dot{x} \gtrless 0$) (6)

Variabelskifte: $\xi_{\pm} = x \pm \mu_k mg/k$
 $= x \pm \mu_k g/\omega_0^2$
 $\equiv x \pm x_{\mu}$ ($\dot{x} \gtrless 0$)

$\Rightarrow \dot{\xi}_{\pm} = \dot{x}, \ddot{\xi}_{\pm} = \ddot{x}$

$\Rightarrow \ddot{\xi}_{\pm} + \omega_0^2 \xi_{\pm} = 0$

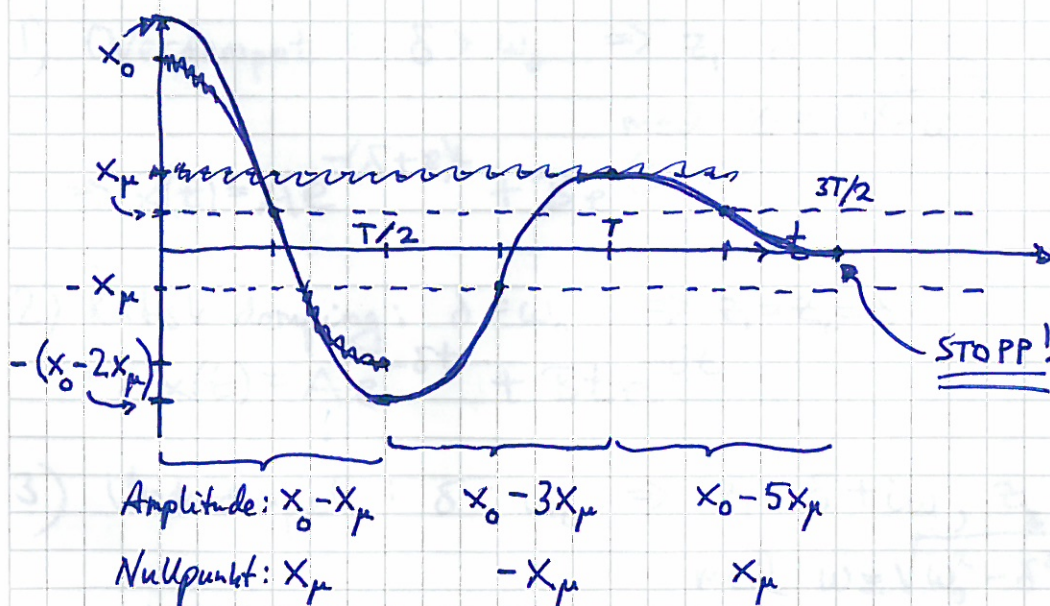
$\Rightarrow \xi_{\pm}(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$ [Så hvor lde det av dempingen?!

$\Rightarrow x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi) \mp x_{\mu}$ ($\dot{x} \gtrless 0$)

Anta (f.eks.) $x(0) = x_0 > 0$ og $\dot{x}(0) = 0$ ($\dot{x}(0^+) < 0$)

$\Rightarrow -\omega_0 A \sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0$ og $x_0 = A + x_{\mu} \Rightarrow A = x_0 - x_{\mu}$

Dvs: $x(t) = (x_0 - x_{\mu}) \cos \omega_0 t + x_{\mu}$ for $0 \leq t \leq T/2$
 $(T = 2\pi/\omega_0)$



• Amplituden reduseres, med $2x_{\mu} = 2\mu_k g/\omega_0^2$ pr halve periode

• Samme periode, $T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{m/k}$, som uten demping!

• Stopper, ved $t = n \cdot T/2$, dersom $k|x(nT/2)| < \mu_s mg$

[$n = \text{INT} \left\{ \frac{kx_0}{2\mu_k mg} - \frac{\mu_s}{2\mu_k} \right\} + 1$; sjekk selv!]

[NB: generelt vil $x(nT/2) \neq 0$]

Velkjent!

Hit 26.08.10