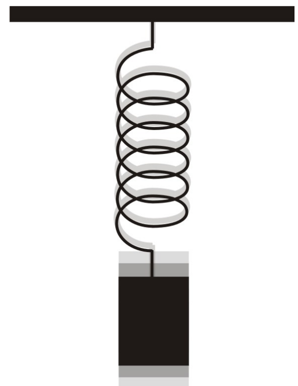
# HARMONIČNO NIHANJE

## VZMETNO NIHALO



diferencialna enačba nedušenega nihanja

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$$

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0}$$

$$\boxed{\omega^2 = \frac{k}{m}}$$

$\omega$ - krožna frekvenca nihanja
$k$ - koeficient vzmeti
$m$ – masa uteži

odmik nihala iz ravnovesne lege:

$$\boxed{x = x_0 \sin(\omega t)}$$

$x_0$ - največji odmik (amplituda nihanja)

hitrost nihala:

$$\boxed{v = \frac{dx}{dt} = x_0 \omega \cos(\omega t)}$$

$v_0 = x_0 \omega$ - največja hitrost nihala (v ravnovesni legi)

pospešek nihala:

$$\boxed{a = \frac{dv}{dt} = -x_0 \omega^2 \sin(\omega t) = -\omega^2 x}$$

$a_0 = x_0 \omega^2$ - največji pospešek nihala (v skrajni legi)

energija nihala

$$W_k + W_{pr}(x) = W_{pr}(x_0) = W$$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{kx_0{}^2}{2} = W$$

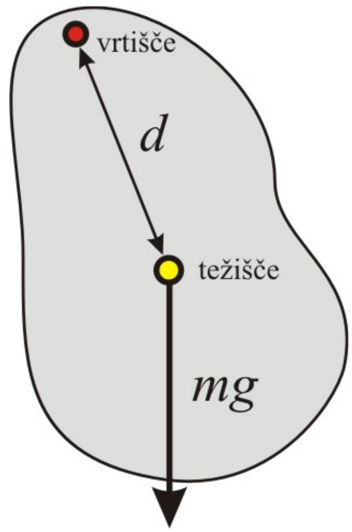
$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2} = W$$

# TEŽNO NIHALO

diferencialna enačba nedušenega nihanja za male odmike (ko velja $\sin\varphi \approx \varphi$)

$$J\frac{d^2\varphi}{dt^2} + mgd\cdot\varphi = 0$$

$$\boxed{\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega^2\varphi = 0} \qquad \boxed{\omega^2 = \frac{mgd}{J}}$$




$\omega$ - krožna frekvenca nihanja
$J$ - vztrajnostni moment nihala okoli vrtišča
$m$ - masa nihala
$d$ – razdalja od vrtišča do težišča

odklon nihala iz ravnovesne lege:

$$\boxed{\varphi = \varphi_0 \sin(\omega t)}$$

$\varphi_0$ - največji odklon (amplituda nihanja)

kotna hitrost nihala:

$$\boxed{\Omega = \frac{d\varphi}{dt} = \varphi_0\omega\cos(\omega t)}$$

$\Omega_0 = \varphi_0\omega$ - največja kotna hitrost nihala (v ravnovesni legi)

kotni pospešek nihala:

$$\boxed{\alpha = \frac{d\Omega}{dt} = -\varphi_0\omega^2\sin(\omega t) = -\omega^2\varphi}$$

$\alpha_0 = \varphi_0\omega^2$ - največji pospešek nihala (v skrajni legi)