

Výpočet hydraulického tlumiče rázů

K výpočtu je nutné znát pět základních hodnot:

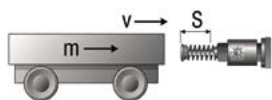
- hmotnost zastavovaného systému m (kg)
- rychlost pohybu v (m/s)
- další síly působící na hmotu, např. hnací síla F (N)
- počet cyklů za hodinu X (1/h)
- počet paralelně řazených hydraulických tlumičů energie

Volně padající hmota



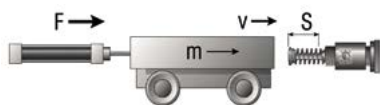
- $W_k = m \cdot g \cdot H$
- $W_A = m \cdot g \cdot S$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$
- $v = v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$

Hmota bez hnací síly



- $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v = v_e$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

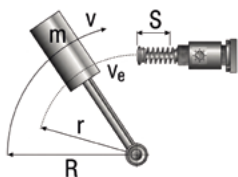
Hmota s hnací silou



Pohyb dolů: $W_A = (F + m \cdot g) \cdot S$
 Pohyb nahoru: $W_A = (F - m \cdot g) \cdot S$

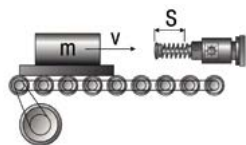
- $v_e = \frac{v}{K1}$
- $W_k = \frac{m \cdot v_e^2}{2}$
- $W_A = F \cdot S$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Otáčející se hmota s hnacím momentem



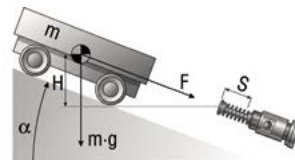
- $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$
- $W_A = \frac{M \cdot S}{r}$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v_e = r \cdot \omega = \frac{v \cdot r}{R}$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Hmota na poháněné válečkové trati



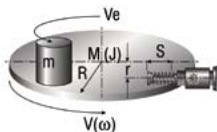
- $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$
- $W_A = m \cdot g \cdot S \cdot \mu$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v = v_e$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Hmota na šikmé ploše



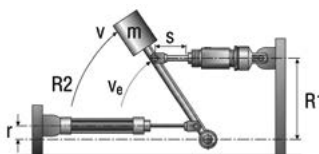
- $W_k = m \cdot g \cdot H$
- $W_A = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot S$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v = v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Otočný stůl s hnacím momentem



- $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$
- $W_A = \frac{M \cdot S}{r}$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v_e = r \cdot \omega = \frac{v \cdot r}{R}$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Otáčející se hmota s hnací silou



- $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$
- $W_A = \frac{M \cdot S}{R1} = \frac{F \cdot r \cdot S}{R1}$
- $W_{kg} = W_k + W_A$
- $W_{kg/h} = W_{kg} \cdot X$
- $v_e = R1 \cdot \omega = \frac{v \cdot R1}{R2}$
- $m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$

Vzorce

Efektivní hmotnost

$$m_e = \frac{2 \cdot W_{kg}}{v_e^2}$$

Zpětná síla

$$F_e = \frac{W_{kg} \cdot 1.2^*}{S}$$

Čas zpomalení

$$t = \frac{2 \cdot S}{v_e} \cdot 1.2^*$$

Zpomalení

$$a = \frac{v_e^2}{2 \cdot S} \cdot 1.2^*$$

Zdvih tlumiče

$$S = \frac{v_e^2}{2 \cdot a} \cdot 1.2^*$$

*) Výpočet pro optimální nastavení. Použijte bezpečnou rezervu!

Použité veličiny a proměnné

W_k	[Nm]	kinetická energie	K_1	[1]	opr. součinitel pro pneum. válce $K_1=0,65$
W_A	[Nm]	energie hnací síly	M	[Nm]	hnací moment
W_{kg}	[Nm]	celková energie	R, r	[m]	poloměry
$W_{kg/h}$	[Nm·h ⁻¹]	celková energie za 1 hodinu	H	[m]	výška
m	[kg]	hmotnost	g	[m·s ⁻²]	gravitační zrychlení
m_e	[kg]	efektivní hmotnost	J	[kg·m ²]	moment setrvačnosti
v	[m·s ⁻¹]	nárazová rychlost	ω	[s ⁻¹]	úhlová rychlost
v_e	[m·s ⁻¹]	efektivní rychlost	μ	[1]	koeficient tření (ocel=0,2)
X	[h ⁻¹]	počet cyklů za 1 hodinu	a	[°]	úhel
S	[m]	zdvih tlumiče	a	[m·s ⁻²]	zrychlení / zpomalení
F	[N]	hnací síla	t	[s]	čas zpomalení
F_p	[N]	síla pneumatického válce	F_G	[N]	zpětná síla