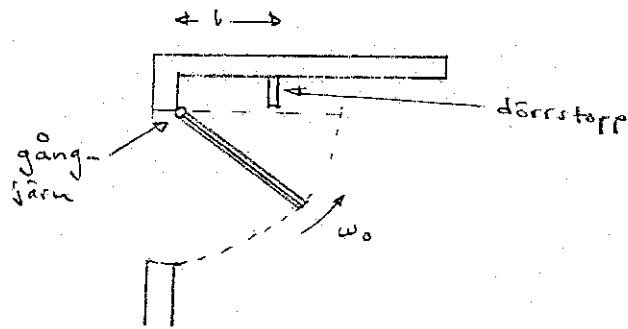


Dörrstopp

Var ska dörrstoppen placeras för att pårestningen på gångjärnen skall bli så liten som möjligt.

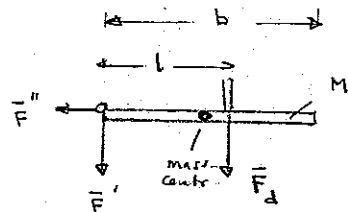


Krafter på dörren när den träffar dörrstoppen:

$\vec{F}_d$ = kraft orsakad av dörrstoppen

$\vec{F}''$ = kraft på dörren som möjliggör centripetalacceleration

$\vec{F}'$ = kraft på dörren orsakad av gångjärnet



Mål: gör F' så liten som möjligt! Finns det något sätt att stoppa dörren så att $F' = 0$?

När dörren stannar förändras såväl rörelsemängd som rörelsemängdsmoment.

Rörelsemängdsmoment: $L_i = \omega_0 I$ $L_f = 0$ $\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt} \Rightarrow d\vec{L} = \vec{\tau} \cdot dt$

$$\Rightarrow \vec{L}_f - \vec{L}_i = \int d\vec{L} = \int \vec{\tau} \cdot dt \quad \text{men } \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}_d \quad \vec{F}_d \text{ är inte}$$

$$\vec{L}_f - \vec{L}_i = 0 - (L_i \hat{z}) = -I\omega_0 \hat{z} \quad \vec{r} \times \vec{F}_d = -l F_d \hat{z} \text{ konstant i tiden.}$$

$$\therefore -I\omega_0 = -l \int_i^f F_d dt \Rightarrow \int_i^f F_d dt = \frac{I\omega_0}{l}$$

Rörelsemängden: masscentrum hos dörren lyder sambandet:

$$\vec{F}_{tot} = \frac{d\vec{p}}{dt} \Rightarrow \vec{p}_f - \vec{p}_i = \int_i^f \vec{F}_{tot} \cdot dt$$

$$\vec{p}_f = 0 \quad \vec{p}_i = m v_0 \hat{y} = m \frac{l}{2} \omega_0 \hat{y} \Rightarrow \vec{p}_f - \vec{p}_i = -m \frac{l}{2} \omega_0 \hat{z}$$

$$\vec{F}_{tot} = -(F' + F_d) \hat{y} \quad \therefore -m \frac{l}{2} \omega_0 \hat{y} = \int_i^f (-F' + F_d) \hat{y} \cdot dt$$

$$\Rightarrow m \frac{l}{2} \omega_0 = \int_i^f (F' + F_d) dt = \int_i^f F' \cdot dt + \int_i^f F_d \cdot dt$$

men $\int_i^f F_d \cdot dt = \frac{I\omega_0}{l}$

$$\therefore m \frac{l}{2} \omega_0 = \int_i^f F' \cdot dt + \frac{I\omega_0}{l} \Rightarrow \int_i^f F' \cdot dt = \left(m \frac{l}{2} - \frac{I}{l} \right) \omega_0 =$$

$$= \left[I = \frac{1}{3} M b^2 \right] = \left(M \frac{l}{2} - \frac{1}{3} M \frac{b^2}{l} \right) \omega_0 = 0 \quad \text{om } \frac{l}{2} = \frac{1}{3} \frac{b^2}{l} \Rightarrow \boxed{l = \frac{2}{3} b}$$

$$\therefore \int F' dt = 0 \quad \text{om } l = \frac{2}{3} b \quad F' \text{ har samma tecken under } dt \Rightarrow F' = 0$$