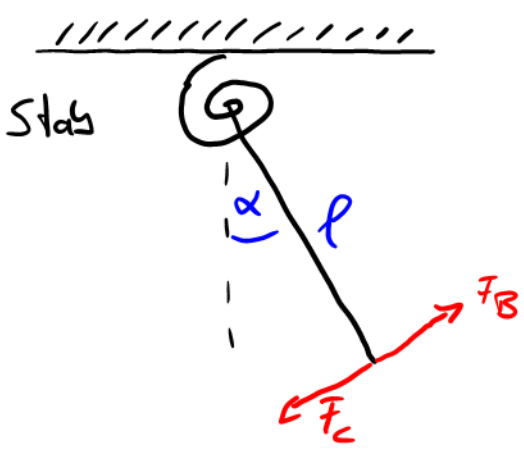


federgefedelte Walze, die auf Kreisbahn abrollt

geg: c, l, r, m, f

ges: Kreisfrequenz des Systems

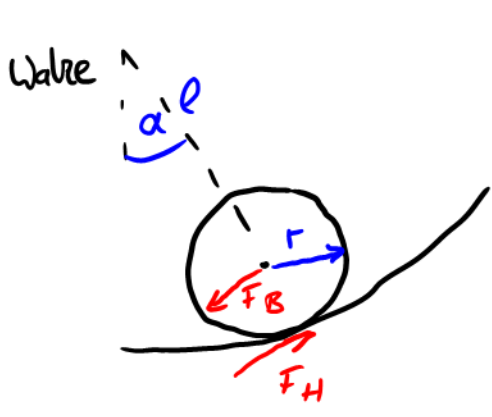
freigeschnitten



$$M_c = c \cdot \alpha$$

$$\sum M = 0 = c \cdot \alpha - F_B \cdot l$$

$$\hookrightarrow \frac{c}{l} \cdot \alpha = F_B$$



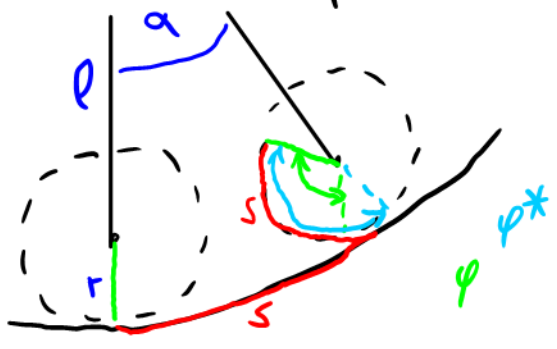
$$\sum F = m \cdot \ddot{x} = +F_B - F_H$$

$$\ddot{x} = \ddot{\alpha} \cdot l$$

$$\hookrightarrow m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} = +F_B - F_H$$

$$J \cdot \ddot{\varphi} = F_H \cdot r$$

Ausatz: Die zurückgelegte Strecke auf der Kreisbahn ist gleich der auf der Walze abgerollten Strecke!



$$(l+r) \cdot \alpha = \varphi^* \cdot r$$

$$\varphi^* = \varphi + \alpha$$

$$(l+r) \cdot \alpha = (\varphi + \alpha) \cdot r$$

$$l \cdot \alpha + \cancel{r \cdot \alpha} = \varphi \cdot r + \cancel{\alpha \cdot r}$$

$$\frac{l}{r} \cdot \alpha = \varphi$$

$$\frac{l}{r} \cdot \dot{\alpha} = \dot{\varphi}$$

$$\frac{l}{r} \cdot \ddot{\alpha} = \ddot{\varphi}$$

$$m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} = +F_B - F_H \Rightarrow F_B - m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} = F_H \Rightarrow \frac{c}{\ell} \cdot \alpha - m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} = F_H$$

$$\dot{\varphi} = \frac{l}{r} \cdot \dot{\alpha}$$

$$\frac{c}{\ell} \cdot \alpha = F_B$$

$$J \cdot \ddot{\varphi} = F_H \cdot r$$

$$J \cdot \frac{l}{r} \cdot \ddot{\alpha} = \frac{c}{\ell} \cdot \alpha \cdot r - m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} \cdot r \quad /: r$$

$$J \cdot \frac{l}{r^2} \cdot \ddot{\alpha} = \frac{c}{\ell} \cdot \alpha - m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} \quad /+ m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} \quad /- \frac{c}{\ell} \cdot \alpha$$

$$J \cdot \frac{l}{r^2} \cdot \ddot{\alpha} + m \cdot l \cdot \ddot{\alpha} - \frac{c}{\ell} \cdot \alpha = 0$$

$$\ddot{\alpha} \cdot \left(J \cdot \frac{l}{r^2} + m \cdot l \right) - \frac{c}{\ell} \cdot \alpha = 0$$

$$\ddot{\alpha} \cdot \frac{c}{J \frac{l}{r^2} + m l^2} \cdot \alpha = 0$$

$$\ddot{\alpha} \cdot \frac{c}{\underbrace{l^2 \left(\frac{J}{r^2} + m \right)}_{= \omega^2}} \cdot \alpha = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{c}{\rho^2 \cdot \left(\frac{1}{r^2} + m \right)}}$$

Für eventuelle Fehler wird keine Haftung übernommen!



Des Crafter