

Problemlösning

Partiklar

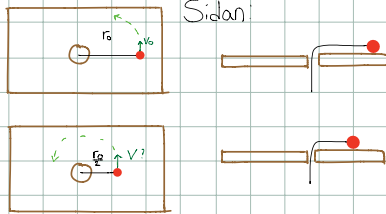
1. Mekanisk energi bevaras. Se upp för: Deformation
Friktion
2. Rörelsemängden bevaras. Se upp för: Externa krafter ($\sum F^{\text{ext}} = 0$)
3. $F = ma$

Kropp med utsträckning

1. Mekanisk energi bevaras. Se upp för: Glidning
2. $T = I\alpha$, $\sum F = Ma_{\text{cm}}$
3. Rörelsemängdsmomentet bevaras. Se upp för: Vridande moment ($\sum \tau^{\text{ext}} = 0$)

Kula i bänk

Ovan:



Sidan

Sökt

V när snöret har längd $\frac{L}{2}$.

Lösning

Rörelsemängdsmomentet bevaras $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{F}$
 $\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v}$

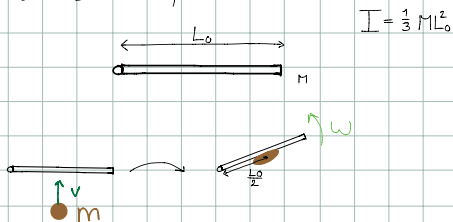
$$\begin{aligned} \vec{r} \times \vec{F} &= 0 \\ \vec{F} &= 0 \Rightarrow \vec{L} \text{ bevaras} \Rightarrow L_i = L_f \\ L_i &= r_0 \cdot m \cdot v_0 \\ L_f &= \frac{r_0}{2} \cdot m \cdot v \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} L_i &= r_0 \cdot m \cdot v_0 \\ L_f &= \frac{r_0}{2} \cdot m \cdot v \end{aligned}} \right\} r_0 \cdot m \cdot v_0 = \frac{r_0}{2} \cdot m \cdot v \Rightarrow v = 2v_0$$

$$K_i = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$K_f = \frac{1}{2} m (2v_0)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} m v_0^2 \quad \text{Den tillförda energin kommer från T. Kraften i snöret.}$$

Kasta lerklump på dörren

Tröghet som en pinne



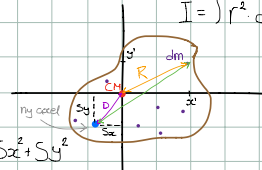
Lösning

Deformation! Mek energi bevaras INTE
Rörelsemängdsmomentet bevaras: $L_i = L_f$

$$\begin{aligned} L_i &= \frac{1}{2} L_0 \cdot m \cdot v \\ L_f &= \omega \left(\frac{1}{3} M L^2 + m \left(\frac{L_0}{2} \right)^2 \right) \end{aligned} \quad p = mv, L = I\omega$$

$$m \cdot \frac{L_0}{2} \cdot v = \omega \left[\frac{1}{3} M L^2 + m \left(\frac{L_0}{2} \right)^2 \right] \Rightarrow \omega = \text{algebra}$$

Parallellaxelteoremet

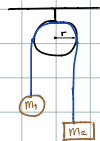


$$I = \int r^2 \cdot dm = \int [(x_c + x')^2 + (y_c + y')^2] dm = \int x_c^2 + y_c^2 dm + \int 2x_c x' dm + \int 2y_c y' dm + \int x'^2 + y'^2 dm$$

$$= D^2 \int dm = MD^2, \quad 2x_c \int x' dm, \quad 2y_c \int y' dm, \quad I_{cm}$$

$$D^2 = x_c^2 + y_c^2 \quad I = MD^2 + I_{cm}$$

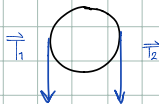
Verklig Atwoodmaskin



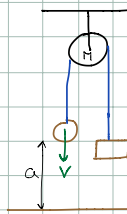
Rullning av trissan utan att snöret glider

Om trissan ska kunna rulla måste $\vec{T}_1 \neq \vec{T}_2$.

FBD



Om $m_1 > m_2$



$$I = \frac{1}{2} MR^2$$

$$m_1 g - a = m_2 g + a + \frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2$$

$$V = \omega R$$

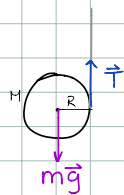
$$S = R\theta$$

$$\frac{dS}{dt} = \frac{d}{dt}(R\theta) = R \frac{d\theta}{dt} = R\omega$$

Enkel jo-jo - Hitta acc

Cylinder

$$I = \frac{1}{2} MR^2$$



$$1) \sum F^{ext} = Ma \Rightarrow Mg - T = Ma_{cm}$$

$$2) T = T' = I\alpha = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \frac{a_{cm}}{R} \Rightarrow T = \frac{1}{2} M \cdot a_{cm}$$

$$\left. \begin{array}{l} Mg - \frac{1}{2} M a_{cm} = M a_{cm} \\ a_{cm} = \frac{2}{3} g \end{array} \right\}$$