



Drehimpuls - Jo-Jo ★



Aufgabe: Ein Jo-Jo besteht aus zwei Kreisscheiben, die durch einen Mittelsteg verbunden sind, auf den eine Schnur aufgewickelt ist. Hält man das Schnurende fest und lässt das Jo-Jo fallen, so beginnt es beim Herunterrollen zu drehen, da sich die Schnur abwickeln muss. Ist die Schnur zu Ende, setzt es die Drehbewegung fort und steigt wieder an der Schnur hoch.

- Beschreiben sie die Energieformen, die beim Jo-Jo vorkommen und wie sie ineinander umgewandelt werden.
- Wo erkennen wir beim Jo-Jo die Drehimpulserhaltung?
- Ein rotierendes Jo-Jo hat eine Rotationsenergie von $E_{rot} = 0.99 \text{ J}$ und eine Winkelgeschwindigkeit von $\omega = 251 \text{ s}^{-1}$. Wie viel beträgt das Trägheitsmoment I ?

a)

$E_{rot0} = 0$
 $\omega_0 = 0$
 $E_{pot0} = mgh_0$
 $v_0 = 0 \rightarrow E_{kin0} = 0$

$h_1 < h_0$
 $\omega_1 \rightarrow E_{rot1} > 0$
 $E_{pot1} < E_{pot0}$
 $E_{kin1} > 0$

$E_{rot2} > 0$
 $E_{pot2} = 0$
 $E_{kin2} = 0$

$\omega_3 \rightarrow E_{rot3} > 0$
 $E_{kin3} > 0$

des Drehimpuls)

b)

- Jo-Jo dreht weiter (Betrag)
- Drehachse behält Richtung

c)

$E_{rot} = 0.99 \text{ J}$ $\omega = 251 \text{ s}^{-1}$
 $E_{rot} = \frac{1}{2} I \omega^2 \rightarrow I = \frac{2 E_{rot}}{\omega^2} = \frac{2 \cdot 0.99 \text{ J}}{(251 \text{ s}^{-1})^2} = \frac{3.143 \cdot 10^{-5} \text{ kg m}^2}{\frac{1}{\text{s}^2}} = 3.143 \cdot 10^{-5} \text{ kg m}^2$