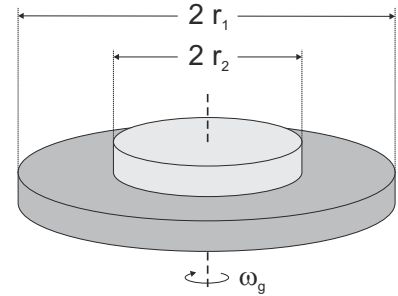


ÜBUNGSAUFGABEN (XII)

(Abgabe Montag, 30.1.2023; Besprechung Mittwoch, 1.2.2023)

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Eine homogene Scheibe der Masse m_1 und dem Radius r_1 rotiere reibungsfrei mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega_1 = 5 \text{ s}^{-1}$ um ihre Achse höchster Symmetrie. Eine zweite, anfänglich ruhende homogene Scheibe gleicher Masse $m_2 = m_1$ und halbem Radius $r_2 = r_1/2$ wird derart auf die sich drehende Scheibe gelegt, dass ihre Symmetrieachsen zusammenfallen. Nach einer Übergangsphase haben sich die Winkelgeschwindigkeiten durch Reibungskräfte zwischen den Scheiben angeglichen.

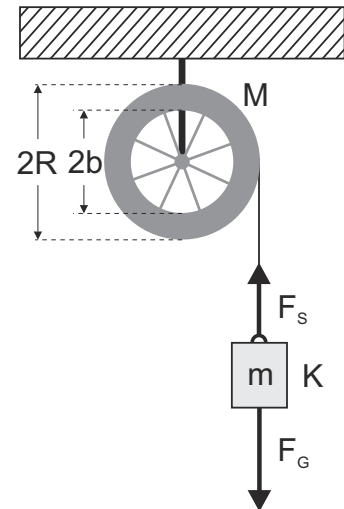


- Wie groß ist dann die neue, gemeinsame Winkelgeschwindigkeit ω_g ?
- Wieviel Prozent der kinetischen Energie bleibt erhalten?

Hinweis: Die Formel für die Trägheitsmomente können Sie ohne Herleitung verwenden.

Aufgabe 2: (5 Punkte)

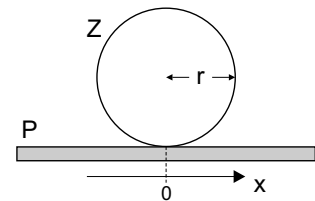
Ein Körper K mit Masse $m = 2.5 \text{ kg}$ hängt an einem Faden, der auf einem Rad homogener Dichte ρ mit Masse $M = 3.2 \text{ kg}$ aufgewickelt ist. Durch die Gewichtskraft F_G des Körpers wird der Faden abgewickelt und das auf einer festen Achse durch seinen Schwerpunkt gelagerte Rad wird mit der Winkelbeschleunigung α in Drehung versetzt.



- Das Rad werde näherungsweise als ein Hohlzylinder mit Außenradius $R = 20 \text{ cm}$ und Innenradius $b = 15 \text{ cm}$ betrachtet – die kleinen Massen von Achse und Speichen werden vernachlässigt. Leiten Sie das Trägheitsmoment Θ des Rades als Funktion von M , R und b ab.
- Berechnen Sie dann die Fadenspannung F_S und die Beschleunigung a des Körpers K unter Vernachlässigung von Reibung und Fadenmasse.

Aufgabe 3: (5 Punkte)

Ein homogener Vollzylinder Z mit Masse m und Radius r liege zunächst in Ruhe auf einer ebenen Platte P am Ort $x = 0$. Die Platte P werde dann für die Dauer von $T = 3 \text{ s}$ mit der Geschwindigkeit $v_p = 10 \text{ cm/s}$ in x -Richtung verschoben. In dieser Zeit bewegt sich der Zylinderschwerpunkt mit der Geschwindigkeit v_s , was durch schlupffreies Rollen ohne Reibungsverluste geschehe.



- Bestimmen Sie die Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit ω der Zylinderrotation von v_p und v_s (Rollbedingung).
- Berechnen Sie die in der Zeit T erfolgte Ortsänderung Δx des Zylinderschwerpunkts mit Hilfe des Drehimpulserhaltungssatzes.