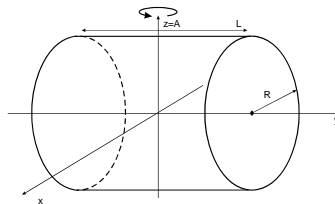


1. Ein **Vollzylinder**, sowie ein *dünnwandiger Hohlzylinder* mit gleicher Masse m und gleichem Radius r rollen über eine **schiefe Ebene** mit Neigungswinkel α .
- Skizzieren Sie, welche **Kräfte, bzw. Drehmomente** auf die Körper wirken.
 - Wie groß ist die **Beschleunigung a** der beiden Körper?
 - Berechnen Sie *unter Verwendung des Energiesatzes* die **Rollgeschwindigkeit v** in *Abhängigkeit des zurückgelegten Weges s* . In welcher **Zeit t** wird s zurückgelegt?
 - In welchem Verhältnis stehen **die kinetische Energie der Translation** und **die kinetische Energie der Rotation** zueinander?

2. Gegeben ist ein homogener **Stab** (sein Querschnitt ist gegenüber der Länge vernachlässigbar) der Länge l und Masse m , der um eine *Querachse* rotiert.
- Berechnen Sie das **Trägheitsmoment I_{MM}** des Stabes bezogen auf seinen **Schwerpunkt!**
 - Berechnen Sie das **Trägheitsmoment I_{SE}** des Stabes bezogen auf eines der **Stabenden!**
 - Welchen allgemeinen Zusammenhang gibt es zwischen Trägheitsmomenten, bezogen auf verschiedene parallele Drehachsen?

3. Man berechne das **Trägheitsmoment eines homogenen Vollzylinders mit dem Radius R und der Höhe L** um eine **Achse A** , senkrecht auf die Längsachse des Zylinders durch seinen Massenmittelpunkt (siehe Skizze) auf zwei Arten:
- Durch Aufbau des Zylinders aus dünnen rechteckigen Platten senkrecht zur Rotationsachse.
 - Durch Aufbau des Zylinders aus dünnen Scheiben parallel zur Rotationsachse.



Hinweis: Trägheitsmoment einer dünnen Platte (Länge: a , Breite b , Masse M) um eine senkrechte Achse durch ihren Schwerpunkt: $I = \frac{M}{12}(a^2 + b^2)$. Trägheitsmoment einer dünnen Scheibe (Masse M , Radius R) um eine Achse durch den Massenmittelpunkt, parallel zur Scheibenebene: $I = \frac{MR^2}{4}$.

4. Eine hölzerne **Stange** der Länge $l = 0,4 \text{ m}$ und der Masse $m = 1 \text{ kg}$ kann sich um eine zur Stange **senkrechte** Mittelpunktsachse drehen. Das Ende der Stange wird von einem **Geschoß** der Masse $m_1 = 10 \text{ g}$ mit der Geschwindigkeit $v_1 = 200 \text{ ms}^{-1}$ getroffen, das sich senkrecht zur Längsachse der Stange bewegt.
- Ermitteln Sie die **Winkelgeschwindigkeit ω** , mit der sich die Stange zu drehen beginnt, wenn das Geschoß in ihr steckenbleibt! (*Lösung:* $29,1 \text{ rads}^{-1}$)

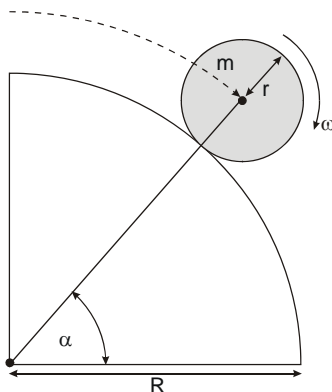
Hinweis: Es handelt sich um einen total inelastischen Stoß.

Bitte Seite wenden!

5. Eine Scheibe (Masse: 5 kg, Radius: 20 cm) rotiert mit 1200 Umdrehungen je Minute.

→ Welches **Drehmoment** ist erforderlich, um sie bei gleichmäßiger Verzögerung in 3 Minuten zu stoppen? (Lösung: 0,07 Nm)

6. Eine Vollkugel mit dem **Radius r** und der **Masse m** rollt eine **zylindrische Oberfläche** mit dem **Radius R** hinab (siehe Skizze).



a) Zeichnen Sie die auf die Kugel wirkenden **Kräfte** in die Skizze ein und geben Sie die Bedingung an, **wann die Kugel von der Oberfläche abhebt**. Die Abhebebedingung soll nur **R , r , α** , die Winkelgeschwindigkeit **ω** der Kugel und die **Erdbeschleunigung g** enthalten!

b) Bestimmen Sie die **kinetische Gesamtenergie E** der rollenden Kugel. In der Lösung sollen nur **R , r , m** und die Winkelgeschwindigkeit **ω** der Kugel enthalten sein.

c) Bei welchem Winkel **α** hebt die Kugel von der Oberfläche ab? (Lösung: $\alpha = \arcsin\left(\frac{10}{17}\right)$)

Hinweis: Trägheitsmoment einer Vollkugel: $\frac{2}{5} \cdot m \cdot r^2$