

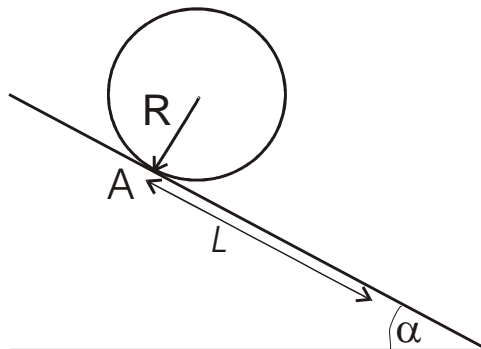
Abgabetermin, Dienstag, 7.6.2005, vor der Vorlesung

---

**Aufgabe 1: Drehbewegungen und Trägheitsmoment (7 Punkte)**

Ein Vollzylinder (Radius  $R$ , Gesamtmasse  $M$ ) rollt über eine schiefe Ebene (siehe Skizze). Die Haftreibung am Punkt A bewirkt, dass der Zylinder nicht rutscht. Vernachlässigen Sie zunächst die Rollreibung.

- Geben Sie das Trägheitsmoment des Zylinders bezüglich der momentanen Drehachse A sowie um eine parallel verschobene Achse durch den Schwerpunkt an.
- Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf und geben Sie die Beschleunigung des Schwerpunkts als Funktion des Neigungswinkel  $\alpha$  an.
- Wie lange benötigt der Zylinder, der im Punkt A in Ruhe sei, für eine volle Umdrehung (d. h. für die Strecke  $L = 2\pi R$ )? Wie ändert sich diese Zeit für einen Hohlzylinder mit gleichem Radius und Masse? Welche Energie steckt nach einer Umdrehung in der Rotationsbewegung?
- Berücksichtigen Sie nun die Rollreibungskraft  $F_R = \mu F_N$  (wobei  $F_N$  die Gewichtskraft senkrecht zur schiefen Ebene und  $\mu$  der Rollreibungskoeffizient ist). Wo greift  $F_R$  an? Stellen Sie wieder die Bewegungsgleichung auf und berechnen Sie die Änderung der Rotationsenergie nach einer vollen Umdrehung.



**Aufgabe 2: Drehbewegung (5 Punkte)**

Ein Kind steht auf einem Drehtisch in einem Abstand  $R$  von der Drehachse. Der Drehtisch rotiert reibungsfrei mit einer Winkelgeschwindigkeit  $\omega_0$  und es wirkt kein äußeres Drehmoment. Gegeben sind das Trägheitsmoment des Drehtisches  $I_T$ , das Trägheitsmoment des Kindes um ihre Schwerpunktsachse  $I_P$  und die Masse des Kindes  $M$ .

Wie ändert sich der Drehimpuls, die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  und die Rotationsenergie des Systems, wenn sich das Kind ins Zentrum des Drehtisches (d.h. über die Drehachse) begibt?