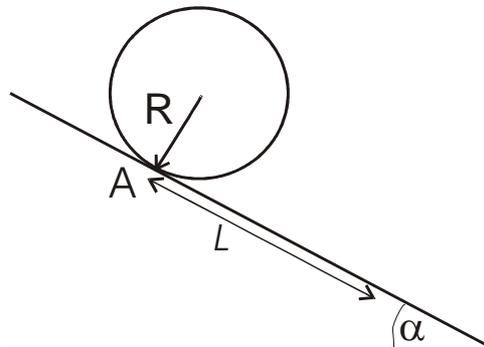


Abgabetermin, Dienstag, 7.6.2005, vor der Vorlesung

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 α 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 μ 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 ω_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 ω und die Rotationsenergie des Systems, wenn sich das Kind ins Zentrum des Drehtisches (d.h. über die Drehachse) begibt?