

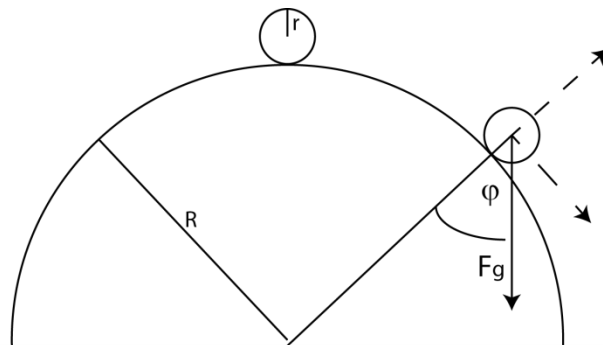
# Übungsaufgaben für Experimentalphysik I im WS 2014/2015

Experimenteller Teil bei Prof. K. Heyne

Aufgabenzettel 11, Abgabe am Freitag, den 16.01.2015 vor der Vorlesung GP: 14+X

- 1.) Berechnen Sie das Trägheitsmoment einer Kugel der Masse  $m$  um die Drehachse (a) durch den Schwerpunkt, (b) um die Drehachse als Tangente auf der Kreisoberfläche; (c) das Trägheitsmoment eines Hohlzylinders mit Radien aussen  $R_a$  und innen  $R_i$  bzgl der Drehachse entlang des Zylinders mit Länge  $l$  durch den Mittelpunkt des Zylinders. Gehen Sie stets von homogener Dichte aus. ( 1 / 0,5 / 1 )

- 2.) Absprung einer Kugel von einem ortsfesten Zylinder: Eine Kugel beginnt ihre Bewegung aus dem labilen Gleichgewicht mit  $v=0$  m/s auf dem höchsten Punkt des Zylinders. Sie bewegt sich durch die Schwerkraft auf der Zylinderoberfläche, bis sie abspringt (siehe Bild).



- (a) Berechnen Sie für den Fall, dass die Kugel als Massepunkt ( $r=0$ ) auf der Oberfläche reibungsfrei gleitet, den Absprungwinkel  $\varphi$  und die Geschwindigkeit in dem Punkt für  $R=1\text{m}$ . ( 3 )
- (b) Berechnen Sie für den Fall, dass die Kugel mit Radius  $r=0,1$  m auf der Oberfläche ohne Reibungsverluste rollt, den Absprungwinkel  $\varphi$  und die Geschwindigkeit in dem Punkt ( $R=1\text{m}$ ). Wie verhält sich der Absprungwinkel bei unterschiedlichen Radien  $r$ ? Anmerkung: Das Trägheitsmoment der Kugel ist  $\Theta_s = 2/5 m r^2$ . (3,5)



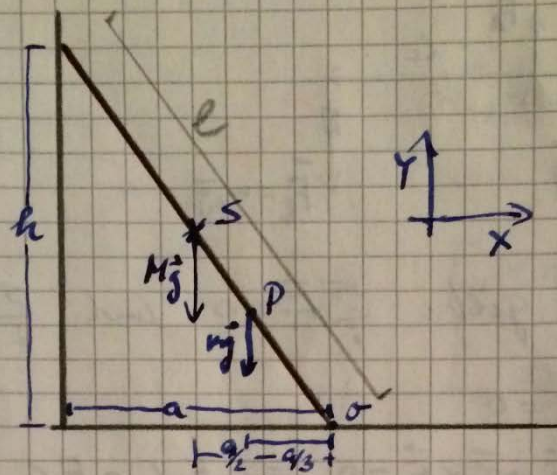
- 3.) Beim **Minionswettbewerb** befestigt ein Minion eine Holzleiter mit zwei Nägeln an einer Kante um sich weiter über den Abgrund lehnen zu können (siehe Bild). Nehmen Sie an, dass die Holzleiter 5,1 m lang ist, davon reichen  $l_2=5\text{m}$  über den Abgrund hinaus und  $l_1=0,1\text{ m}$  liegen auf dem Untergrund auf. Die Holzleiter habe eine homogene Masseverteilung und eine Masse von 5 kg. Das Minion wiege 15 kg. Wie groß ist die Kraft, die die beiden Nägel aufbringen müssen, um das Minion, das sich am Ende der Leiter befindet zu halten. Gehen Sie davon aus, dass die Nägel am Rand der Leiter befestigt sind.

( 1 )

- 4.) Wie in der Vorlesung erwähnt, lehnt eine Leiter an der Wand (Beschreibung siehe unten). Berechnen Sie die wirkenden Kräfte und Drehmomente. Das System befindet sich im statischen Gleichgewicht!

( 2 )

Beispiel: Leiter lehnt an der Wand:



Eine Leiter der Länge  $l$  lehnt an der Wand. Sie steht am Punkt  $O$  auf dem Boden und lehnt in der Höhe  $h$  an der Wand an. Der Schwerpunkt der Leiter mit Gesamtmasse  $M$  befindet sich bei  $\frac{1}{2}l$ , die Person mit Masse  $m$  auf der Leiter bei  $\frac{2}{3}l$ .

Die Leiter befindet sich im statischen Gleichgewicht, d.h.  $\sum \vec{F}_i = 0$  und  $\sum \vec{M}_i = 0$

- 5.) Erläutern Sie, wie eine Person, die auf einer Schaukel (siehe Bild) sitzt und weder von einer anderen Person angestoßen wird, noch mit den Füßen oder Händen sich irgendwo abstoßen kann, dennoch die Schaukel in Bewegung versetzen kann. Bedenken Sie, dass man vom statischen Gleichgewicht aus startet. Wo und wie können Kräfte und Drehmomente auf die Schaukel übertragen werden? ( 2 + X )

