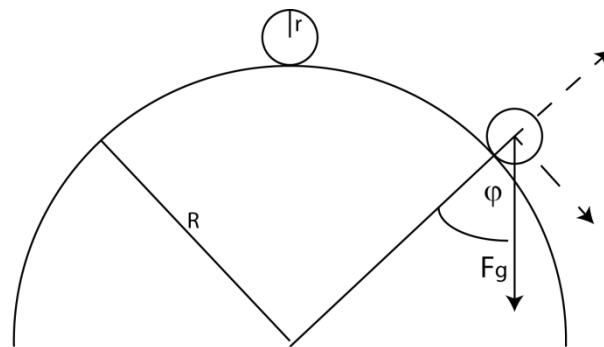


## Experimentalphysik 1 für Physiker WS 13/14

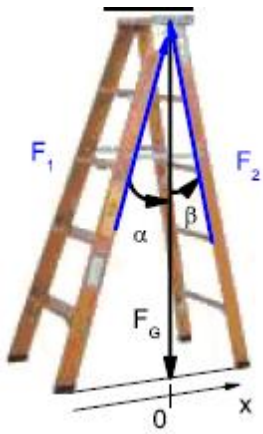
Anzahl Aufgaben: 4

Maximale Punktzahl: 14,5

- 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. Gehen Sie stets von homogener Dichte aus. (1/0,5)
- 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  $R=1$ 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 ( $R=1$ 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.) Auf einer Leiter (siehe Bild) befindet sich ein Gewicht der Masse  $m=500$ kg. Die Leiter hat zwei Leiterarme auf die die Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  wirken (behandeln Sie den Doppelarm auf jeder Seite als einen Arm). Die Leiterarme können nur eine maximale Kraft aufnehmen, bevor diese einknicken. Für  $F_1$  ist die maximale Kraft 2500 N und für  $F_2$  ist sie 3500 N. Leiten Sie eine allgemeine Formel für die Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  in Abhängigkeit von  $F_G$  und den Winkeln her. Leiten Sie eine Beziehung zwischen den maximalen Winkeln  $\alpha$  und  $\beta$  für die gegebenen Umstände her. Berechnen Sie den maximalen Winkel  $\alpha_M$  für ein  $\beta_M = 30^\circ$ . Was lernt man daraus? Vernachlässigen Sie Reibung. (2,5 / 1)



- 4.) Jo-Jo: Eine rotationssymmetrische Masse mit  $m=100\text{g}$  besitzt eine Spindel mit Radius  $r=0,5\text{ cm}$ , auf der eine dünne Schnur aufgewickelt ist. Wird die Schnur am freien Ende festgehalten, so rollt der Körper an der Schnur ab, um nachher wieder an ihr aufzurollen. Die Reibung kann vernachlässigt werden. Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Schwerpunktes als Funktion der abgewickelten Schnurlänge, berechnen Sie die Beschleunigung des Schwerpunktes, und die Winkelgeschwindigkeit um den Schwerpunkt am Ende des Seils. Anmerkung: Der Trägheitsradius der Masse hat den Betrag  $k=1,5\text{ cm}$ . Der Trägheitsradius ist der Abstand  $k$ , in dem man einen Massepunkt der Gesamtmasse des Körpers anzubringen hat, damit er dasselbe Trägheitsmoment hat wie der Körper.

( 1,5 / 1,5 )

