

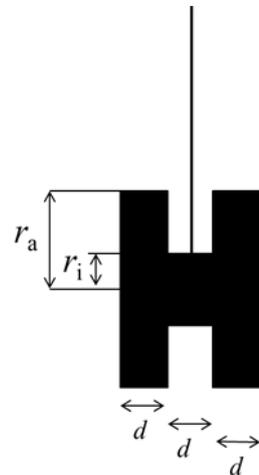
Experimentalphysik 1 für Physiker WS 13/14

Anzahl Aufgaben: 4

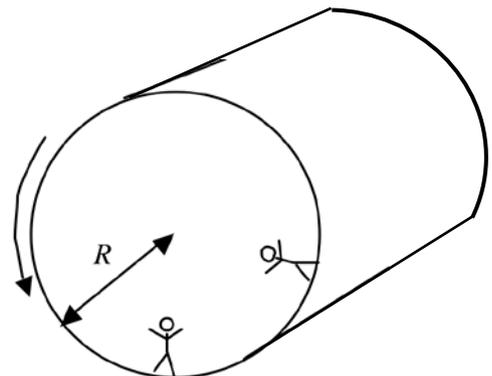
Maximale Punktzahl: 14,5

1.) Ein symmetrischer Kreisel dreht sich mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit $\omega_F=600 \text{ s}^{-1}$ um seine Figurenachse, die um 30° gegen die Vertikale geneigt ist. Die Spitze des Kreisels bleibt auf der Unterlage unverändert. Der Abstand des Massenmittelpunktes von der Kreiselspitze beträgt $r=30 \text{ cm}$, das Trägheitsmoment des Kreisels um die Figurenachse ist $\Theta_F=0,01 \text{ kgm}^2$ und die Kreiselmasse sei $m= 1\text{kg}$. Wie groß ist die Präzessionsfrequenz des Kreisels und wie ändert sich diese wenn der Winkel auf 60° ansteigt? (2,5)

2.) Ein Jojo sei aus 3 zylindrischen Scheiben aus Metall ($\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$) mit der Dicke $d = 1,0 \text{ cm}$ und den Radien $r_i = 1,0 \text{ cm}$ und $r_a = 3,0 \text{ cm}$ aufgebaut, die entlang ihrer Zylinderlängsachsen ausgerichtet sind (siehe Skizze). Die Dicke des Fadens sei zu vernachlässigen. Berechnen Sie die Kraft, die bei stillgehaltenem oberem Fadenende während des Herunterlaufens und während des Hinauflaufens des Jojos an dem Faden zieht und vergleichen Sie diese mit der Gewichtskraft des Jojos. (4)



3.) Auf einer zylindrisch geformten Raumstation wird durch eine Drehung um die Zylinderlängsachse künstliche Schwerkraft erzeugt. Am Boden der Raumstation (Radius $R = 50 \text{ m}$) soll Erdbeschleunigung herrschen ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).



- a) Berechnen Sie die dazu nötige Umdrehungswinkelgeschwindigkeit ω der Raumstation.
- b) Berechnen Sie die Fallzeit eines Gegenstands, der in $3,00 \text{ m}$ Höhe über dem Boden losgelassen wird, und vergleichen Sie sie mit der entsprechenden Fallzeit auf der Erde.
- c) An welchem Punkt des Bodens der Raumstation kommt der Gegenstand auf?

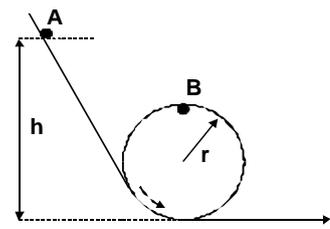
Hinweis: Betrachten Sie die Flugbahn des Gegenstands im Ruhesystem.

(4)

4.) Berechnen Sie für die abgebildete Kugelbahn, aus welcher Höhe h die massive Kugel mit Radius R jeweils gestartet werden muss, um den Looping ohne Herunterfallen zu durchlaufen. (Es sei $R \ll r$.)

a) Die Kugel gleitet reibungslos über die Bahn;

b) die Kugel rollt auf der Bahn ab, es geht aber keine Energie durch Reibung verloren.



(4)