

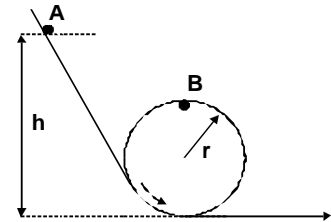
Übungsaufgaben für Experimentalphysik I im WS 2014/2015

Experimenteller Teil bei Prof. K. Heyne

Aufgabenzettel 12, Abgabe am Freitag, den 23.01.2015 vor der Vorlesung GP: 13

- 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 Punkte)

- 2.) 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 $R \ll r$.)



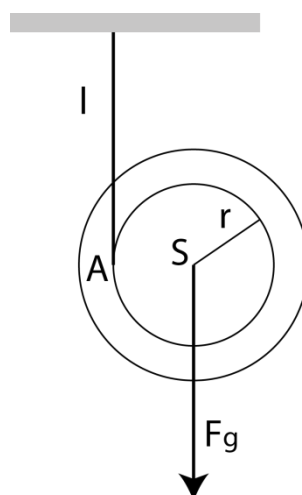
- a) Die Kugel gleitet reibungslos über die Bahn;

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

(4 Punkte)

- 3.) 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.

(4 Punkte)



- 4.) Auf einem Drahtbügel, der mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω rotiert, kann eine durchbohrte Kugel reibungsfrei gleiten. In welcher Weise $z(x)$ muss der Draht gebogen sein, damit die als punktförmig anzunehmende Kugel an jeder Stelle des Drahtes im Gleichgewicht ist? (2,5 Punkte)