

Übungsaufgabenblatt M-VIII

Experimentalphysik I, WS 2019/20

PD Dr. habil. H. von Wenckstern

Ausgabe: 03. Dezember 2019

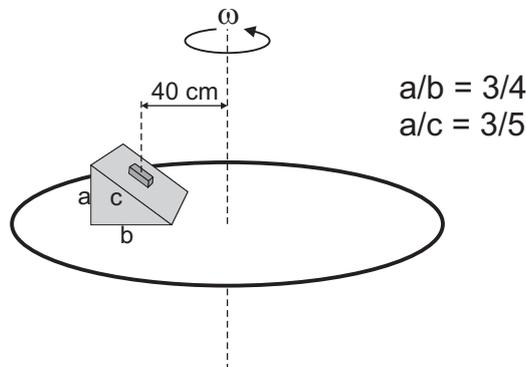
Abgabe: **10. Dezember 2019, 12:00 Uhr**

Geben Sie neben Ihrem Namen und Matrikelnummer auch Ihre Übungsgruppe auf dem Lösungsblatt an. Donnerstags findet das Seminar ausschließlich im SR532 statt.

- M34.** Der Jupitermond Kallisto läuft auf einer Kreisbahn in $T = 16,7$ Tagen einmal um den Jupiter. Sein Abstand vom Mittelpunkt des Jupiter beträgt $r = 1,88 \cdot 10^6$ km. (Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$, Radius des Jupiter 70130 km)
- (a) Wie groß ist die Masse m_J des Planeten Jupiter? **[2 Punkte]**
 - (b) Welche „Jupiterbeschleunigung“ a_J herrscht auf dessen Oberfläche? Welche Gewichtskraft F_A würde auf einen Astronaut der Masse $m_A = 80$ kg dort wirken? **[2 Punkte]**
- M35.** Eine Marssonde wird von der Erdbahn aus in Bewegungsrichtung der Erde gestartet und soll den Mars im sonnennächsten Punkt seiner Bahn gerade erreichen (Perihel der Marsbahn entspricht hier Aphel der Sondenbahn, kleinster Abstand Sonne-Mars ist $2,07 \cdot 10^6$ km).
- (a) Welche Anfangsgeschwindigkeit v_1 muss die Marssonde (außerhalb des Erdschwerefeldes, es ist nur die Gravitationswirkung der Sonne auf die Sonde zu berücksichtigen) haben? **[4 Punkte]**
 - (b) Mit welcher Geschwindigkeit v_2 erreicht die Sonde die Marsbahn? (Die Gravitationswirkung des Mars bleibe weiter unberücksichtigt.) **[1 Punkte]**
 - (c) Welche Zeit t dauert der Flug der Sonde zum Mars? **[2 Punkte]**

M36. Im Bild ist eine schiefe Ebene mit angegebenen Längenverhältnissen ($a/b/c = 3/4/5$) auf einer Scheibe dargestellt. Auf der schiefen Ebene ruht anfänglich ein Block in einer Entfernung von 40 cm von der Drehachse; der Haftreibungskoeffizient zwischen der Ebene und dem Block ist $f_H = 0,25$. Der Schwerpunkt des Blockes liegt über einer durch den Scheibenmittelpunkt verlaufenden Kreislinie, die Seitenkante b der schiefen Ebene ist parallel zu dieser Linie.

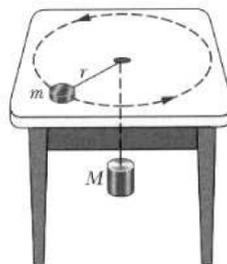
Bestimmen Sie die minimale Winkelgeschwindigkeit ω , welche notwendig ist, um ein Herunterrutschen des Blockes zu vermeiden! **[6 Punkte]**



M37. Eine Scheibe der Masse m gleitet zunächst reibungsfrei im Kreis mit dem Radius r auf einem horizontalen ebenen Tisch und ist über eine Schnur (durch ein Loch im Tisch) mit einem hängenden Zylinder der Masse M verbunden.

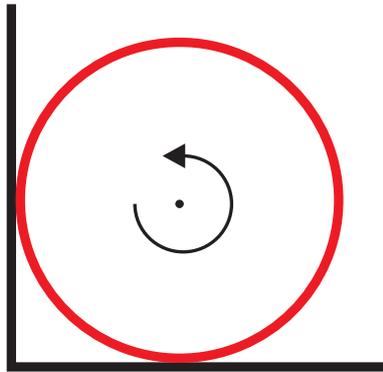
- (a) Bei welchem Geschwindigkeitsbetrag der Scheibe bleibt der Zylinder in Ruhe? **[2 Punkte]**
 (b) Die Scheibe wird nun angehalten und beginnt sofort mit einer beschleunigten Bewegung zum Loch hin. Dabei tritt eine Gleitreibung mit dem Reibungskoeffizienten μ auf. Wie groß ist die Beschleunigung? **[2 Punkte]**

Es reicht, die Formeln für die gesuchten Größen aufzustellen.



- M38.** Ein Hohlzylinder der Masse m und mit dem Radius r wird zunächst zwischen den zwei in der Abbildung dargestellten Platten derart in Rotation versetzt, dass er sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω dreht. Ab einem Zeitpunkt t_0 wird er sich selbst überlassen. Berechnen Sie die Anzahl der Umdrehungen N , die der Zylinder von diesem Zeitpunkt an bis zum Stillstand durchführt, wenn die Gleitreibungszahl zwischen Zylinder und Platten jeweils f_G ist. **[8 Punkte]**

(Das Trägheitsmoment eines Hohlzylinders ist $I = mr^2$)



Gesamt:

29 Punkte