

Grundlagen der Experimentalphysik I (WS 2017/18)
Prof. Dr. Martin Dressel
Übungsblatt 9 (08.01.18 und 12.01.18)

Aufgabe 9.1

In Stuttgart (geographische Breite: $\varphi = 48.75^\circ$) wird ein Pendel der Masse $m = 25 \text{ kg}$ und der Länge $l = 15 \text{ m}$ um den Winkel $\beta = 5^\circ$ ausgelenkt und losgelassen.

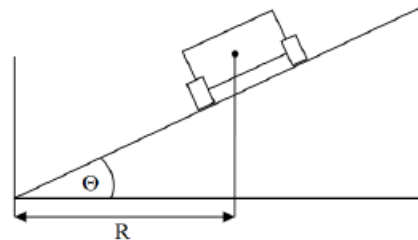
- Berechnen Sie die Corioliskraft beim Durchgang des Pendels durch seine Ruhelage.
Tipp: Nehmen Sie vorerst eine Pendelbewegung parallel zur Nord-Süd-Richtung an!
- Wie groß ist der Krümmungsradius der horizontalen Bahn des Pendels (verursacht durch die Corioliskraft) am tiefsten Punkt (=Ort der Ruhelage)?
- Geben sie qualitativ die Form der Bahn des Pendels an (Skizze).
- Wie lange benötigt das Pendel für eine volle Umdrehung der Pendelachse?
(Achtung: es sind nicht 24 h!)

Aufgabe 9.2

Eine Kugel (Masse $m_K = 2 \text{ g}$) fliegt in horizontaler Richtung mit einer Geschwindigkeit $v_K = 350 \text{ m/s}$, trifft auf einen liegenden Holzblock der Masse $m_H = 0,5 \text{ kg}$ und bleibt in ihm stecken. Berechnen Sie die Strecke, die der Holzblock rutscht, wenn der Gleitreibungskoeffizient bezüglich der Unterlage $\mu_G = 0,5$ beträgt.

Aufgabe 9.3

Ein Fahrzeug fährt mit der Geschwindigkeit $v = 70 \text{ km/h}$ durch eine Steilkurve mit Radius $R = 30 \text{ m}$ und Neigungswinkel $\theta = 30^\circ$. Wie groß muss hierbei der Haftreibungskoeffizient μ_r mindestens sein, damit das Fahrzeug nicht aus der Kurve getragen wird?



Aufgabe 9.4

Ein massiver Bleidraht mit dem Querschnitt $A = 7 \text{ mm}^2$, dem Elastizitätsmodul $E = 17,0 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$ und der Dichte $\rho = 11,3 \text{ g/cm}^3$ hängt senkrecht nach unten. Seine Reißfestigkeit beträgt $\sigma = 2,5 \text{ N/mm}^2$.

- Wie lang darf der Draht im entspannten Zustand höchstens sein?
- Wie hängt die in a) bestimmte Länge von Querschnitt ab?
- Um welchen Betrag verlängert sich der Draht (Länge aus a)), wenn das Hookesche Gesetz bis zur Zerreißgrenze als gültig angenommen wird?

Aufgabe 9.5

Der Elastizitätsmodul von Stahl beträgt $E \approx 200 \text{ GN/m}^2$ und die Poissonsche Zahl ist $\mu = 0,28$. Die Massendichte von Stahl ist $\rho = 7,86 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Berechnen Sie den Schubmodul G und die Geschwindigkeiten von longitudinalen und transversalen Schallwellen in Stahl (d.h. Schwingung parallel bzw. senkrecht zur Ausbreitungsrichtung), für die gilt:

$$v_{long} = \frac{1}{\sqrt{\alpha \cdot \rho}} \quad \text{und} \quad v_{trans} = \sqrt{\frac{G}{\rho}} \quad (\alpha: \text{Dehnungskoeffizient})$$

Frohes Fest und ein erfolgreiches Neues Jahr 2018!
Ihr Exphys I Team

