

1. Aufgabe (3 Punkte)

Auf einem Längengradkreis der Erde (nördliche Halbkugel) wird eine Masse m von 10 t südwärts mit einer Relativgeschwindigkeit $v_r = 150$ km/h bewegt. Wie groß sind für diesen Fall die Führungskraft und die Corioliskraft in Abhängigkeit vom Breitengrad und die Maximalwerte?

[Annahmen: die Erde sei eine Kugel mit einem Durchmesser von 12 700 km, vernachlässigen Sie die Bewegung der Erde um die Sonne]

2. Aufgabe (7 Punkte)

Der Aufhängepunkt eines mathematischen Pendels mit der Masse m und der Pendellänge l wird mit konstanter Beschleunigung a in senkrechter Richtung nach oben bewegt. Wie lauten die Bewegungsgleichungen? Wie groß ist die Eigenfrequenz der Schwingung bei kleinen Ausschlägen und die Seilkraft?

3. Aufgabe (3 Punkte)

Eine Krone, von der behauptet wird, dass sie aus purem Gold sei, wiegt in Luft 200 N. Bei einer Wiegung der Krone in einem Wasserbad zeigt sich ein Wert von 182,3 N. Was halten Sie von der Behauptung?

[Dichte von Gold: $\rho_{gold} = 19,3 \times 10^3$ kg/m³; Luft: $\rho_{luft} = 1,3$ kg/m³]

4. Aufgabe (6 Punkte)

Ein mit Helium gefüllter Ballon soll Messgeräte für wissenschaftliche Untersuchungen in eine Höhe von 32 km (über „Normal Null“) tragen. Der Ballon und die Messeinrichtungen haben eine Masse von 150 kg.

- Welches Volumen muss der Ballon am Boden mindestens haben?
- Welches Volumen erreicht er in 32 km Höhe?

Geben Sie für beide Fälle auch die entsprechenden Ballondurchmesser an. Gehen Sie von isothermen Verhältnissen mit $T = 20$ °C aus.

[Heliumdichte: 0,18 kg/m³; Luftdichte: 1,3 kg/m³]

5. Aufgabe (6 Punkte)

Zur Messung des Wasserdrucks gegenüber dem Atmosphärendrucks wird ein quecksilbergesperrtes U-Rohr-Manometer eingesetzt. Der Innendurchmesser des U-Rohrs ist 5 mm. Wie groß ist der Einfluß des Kapillareffekts auf das Messergebnis, wenn die Oberflächenspannung von Quecksilber gegenüber Luft 0,484 N/m und Quecksilber gegenüber Wasser 0,375 N/m beträgt?

[Gehen Sie davon aus, dass die beiden Grenzflächen (Luft-Hg und Hg-H₂O) den, in erster Näherung gleichen, Wandwinkel $\beta = 140^\circ$ aufweisen!]