

ÜBUNGEN ZUR
EXPERIMENTALPHYSIK III (BACHELOR-STUDIENGANG MEDIZINPHYSIK)
WINTERSEMESTER 2015/2016

– BLATT 1 –

Ausgabe am 20.10.2015

Abgabe am 30.10.2015 bis 14:00 (Kasten 210 im Foyer des Physik-Gebäudes)

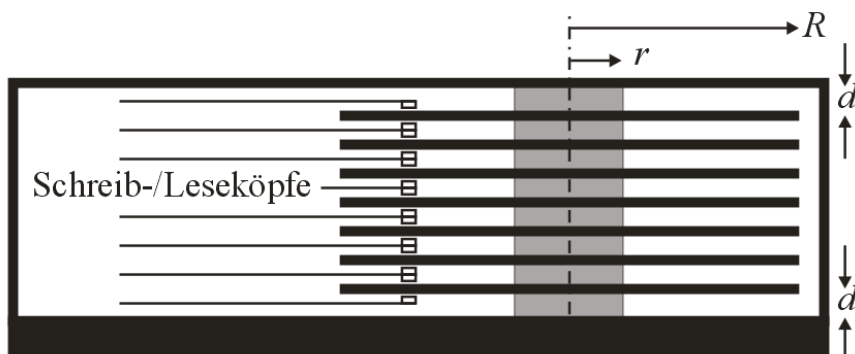
Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht (Kuli o.ä.) in Papierform. Maximal vier Teilnehmer/innen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe (oben rechts) an sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen.
Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

Aufgabe 1: Wärmeleitung (3 Punkte)

- a) Eine gut gedämmte Außenwand eines Hauses hat einen Wärmedurchgangskoeffizienten (sog. U -Wert) von $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Worin unterscheidet sich diese Angabe von der Wärmeleitfähigkeit λ , die in der Vorlesung verwendet wurde?
- b) Die Außentemperatur betrage 0°C , innen sollen es behagliche 22°C sein. Ihre fensterlose Villa im klassischen Bauhaus-Stil entspricht einem Würfel der Kantenlänge 10 m . Für alle Wände und das Dach gilt $U = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Wie groß ist der Energieverbrauch pro Tag, wenn Sie Wärmeverluste durch den Boden vernachlässigen?

Aufgabe 2: Viskosität (4 Punkte)

- a) Die Scheiben einer modernen Festplatte haben einen Radius R von $1,25 \text{ Zoll}$ und Drehzahl von typisch $5400 \text{ U}/\text{min}$. Der Radius r der Spindel sei $1/8 \text{ Zoll}$ ($1 \text{ Zoll} = 2,54 \text{ cm}$).
Mit welcher Geschwindigkeit in m/s bewegen sich Punkte auf dem Innenradius r und Außenradius R ?
- b) Berechnen Sie durch Integration von r bis R , welche Leistung aufgrund der Viskosität der Luft ($\eta = 17 \mu\text{Pa}\cdot\text{s}$) aufgebracht werden muss, wenn die oberste und unterste rotierende Scheibe jeweils einen Abstand d von $0,5 \text{ mm}$ zum Gehäuse hat.



(bitte wenden)

Aufgabe 3: Wärmestrahlung (3 Punkte)

- a) Rechnen Sie die Plancksche Formel für die Strahlungsleistung eines schwarzen Körpers

$$P_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda = \frac{1}{\lambda^5} \cdot \frac{c_1}{\exp\left(\frac{c_2}{\lambda \cdot T}\right) - 1} \cdot d\lambda$$

in eine Funktion der Frequenz $P_{\nu}(\nu) \cdot d\nu$ um (c_1, c_2 sind Konstanten).

- b) Bei welcher Wellenlänge liegt nach dem Wienschen Verschiebungsgesetz das Maximum der kosmischen Hintergrundstrahlung ($T = 2,725 \text{ K}$)?

Aufgabe 4: Kurzfragen (2 Punkte)

- a) Bestrahlt man eine Metalloberfläche mit UV-Licht, so treten geladene Teilchen aus der Oberfläche heraus (photoelektrischer Effekt). Wie könnte man experimentell nachweisen, dass es sich dabei um negativ geladene Teilchen (Elektronen) handelt?
- b) Wie könnte man die kinetische Energie dieser Elektronen messen?