

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2011

10. Übung (Blatt 1)

25./27.07.2011

Aufgabe 48: *Lesebrille*

Die Gläser einer Lesebrille haben die Stärke + 2,0 Dioptrien.

- Von welcher Art sind die Gläser und welche Brennweite haben die Gläser?
- Wie kann man die Brennweite experimentell bestimmen? Aufbau, Strahlengänge?
- Welcher Effekt ergibt sich, wenn man zwei dieser Brillen hintereinander setzt?

Aufgabe 49: *Astronomisches Fernrohr*

In einem astronomischen Fernrohr mit 10-facher Vergrößerung und Einstellung auf unendlich beträgt der Abstand zwischen Objektiv und Okular 250 mm.

- Zeichnen Sie den prinzipiellen Strahlengang im astronomischen Fernrohr.
- Berechnen Sie die Brennweiten von Objektiv und Okular.
- Wohin muss man das Okular verschieben um näher gelegene Gegenstände scharf sehen zu können?
- Bis zu welchem Abstand kann mit dem Fernrohr scharf gesehen werden, wenn sich das Okular um 10 mm verschieben lässt.
- Welchen Einfluss hat der Durchmesser des Objektivs auf die Belichtungsdauer bei Aufnahmen des Fernrohrbildes?

Aufgabe 50: *Symmetrischer Strahlengang durch Prisma*

Beim Durchgang durch ein gleichschenkliges Prisma wird ein Lichtstrahl L zweimal gebrochen und insgesamt um den Winkel δ gegen die Einfallsrichtung abgelenkt L' . Das gleichschenklige Prisma hat den brechenden Winkel γ und besteht aus Glas mit dem Brechungsindex n .

- Zeichnen Sie den Strahlengang für den symmetrischen Durchgang (Einfallswinkel gleich Austrittswinkel) mit allen Details, insb. allen Winkeln, die Sie in der folgenden Berechnung verwenden.
- Berechnen Sie den Ablenkwinkel δ für den symmetrischen Durchgang in Abhängigkeit vom Einfallswinkel α_1 , dem brechenden Winkel γ und dem Brechungsindex n .

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2011

10. Übung (Blatt 2)

25./27.07.2011

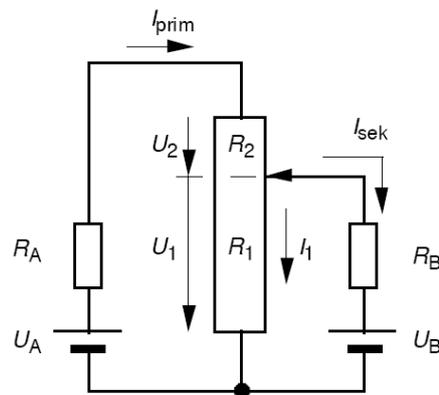
Auf diesem Blatt finden Sie die letzten der 50 regulären Übungsaufgaben. Für die Klausurzulassung sind 37,5 Punkte (75%) erforderlich.

Des Weiteren finden sie auf diesem Blatt noch zwei Bonusaufgaben, mit denen Sie 2 Extrapunkte sammeln können, falls Ihre Punkte aus den regulären Aufgaben nicht ausreichen.

Um die Extrapunkte zu erhalten, bringen Sie diese Bonusaufgaben vorbereitet zur 10. Übung mit.

Bonusaufgabe 1: Potentiometerschaltung

- Markieren und bezeichnen Sie deutlich die verwendeten Knoten und Maschen!
- Berechnen Sie für die abgebildete Potentiometerschaltung den Strom I_{sek} , der über den Abgriff fließt in Abhängigkeit von U_A , R_A , U_B , R_B und den Teilwiderständen R_1 und R_2 des Potentiometers.
- In welchem Verhältnis müssen U_A und U_B stehen, damit kein Strom über den Abgriff fließt ($I_{\text{sek}} = 0$)?
- Wie ändert sich der Strom I_{sek} , wenn man nun den Abgriff des Potentiometers an das obere Ende verschiebt ($R_2 = 0$)?



Bonusaufgabe 2: Kugel mit homogener Ladungsdichte

Über ein kugelförmiges Volumen vom Radius R sei positive Ladung mit der konstanten Raumladungsdichte ρ_e homogen verteilt. (Ladungen sitzen in einem Isolator).

- Man benutze das Gaußsche Gesetz, um zu zeigen, dass für den Betrag der elektrischen Feldstärke innerhalb der Kugel im Abstand r vom Mittelpunkt gilt:
$$E(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4\pi\rho_e r}{3}$$
- Wie groß ist der Betrag der elektrischen Feldstärke außerhalb des Kugelvolumens im Abstand r vom Mittelpunkt? Man gebe das Ergebnis in Abhängigkeit von Q_{ges} , der Gesamtladung in der Kugel an.
- Man vergleiche die Ergebnisse von a) und b) für den Fall $r = R$.
- Man plote den Verlauf von E als Funktion von r . (Funktionsplotter!!)
- Man bestimme das elektrische Potential φ_e als Funktion von r sowohl innerhalb als auch außerhalb der Kugel.
- Man plote den Verlauf von φ_e als Funktion von r . (Funktionsplotter!!)
- Man plote den Verlauf von E und φ_e als Funktion von r , wenn die gesamte Ladung an der Oberfläche einer metallisch leitenden Kugel sitzt. (Funktionsplotter!!)