Experimentalphysik, Modul A
SS 2008
Klausur

Aufgabe 1: Zwei Lampen mit den ohmschen Widerständen $R_1 = 10\,\Omega$ und $R_2 = 20\,\Omega$ sind parallel an eine Gleichspannungsquelle von 12 V angeschlossen. Wie groß muss ein Vorwiderstand gewählt werden, wenn die Betriebsspannung der beiden Lampen 5 V beträgt? Wie groß sind die von den Lampen aufgenommenen Leistungen und wie groß ist die von der Spannungsquelle abgegebene Gesamtleistung? Auf welchen Wert muss der Vorwiderstand geändert werden, wenn man den Innenwiderstand der Spannungsquelle von 330 mΩ berücksichtigt? Wie groß ist in diesem Fall die Klemmspannung der Spannungsquelle?

Aufgabe 2: Ein elektrisch geladenes Teilchen der Masse $m = 38{,}2 \cdot 10^{-27}\,\mathrm{kg}$ und der Ladung $q = +1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\mathrm{C}$ fliegt mit einer Geschwindigkeit $v = 100\,\mathrm{ms}^{-1}$ unter einem Winkel α in ein homogenes Magnetfeld B der Stärke 1 mT. (Der Winkel α ist der Winkel zwischen der Flugrichtung beim Eintritt und der Feldrichtung.) Berechnen Sie die Größe von α, wenn der Radius der resultierenden Schraubenbahn $r = 1{,}5\,\mathrm{cm}$ sei.

Aufgabe 3: Untersuchen Sie die Bewegung einer Kugel, die sich in einem geraden, durch den Erdmittelpunkt gehenden Kanal befindet, wenn vorausgesetzt wird, dass die im Erdinnern wirkende Kraft proportional zum jeweiligen Abstand des Massenmittelpunktes der Kugel vom Erdmittelpunkt ist. Die Kugel werde mit der Anfangsgeschwindigkeit Null in den Kanal hinab losgelassen. Es ist die Zeit zu ermitteln, in der die Kugel von der Erdoberfläche bis zum Erdmittelpunkt gelangt, sowie die Geschwindigkeit, mit der sie ihn passiert. Der Erdradius beträgt $r = 6300km$.

Aufgabe 4: Die Gitterkonstante eines optischen Gitters betrage $d = 6\mu m$. Für eine Linie der Wellenlänge $\lambda = 486nm$ finde man den größtmöglichen Wert $\Delta\lambda$, so dass sich die kontinuierlichen Spektren der verschiedenen Ordnungen bei Beleuchtung des Gitters mit Licht aus dem Wellenlängenintervall $(\lambda - \Delta\lambda)...(\lambda + \Delta\lambda)$ nirgendwo überschneiden.