

## 6. Übungsserie - Experimentalphysik für Chemiker

Abgabe bis 9 Uhr am 25.01.2021 per E-Mail an [veronica.lopez.marcos@uni-jena.de](mailto:veronica.lopez.marcos@uni-jena.de)

*Alle Aufgaben müssen gerechnet werden und sind in der Vorlesung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfall auch mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen!*

1.

Um die Beschleunigung eines geladenen Teilchens, zum Beispiel eines Elektrons, in einem elektrischen Feld zu berechnen, benötigt man das Verhältnis der Ladung zur Masse des Teilchens.

- (a) Berechnen Sie  $e/m$  für ein Elektron und ein Proton.
- (b) Bestimmen Sie Betrag und Richtung der Beschleunigung eines Elektrons bzw. eines Protons in einem homogenen elektrischen Feld der Stärke  $100 \text{ N/C}$ .
- (c) Ein Elektron bzw. ein Proton werde im Ruhezustand einem elektrischen Feld der Stärke  $100 \text{ N/C}$  ausgesetzt. Bestimmen Sie die Zeit, die das Elektron bzw. das Proton benötigt, um eine Geschwindigkeit von  $0.01 c$  zu erreichen ( $c$  ... Vakuum-Lichtgeschwindigkeit).
- (d) Bestimmen Sie jeweils den dabei zurückgelegten Weg.

2.

Die Platten eines Kondensators tragen die Ladung  $+Q$  bzw.  $-Q$ . Ohne Dielektrikum betrage die elektrische Feldstärke  $0.25 \text{ MV/m}$ . Mit einem bestimmten Dielektrikum reduziere sie sich auf  $0.12 \text{ MV/m}$ .

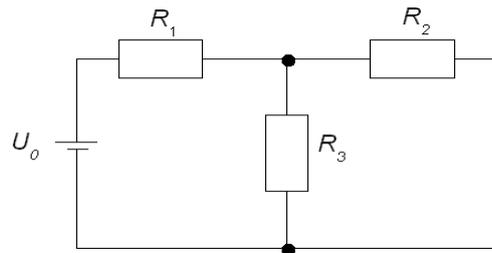
- (a) Wie groß ist die Dielektrizitätszahl des Dielektrikums ?
- (b) Wie groß sind die Platten, wenn  $Q = 10 \text{ nC}$  ist ?
- (c) Welche Oberflächenladungen werden auf jeder Seite des Dielektrikums induziert ?

3.

Drei Widerstände  $R_1 = 150 \Omega$ ,  $R_2 = 50 \Omega$  und  $R_3 = 100 \Omega$  sind verschieden mit einer Gleichspannungsquelle  $U_0$  verbunden.

- a) Die drei Widerstände sind in Reihe geschaltet. Zeichnen Sie ein entsprechendes Schaltbild und berechnen Sie den Gesamtwiderstand.
- b) Die drei Widerstände sind parallel geschaltet. Zeichnen Sie ein entsprechendes Schaltbild und berechnen Sie den Gesamtwiderstand.
- c) Die drei Widerstände sind folgendermaßen geschaltet:

*bitte wenden*



Berechnen Sie den Gesamtwiderstand des abgebildeten Schaltkreises ! Welcher Strom fließt durch  $R_2$ , wenn die Quell-Spannung zu  $U_0 = 20 \text{ V}$  angenommen wird?

**Zusatzfragen:**

*(sind nicht schriftlich abzugeben, sondern dienen als Orientierung beim Lernen)*

- 1.) Wie lautet der Zusammenhang zwischen elektrischer Feldstärke und elektrischer Verschiebung ? Wovon hängt die Kapazität eines Plattenkondensators ab ? Wie lautet die Gesamtkapazität, wenn mehrere Kondensatoren parallel oder in Reihe geschaltet werden ?
- 2.) Was versteht man unter der Spannungsteilerregel ? Wie lautet die Maschenregel, wie die Knotenregel ? Welcher Gesamtwiderstand ergibt sich, wenn mehrere Widerstände parallel oder in Reihe geschaltet werden ?