

Physik für Wirtschaftsingenieure
 Übungsblatt 7 (Elektrizität und Magnetismus)

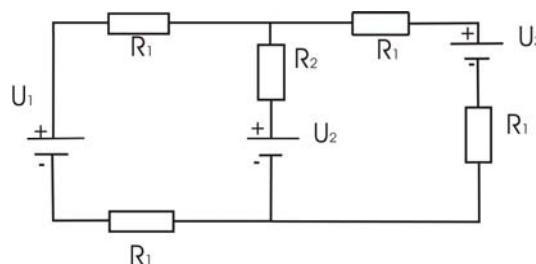
Besprechung:	Freitag	22.01	(Raum 2/N002),	11:00-12:30	B_IWET1
	Freitag	22.01	(Raum 3/B103),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 3
	Dienstag	26.01	(Raum 2/B3),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 1
	Freitag	29.01	(Raum 3/B103),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 2

7.1 Knoten- und Maschenregel

Die Abbildung zeigt einen verzweigten Stromkreis mit folgenden Bestimmungsgrößen:

$U_1 = 3 \text{ V}$, $U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$.

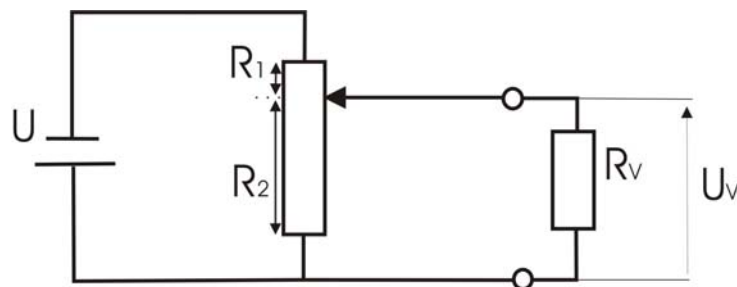
Alle drei Sannungsquellen werden als ideal angenommen. Bestimmen Sie Betrag und Richtung der Ströme in den drei Zweigen des Stromkreises.



7.2 Potentiometer

Bei einer Potentiometer- oder Spannungsteilerschaltung (s. Skizze) ist der Spannungsabfall U_V am Verbraucherwiderstand R_V

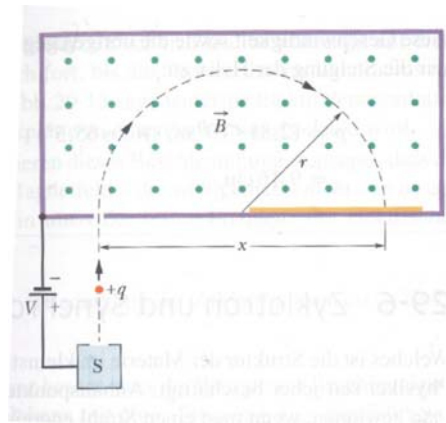
- a) als Funktion der Eingangsspannung U und den Widerständen R_1 , R_2 und R_V herzuleiten und
- b) für das Zahlenbeispiel $U = 10 \text{ V}$, $R_1 = 90 \Omega$, $R_2 = 11 \Omega$ und $R_V = 100 \Omega$ zu berechnen.



7.3 Massenspektrometer

Die Abbildung zeigt das Prinzip eines Massenspektrometers, einem Gerät, mit dem die Masse eines Ions bestimmt werden kann. Einfachgeladene Ionen der Masse m werden in der Ionenquelle S erzeugt und in einem elektrischen Feld (Beschleunigungsspannung $V = 1 \text{ kV}$) beschleunigt. Der Ionenstrahl tritt dann senkrecht in einen Raumbereich mit einem homogenen Magnetfeld ($B = 80 \text{ mT}$) senkrecht zur Bewegungsrichtung ein. Die Ionen werden durch das Magnetfeld abgelenkt und treffen im Abstand $x = 1,6382 \text{ m}$ von der Eintrittsöffnung auf

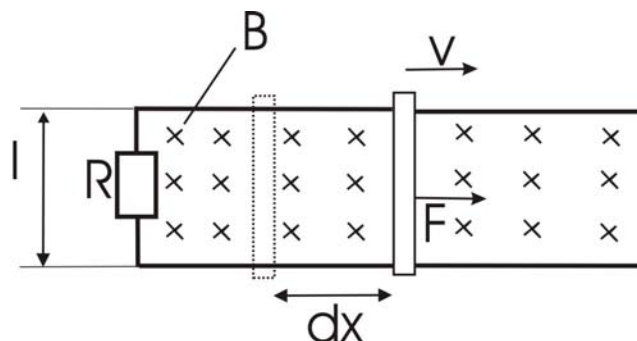
eine Photoplatte. Wie groß ist die Ionenmasse und um welches Element handelt es sich (1 atomare Masseneinheiten $u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$)?



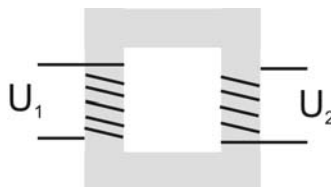
7.4 Induktion

Ein Stab der Länge $l = 15 \text{ cm}$ bewege sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v = 8 \text{ m/s}$ senkrecht zu einem homogenen Magnetfeld der Flussdichte $B = 0,6 \text{ T}$. Er gleitet auf Kontaktschienen, die an einem Ende mit einem Widerstand von $R = 50 \Omega$ verbunden sind. Die elektrischen Widerstände von Stab und den Schienen sind zu vernachlässigen.

- Es sind die induzierte Spannung und der Strom durch R zu berechnen!
- Wie groß ist die Kraft F , mit der der Stab gezogen wird.
- Wie groß ist die Verlustleistung im Widerstand R ? Vergleichen Sie diesen Wert mit der verrichteten mechanischen Leistung.



7.5 Transformator



- Zeigen Sie, warum es für das Übertragen von elektrischer Leistung über weite Strecken günstig ist, hohe Spannungen U zu wählen, um den Leitungsverlust durch Joulesche Wärme möglichst klein zu halten.
- Berechnen Sie das Verhältnis von Eingangsspannung U_1 zu Sekundärspannung U_2 für einen unbelasteten Kondensator. Die Primärspule besitzt N_1 Windungen, die Sekundärspule N_2 .
- Welche Spannung U_2 kann abgegriffen werden, wenn der Transformator mit einer Eingangsspannung von 220 V betrieben wird. ($N_1 = 600$, $N_2 = 200$)?