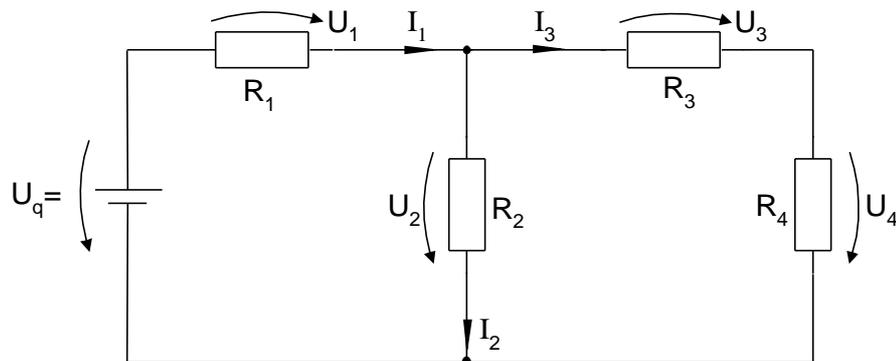


Internationale Elektrotechnik-Olympiade der Schulen der Euroregion Neiße
- Endrunde - Elektro 2000

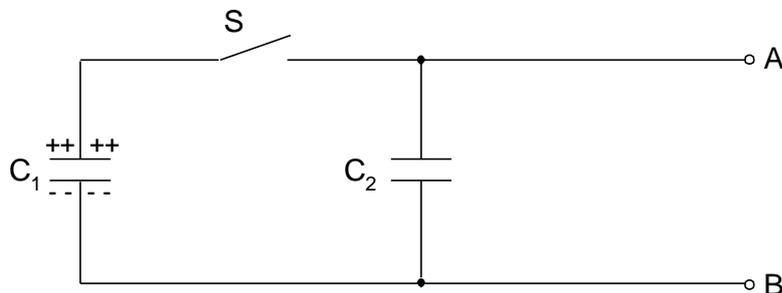
Aufgabenstellung:

1. Berechnen Sie die Ströme und Spannungen in dem vorgegebenen Netzwerk!



Geg.: $U_q = 220 \text{ V}$
 $R_1 = 10 \Omega$
 $R_2 = 5 \Omega$
 $R_3 = 4 \Omega$
 $R_4 = 2 \Omega$

2. Die folgende Schaltung besteht aus den Kondensatoren mit den Kapazitäten C_1 und C_2 , den Verbindungsleitungen und dem Schalter S. Der Schalter S ist zunächst geöffnet!

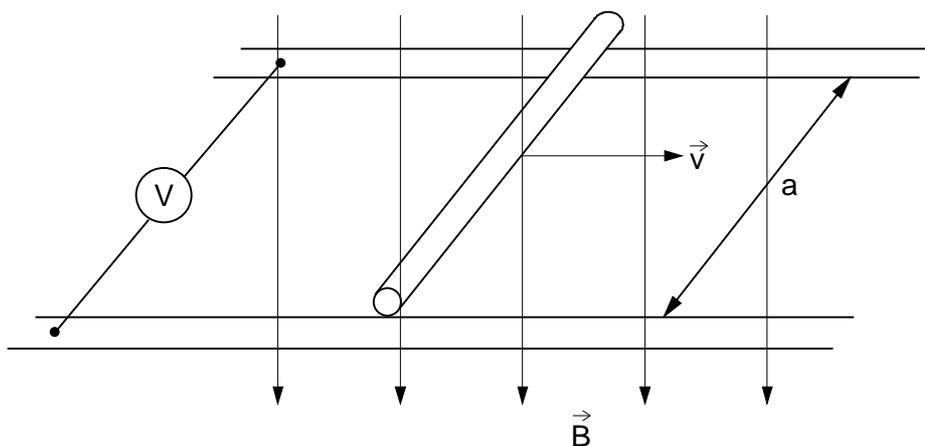


Der Kondensator der Kapazität $C_1 = 3,3 \mu\text{F}$ ist geladen, wobei die Spannung $U_1 = 3,0 \cdot 10^2 \text{ V}$ beträgt.

Der Kondensator mit der Kapazität $C_2 = 4,7 \mu\text{F}$ ist noch ungeladen.

- 2.1 Berechnen Sie die Ladung Q_1 des Kondensators mit der Kapazität C_1 und den Energieinhalt E !
- 2.2 Der Schalter S wird geschlossen.
Berechnen Sie die Spannung U_{AB} , die sich nach dem Umladevorgang einstellt.
Berechnen Sie die gesamte elektrische Energie E_g , die nach dem Umladevorgang in den beiden Kondensatoren gespeichert ist.
- 2.3 Bei geöffnetem Schalter S wird nun der Kondensator mit der Kapazität C_1 auf die Spannung $U_1 = 200 \text{ V}$ und der Kondensator mit der Kapazität C_2 auf die Spannung $U_2 = 100 \text{ V}$ geladen. Der negative Pol der Spannungsquelle liegt jeweils an Klemme B. Nach Entfernen der Spannungsquelle wird der Schalter S geschlossen.
Berechnen Sie die Spannung U_{AB} nach dem Umladevorgang.

3. Ein metallischer Leiter rollt auf zwei parallelen Schienen mit dem Abstand $a = 0,2 \text{ m}$ und der Geschwindigkeit $v = 5,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = \text{konst.}$ Dabei wird er senkrecht von einem homogenen Magnetfeld der Flußdichte $B = 1 \text{ T}$ durchsetzt!



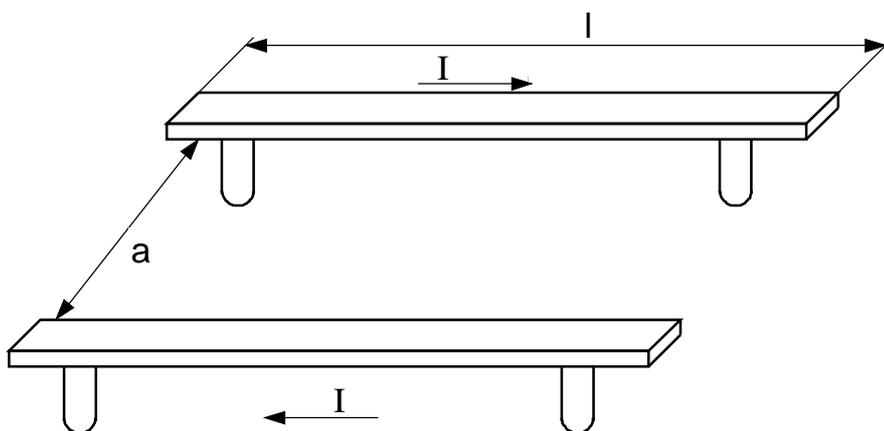
Geg.: $v = 5,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

$B = 1 \text{ T}$

$a = 0,2 \text{ m}$

- Wie groß ist die mit dem Voltmeter gemessene Spannung U (Hinweis: Das Voltmeter stellt keine Belastung dar, Innenwiderstand des Voltmeters $R_i \rightarrow \infty$)?
- Geben Sie anhand einer beschrifteten Skizze die Richtung der auf die Elektronen im Leiter wirkenden elektrischen Feldkraft \vec{F}_{el} an.
- Kennzeichnen Sie außerdem die Polarität der Klemmen des Voltmeters!
- Der metallische Leiter besitze nun die Masse $m = 0,25 \text{ kg}$ und wird innerhalb der Zeitspanne $0,4 \text{ Sekunden}$ mit der konstanten Kraft $F = 0,5 \text{ N}$ aus der Ruhe heraus nach rechts reibungsfrei beschleunigt. Geben Sie den zeitlichen Verlauf der induzierten Spannung an und berechnen Sie die Spannung am Ende des Beschleunigungsintervalles!

4.



Geg.: $l = 1 \text{ m}$

$a = 0,3 \text{ m}$

$\mu_r = 1$

$\mu_0 = 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$

Zwei Sammelschienen (metallischer Leiter) werden durch zwei entgegengesetzt gerichtete Ströme von jeweils $I = 50 \text{ kA}$ durchflossen. Berechnen Sie die Kraftwirkung auf die Sammelschienen.