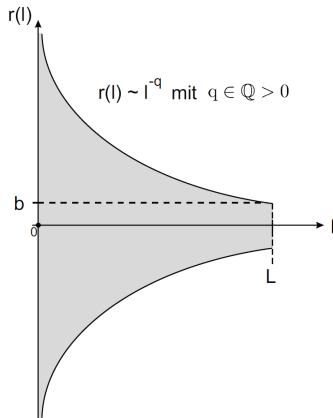


1. Ohmscher Widerstand von Rotationskörpern

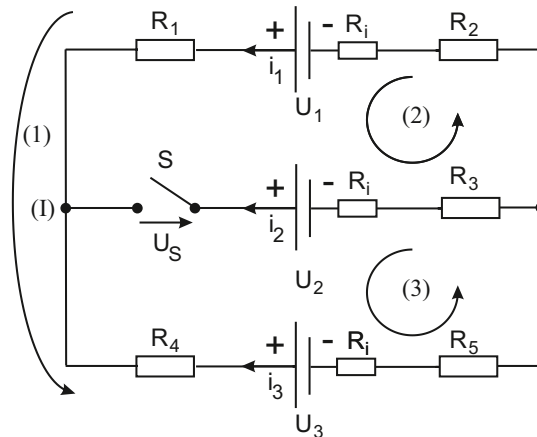


a) Leiten Sie einen Ausdruck für den ohmschen Widerstand  $R$  eines Rotationskörpers her, dessen Querschnitt in der linken Abbildung schematisch dargestellt ist! Die Kontaktierung erfolgt auf der Rotationsachse bei  $l = 0$  bzw.  $l = L$ .

b) Berechnen Sie den ohmschen Widerstand  $R$  eines aus Wolfram bestehenden Rotationskörpers mit  $q = 1$ ,  $L = 1$  mm und  $b = 100$  nm! Bei  $T = 295$  K beträgt der spezifische Widerstand  $\rho_W = 5,3 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ .

2. Elektrische Netzwerke (1):

Eine reale Spannungsquelle kann als Serienschaltung einer idealen (d.h. vom Strom durch die Quelle unabhängigen) Spannungsquelle und einem Innenwiderstand dargestellt werden. In dem unten abgebildeten Netzwerk sind bereits die idealen Spannungsquellen und deren Innenwiderstände von jeweils  $R_i = 1 \Omega$  dargestellt. Es ist  $U_1 = 12$  V,  $U_2 = 10$  V,  $U_3 = 8$  V,  $R_1 = R_4 = R_5 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 1 \Omega$  und  $R_3 = 3 \Omega$ .



- Stellen Sie Gleichungen für den gekennzeichneten Knoten (I) und die Maschen (1), (2) und (3) auf! Berücksichtigen Sie den angegebenen Umlaufsinn!
- Berechnen Sie die Spannung  $U_S$  über dem geöffneten Schalter!
- Der Schalter  $S$  wird nun geschlossen. Welcher Strom  $i_1$  fließt nun durch die 12 V-Quelle?

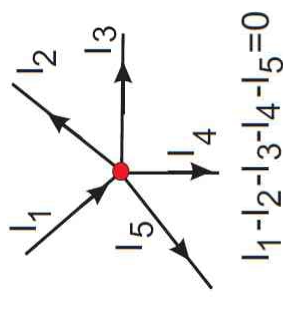
3. *Elektrische Netzwerke (2): Messbereichserweiterung*

- a) Der Messbereich eines Amperemeters mit dem Vollausschlag  $i_a = 10 \text{ mA}$  und dem Innenwiderstand  $R_i = 0,5 \text{ } \Omega$  soll auf  $i_n = 100 \text{ mA}$ ,  $1 \text{ A}$  und  $10 \text{ A}$  erweitert werden. Ermitteln Sie jeweils den erforderlichen parallelen Widerstand  $R_p$ !
- b) Der Messbereich eines Voltmeters mit dem Vollausschlag  $U_a = 100 \text{ mV}$  und dem Innenwiderstand  $R_i = 100 \text{ } \Omega$  soll auf  $U_n = 1 \text{ V}$ ,  $10 \text{ V}$ , und  $100 \text{ V}$  erweitert werden. Berechnen Sie jeweils den erforderlichen Vorwiderstand  $R_v$ !

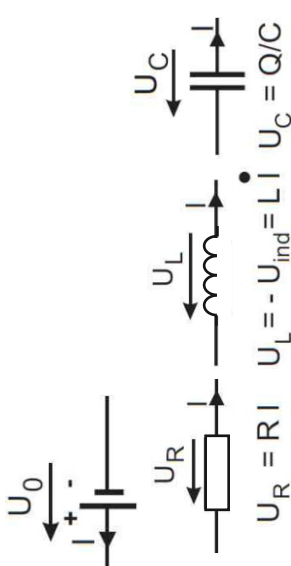
# Eine Vorzeichenkonvention zu Knoten- und Maschenregel

## Quellen- oder Erzeuger-Zählpfeilsystem

(Leistungen: Batterie  $>0$ ,  $R <0$ ; U-Pfeil ist "Messvorschrift")



- Strompfeile einzeichnen:
- Batterie: Strompfeil zeigt vom + Pol weg
- R, L, C: willkürliche Richtung
- Knotenregel: Summe aller Ströme in einem Knoten ist Null
- Vorzeichen: Strompfeil zum Knoten hin: +, vom Knoten weg: -
- Spannungspfeile einzeichnen:
- Batterie: von - zu + Pol, also || zu Strompfeil
- R, L, C: antiparallel zum Strompfeil
- Umlaufsinn in Maschen willkürlich wählen



- Maschenregel: Umlauf in einer Masche ergibt Spannung Null
- Vorzeichen: Spannungspfeile im Umlaufsinn: +, entgegengesetzt: -