

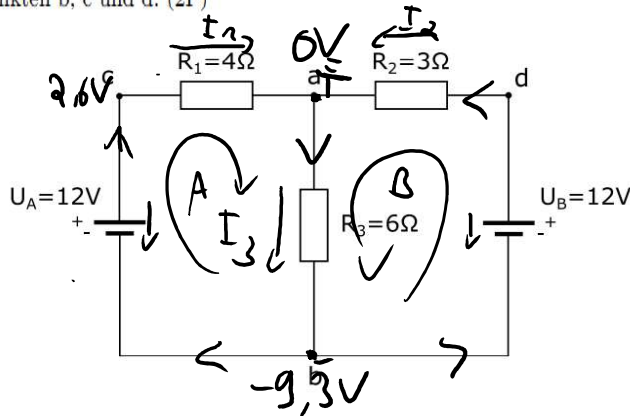
Aufgabe 4

Donnerstag, 10. Juni 2021 14:12

Aufgabe 4: Widerstandsschaltung (6P)

Gegeben ist der Stromkreis in untenstehender Abbildung; die Innenwiderstände der Batterien seien zu vernachlässigen.

- Berechnen Sie den durch jeden Widerstand fließenden Strom mit Hilfe der Kirchhoff'schen Gesetze. (3P)
- Bestimmen Sie die von jeder Batterie abgegebene Leistung. (1P)
- Punkt a wird geerdet und somit zum Potentialnullpunkt. Berechnen Sie die Potentiale an den Punkten b, c und d. (2P)



$$2,6 - (-9,3) = 11,9$$

a) Knotenregel: Knoten in a: $I_1 + I_2 = I_3$ (1)

Maschenregel: $-U_A + U_1 + U_3 = 0$ ← Masche A

$$\Leftrightarrow U_A = U_1 + U_3$$

$$\Leftrightarrow U_A = R_1 I_1 + R_3 I_3 \quad (2)$$

Masche B: $U_B = U_2 + U_3$

$$U_B = R_2 I_2 + R_3 I_3 \quad (3)$$

$$(1) \Rightarrow I_2 = I_3 - I_1 \quad \text{in } (3)$$

$$U_B = R_2 I_3 - R_2 I_1 + R_3 I_3$$

$$= -R_2 I_1 + (R_2 + R_3) I_3 \quad (*)$$

$$(2) \Rightarrow I_1 = \frac{U_A - R_3 I_3}{R_1} \quad (**)$$

$$(**) \text{ in } (*): U_B = -R_2 \frac{U_A - R_3 I_3}{R_1} + \left(\frac{R_2 R_3}{R_1} + R_2 + R_3 \right) I_3$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{U_B + \frac{R_2}{R_1} U_A}{\left(\dots \right)}$$

$$= 1,5 \text{ A}$$

$$\text{in } (**): I_1 = 0,6 \text{ A}$$

$$\text{in } (1): I_2 = 0,8 \text{ A}$$

b)

$$P_A = U_A \cdot I_1 = 8,04 \text{ W}$$

$$P_B = U_B \cdot I_2 = 10,68 \text{ W}$$

c)

$$U_1 = \phi(c) - \phi(a) \Rightarrow \phi(c) = \phi(a) + U_1$$

$$= 0 + R_1 \cdot I_1$$

$$= 2,6 \text{ V}$$

$$U_2 = \phi(d) - \phi(a) \Rightarrow \phi(d) = 0 + R_2 I_2 \\ = 2,6 \text{ V}$$

$$U_3 = \phi(a) - \phi(b) \Rightarrow \phi(b) = \phi(a) - U_3 \\ = -R_3 I_3 \\ = -0,3 \text{ V}$$