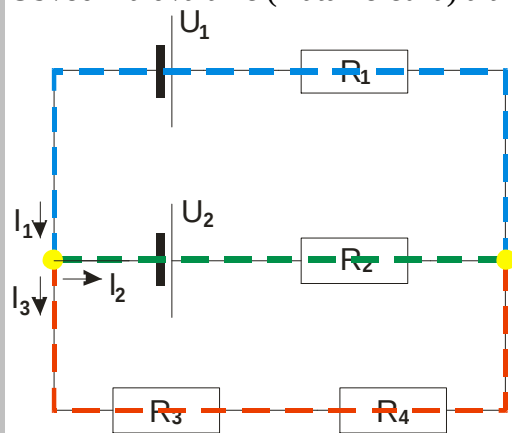


4.2.18 Kirchhoffovy zákony

Př. 1: V elektrické síti na obrázku vyznač uzle a různými barvami jednotlivé větve.

Obvod má dva uzly (žlutá kolečka) a tři větve:



1. Kirchhoffův zákon (zákon pro uzel, zákon o proudu)

Př. 2: Vyjádři 1. Kirchhoffův zákon pro zadaný obvod rovnicí pro oba uzly a i pro obě znění. Kolik různých rovnic jsi celkem získal?

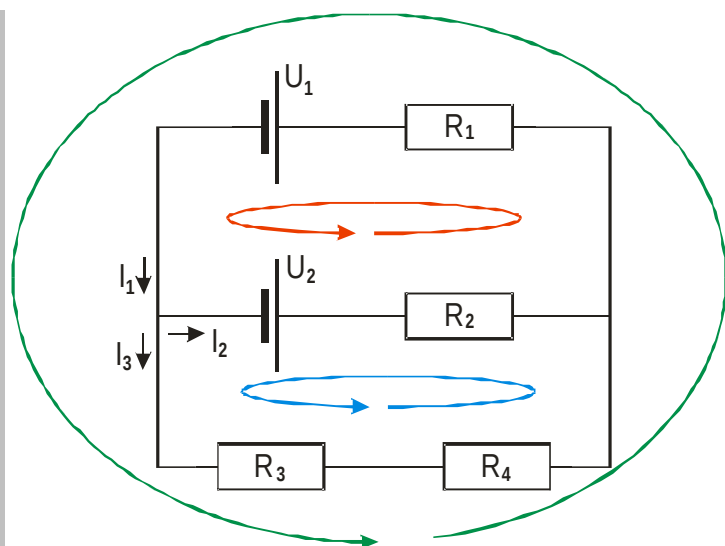
2. Kirchhoffův zákon (zákon pro smyčku, zákon o napětí)

Učebnicová formulace: **Součet úbytků napětí na spotřebičích je v uzavřené smyčce stejný jako součet elektromotorických napětí zdrojů.**

Jak znaménka?

- **úbytky napětí:** Pokud při průchodu smyčkou jdeme přes odpor ve **stejném směru jako proud**, je úbytek **kladný (+)**, pokud procházíme odpor proti směru proudu, je úbytek je **záporný (-)**.
- **elektromotorická napětí zdrojů:** Pokud při průchodu smyčkou narazíme **nejprve na na záporný pól zdroje**, počítáme jeho napětí **kladně (+)**, když narazíme nejprve na kladný pól, počítáme napětí zdroje **záporně (-)**.

Př. 3: Vyznač do obrázku elektrické sítě uzavřené smyčky a napiš pro každou smyčku rovnici 2. Kirchhoffův zákon.



Červená smyčka: $R_2 I_2 + R_1 I_1 = -U_1 + U_2$ Modrá smyčka: $R_3 I_3 + R_4 I_3 - R_2 I_2 = -U_2$
Zelená smyčka: $R_1 I_1 + R_3 I_3 + R_4 I_3 = -U_1$

Obecný postup:

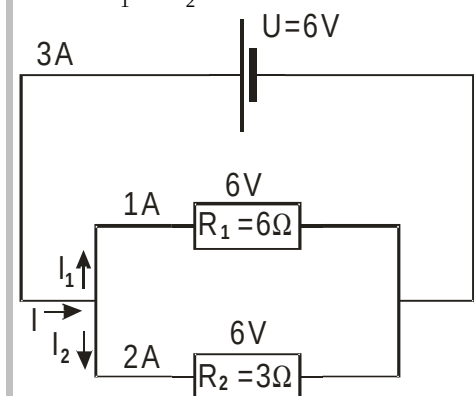
Př. 4: Vypočti elektrickou síť na obrázku metodou zjednodušování obvodu.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} \Rightarrow R = 2 \Omega$$

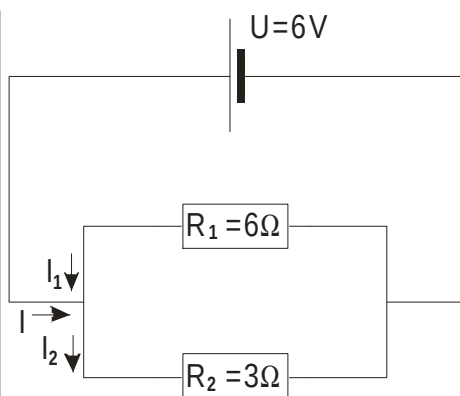
$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{2} = 3A$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6}{6} = 1A$$

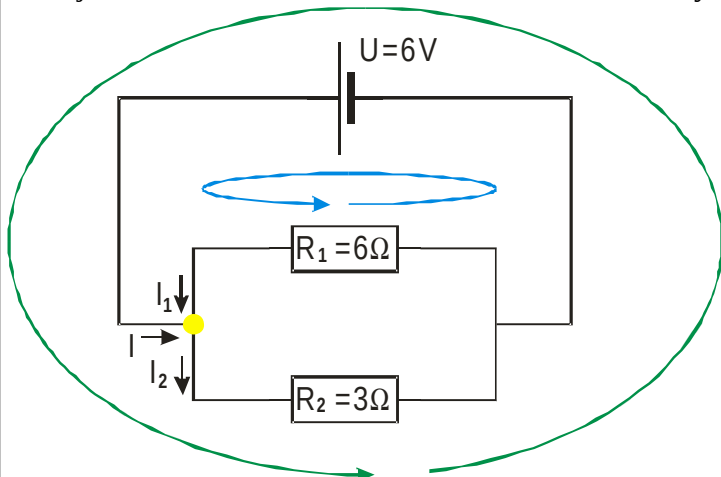
$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{3} = 2A$$



Př. 5: Vypočti pomocí Kirchhoffových zákonů elektrickou síť na obrázku.



I_1 je schválně obráceně. Uvidíme, co to udělá. Levý uzel: $I + I_1 = I_2$



Modrá smyčka: $-R_1 I_1 = U$

Zelená smyčka: $R_2 I_2 = U$

Dosadíme hodnoty do všech tří rovnic:

$$I + I_1 = I_2$$

$$-6 I_1 = 6 \Rightarrow I_1 = -1 A \Rightarrow \text{Záporné znaménko zřejmě říká, že jsme zvolili špatně směr proudu.}$$

$$3 I_2 = 6 \Rightarrow I_2 = 2 A$$

$$\text{Dopočítáme celkový proud } I: I + I_1 = I_2 \Rightarrow I + (-1) = 2 \Rightarrow I = 3 A$$

Pokud při vyznačování proudů v obvodu zvolíme špatný směr proudu, vyjde nám hodnota tohoto proudu záporná $\Rightarrow$ volbou směrů proudů se nemusíme příliš trápit.