



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

|                                                                 |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>škola</b>                                                    | Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křižíkova 11                                                         |
| <b>číslo projektu</b>                                           | CZ.1.07/1.5.00/34.1037                                                                                                           |
| <b>číslo učebního materiálu</b>                                 | VY_32_INOVACE_ZIL_EL_123_10                                                                                                      |
| <b>předmět, tematický celek</b>                                 | Základy elektrotechniky a elektroniky                                                                                            |
| <b>ročník</b>                                                   | První, druhý a třetí                                                                                                             |
| <b>datum vytvoření</b>                                          | 2013                                                                                                                             |
| <b>anotace</b>                                                  | Materiál obsahuje dva řešené příklady na téma sériové zapojení rezistorů                                                         |
| <b>metodická poznámka</b>                                       | Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Řešení se odkrývá krok za krokem, spolu s jednoduchým vysvětlením. |
| <b>autor</b>                                                    | Ing. Olga Žilková                                                                                                                |
| <b>licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)</b> | T. Hajach, M. Tuma, E. Šteliarová: Základy elektrotechniky 1. Bratislava 1984;<br>www.freepik.com                                |



# Sériové zapojení rezistorů



Kirchhoffovy zákony



3



## Sériové zapojení odporů

Urči úbytek elektrického napětí na jednotlivých spotřebičích zapojených do série jejichž elektrický odpor je  $0,2 \text{ k}\Omega$ ,  $0,3 \text{ k}\Omega$  a  $0,5 \text{ k}\Omega$ . Napětí od zdroje je  $10 \text{ V}$ .

### ■ Dáno:

- $R_1 = 0,2 \text{ k}\Omega = 200 \text{ }\Omega$
- $R_2 = 0,3 \text{ k}\Omega = 300 \text{ }\Omega$
- $R_3 = 0,5 \text{ k}\Omega = 500 \text{ }\Omega$
- $U_z = 10 \text{ V}$
- $U_1, U_2, U_3 = ? [\text{V}]$



4



■ Řešení:

# Sériové zapojení odporů



- Odpory zapojené za sebou (do *série*) počítáme pomocí vztahu

$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3$$



- Po výpočtu odporu si nakreslíme náhradní schéma zapojení
  - nakreslíme pouze jeden odpor - celkový odpor obvodu  $R_{123}$



5



# Rezistory v **Sérii** – celkový odpor

$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{123} = 200 \, \Omega + 300 \, \Omega + 500 \, \Omega$$

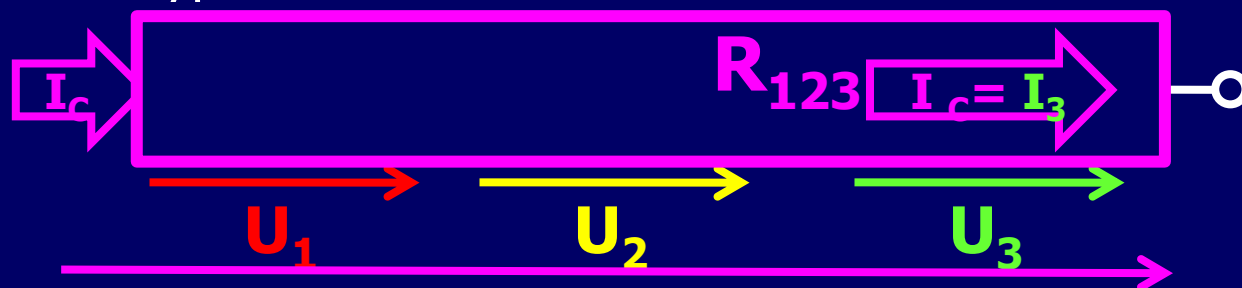
$$\underline{R_{123} = R_c = 1000 \, \Omega}$$

- **Při sériovém zapojení** je na všech rezistorech - odporech **stejný proud**

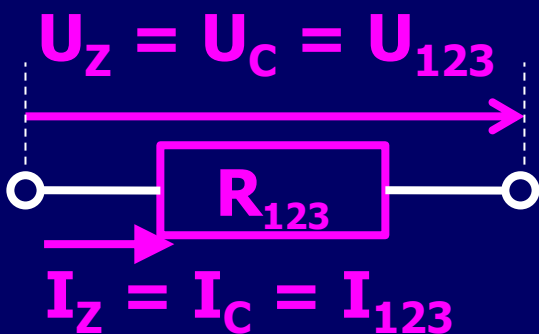
$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3$$

# Rezistory v **Sérii** – celkový proud

- Napětí na rezistorech
  - se rozdělí v poměru odporů
  - vypočítáme z Ohmova zákona



$$\frac{U_c}{I_c \cdot R_{123}}$$



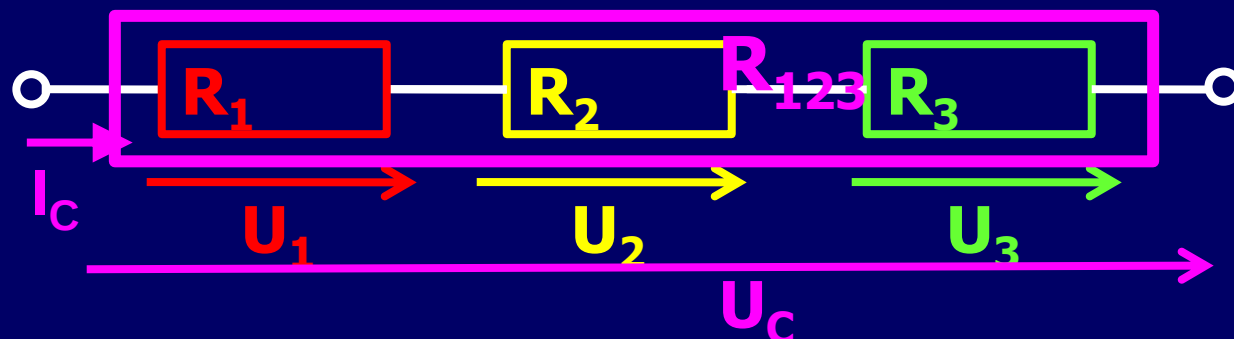
$$I_c = U_c / R_c$$

$$I_c = 10 \text{ V} / 1000 \Omega$$

$$\underline{I_c = 0,01 \text{ A} = 10 \text{ mA}}$$

# Rezistory v Sérii

- Součet napětí na odporech je roven napětí dodávanému zdrojem (pro kontrolu)



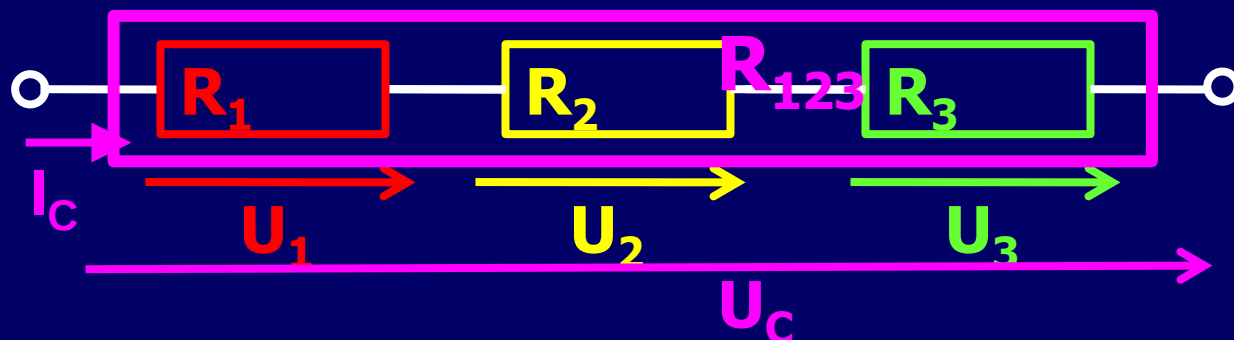
$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3 = 1000 \, \Omega$$

$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,01A$$

$$U_c = U_1 + U_2 + U_3$$

# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_C = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,01A$$

$$U_1 = I_C \cdot R_1$$

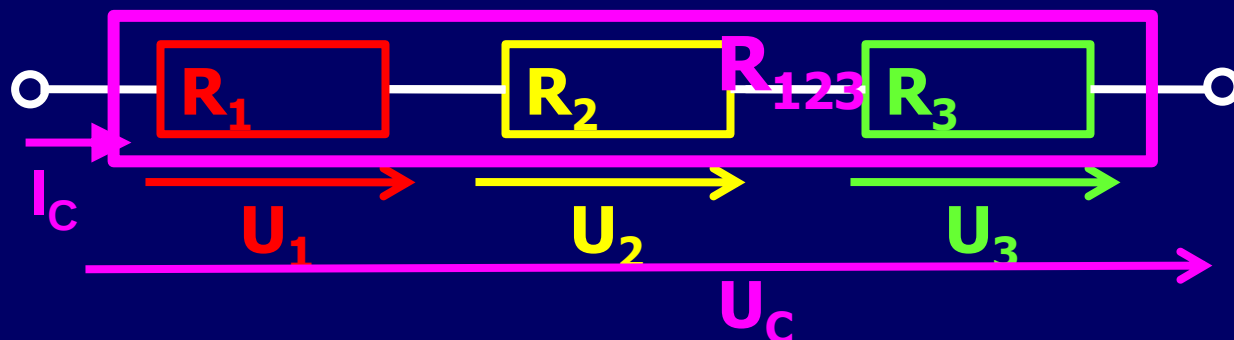
$$U_1 = 0,01 A \cdot 200 \Omega$$

$$\underline{U_1 = 2 V}$$



# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,01\text{A}$$

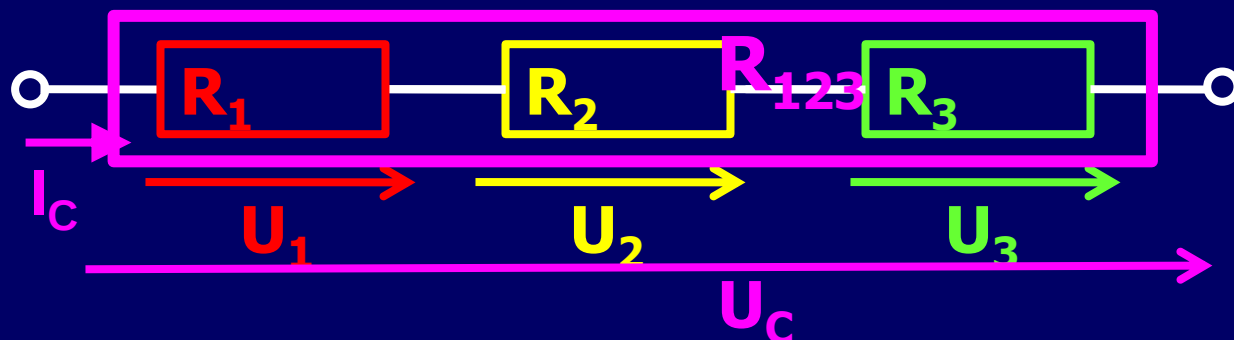
$$U_2 = I_c \cdot R_2$$

$$U_2 = 0,01\text{ A} \cdot 300\ \Omega$$

$$\underline{\underline{U_2 = 3\text{ V}}}$$

# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,01A$$

$$U_3 = I_c \cdot R_3$$

$$U_3 = 0,01 A \cdot 500 \Omega$$

$$\underline{U_3 = 5 V}$$



11



# Sériové zapojení rezistorů



Tak trochu jinak!



12



## Sériové zapojení odporů

Urči úbytek elektrického napětí na jednotlivých spotřebičích zapojených do série jejichž elektrický odpor je  $100\ \Omega$ ,  $300\ \Omega$  a  $600\ \Omega$ . Napětí od zdroje je  $100\text{V}$ .

### ■ Dáno:

- $R_1 = 100\ \Omega$
- $R_2 = 300\ \Omega$
- $R_3 = 600\ \Omega$
- $\underline{U_z = 100\text{ V}}$
- $\underline{U_1, U_2, U_3 = ?\text{ [V]}}$



13



# Rezistory v **Sérii** – celkový odpor

$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{123} = 100 \, \Omega + 300 \, \Omega + 600 \, \Omega$$

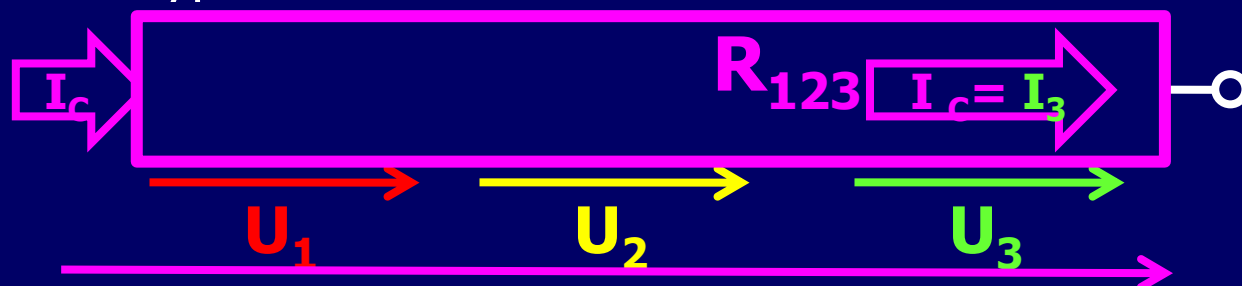
$$\underline{R_{123} = R_c = 1000 \, \Omega}$$

- **Při sériovém zapojení** je na všech rezistorech - odporech **stejný proud**

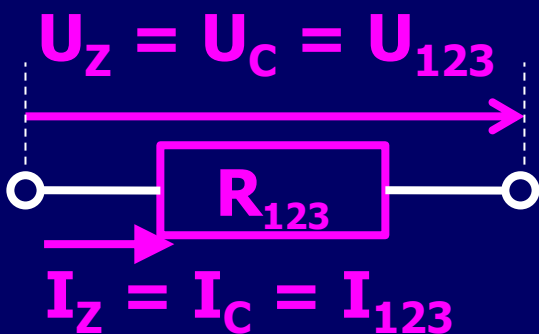
$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3$$

# Rezistory v **Sérii** – celkový proud

- Napětí na rezistorech
  - se rozdělí v poměru odporů
  - vypočítáme z Ohmova zákona



$$\frac{U_c}{I_c \cdot R_{123}}$$



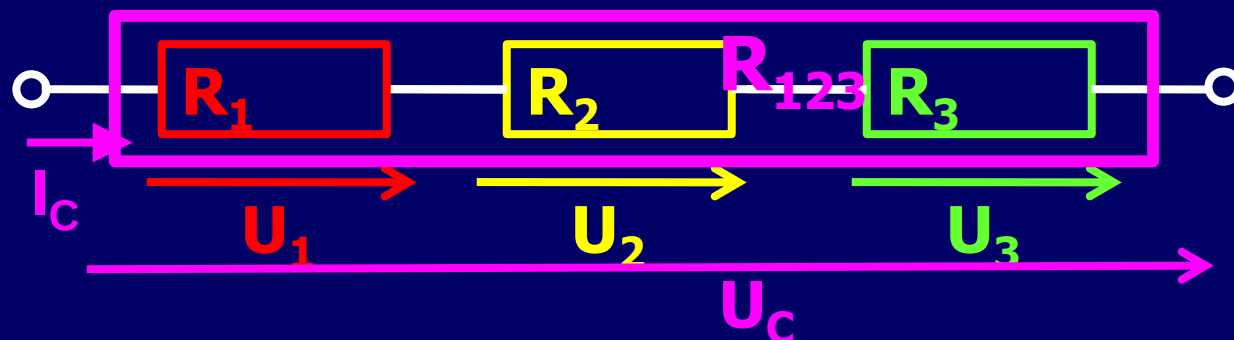
$$I_c = U_c / R_c$$

$$I_c = 100 \text{ V} / 1000 \Omega$$

$$\underline{I_c = 0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}}$$

# Rezistory v Sérii

- Součet napětí na odporech je roven napětí dodávanému zdrojem (pro kontrolu)



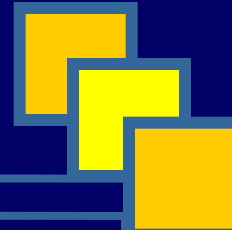
$$R_{123} = R_1 + R_2 + R_3 = 1000 \, \Omega$$

$$I_C = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,1A$$

$$U_C = U_1 + U_2 + U_3$$

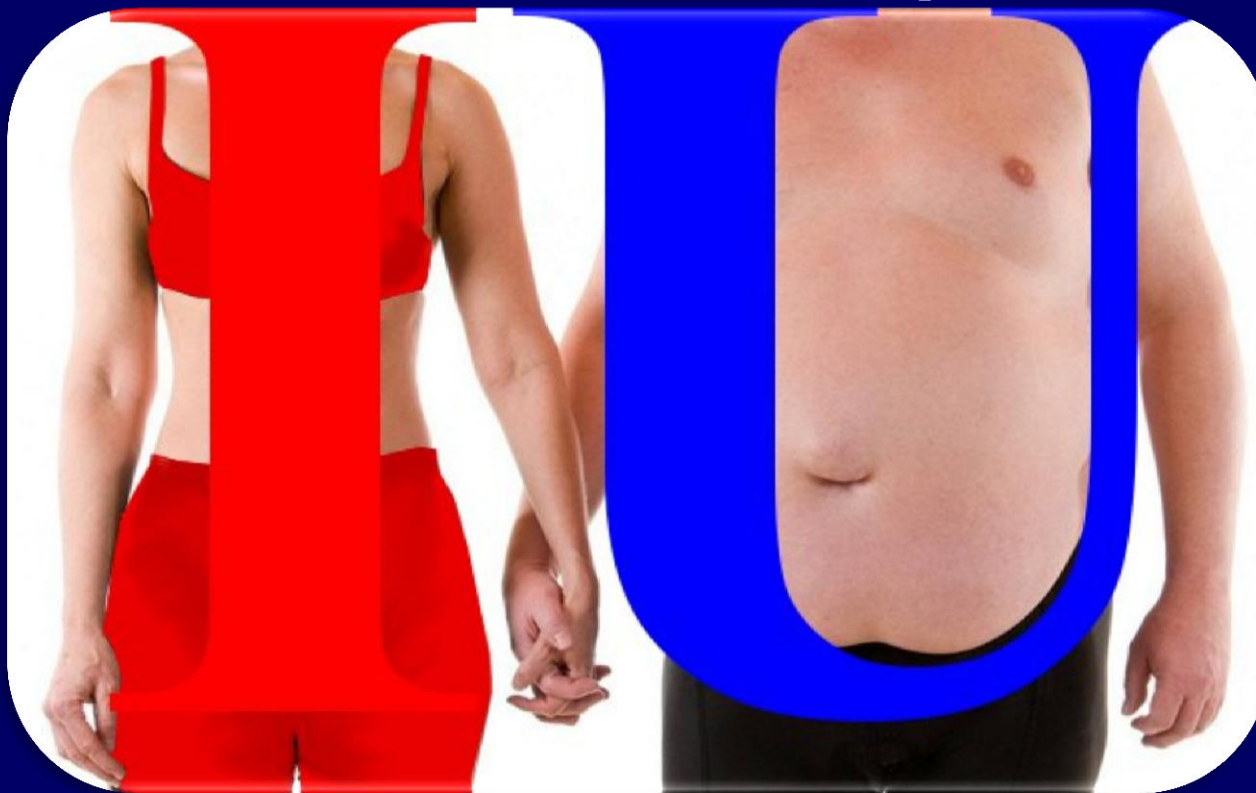


16



# Představíme si, že:

Elektrický proud (**I**) Elektrické napětí (**U**)  
štíhlá žena tlustý muž







17



**Tito dva spolu vytvoří  
manželský pár, proto musí mít  
stejně příjmení - index**

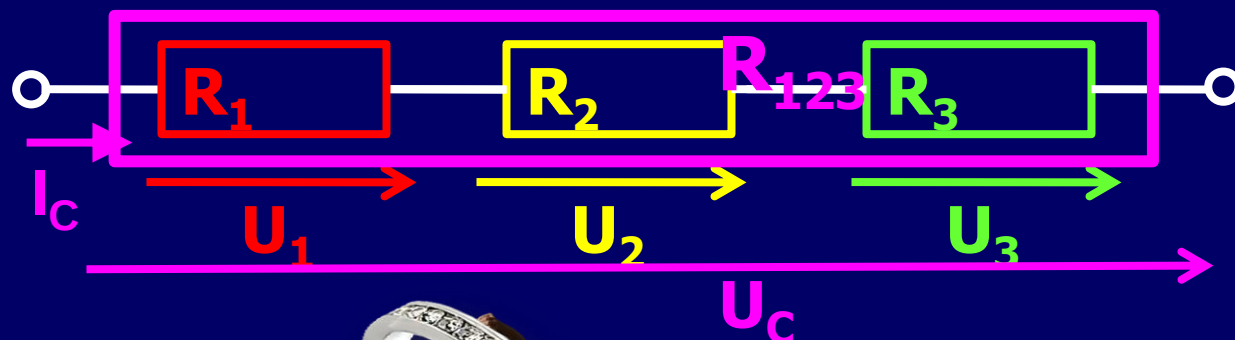


**Proud I  
šťíhlá  
žena**

**Napětí U  
tlustý  
muž**

# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_C = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,1A$$

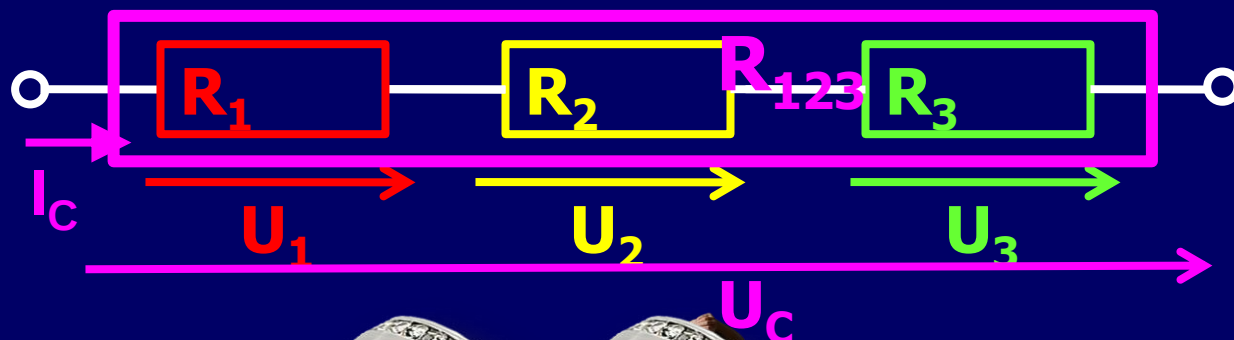
$$U_1 = I_C \cdot R_1$$

$$U_1 = 0,1 A \cdot 100 \Omega$$

$$\underline{U_1 = 10 V}$$

# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_C = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,1A$$

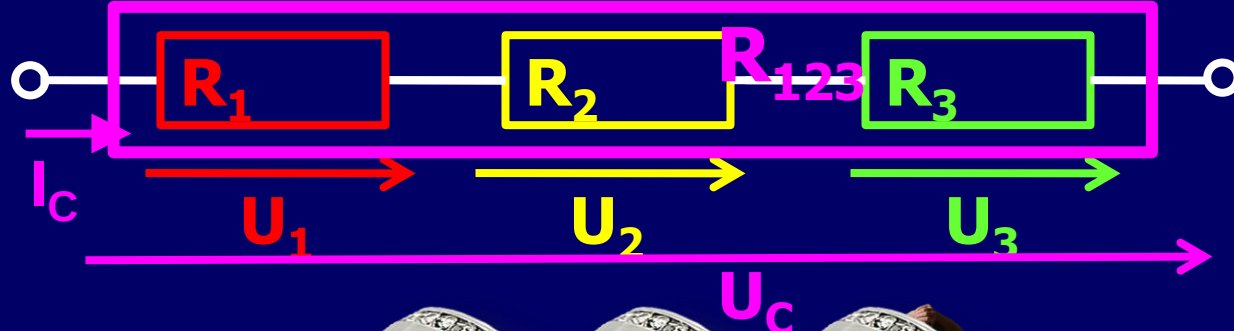
$$U_2 = I_C \cdot R_2$$

$$U_2 = 0,1 A \cdot 300 \Omega$$

$$\underline{U_2 = 30 V}$$

# Rezistory v **Sérii** – dílčí napětí

- Napětí na rezistorech vypočítáme z Ohmova zákona
  - víme, že **všemi odpory teče stejný proud**



$$I_C = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,1A$$

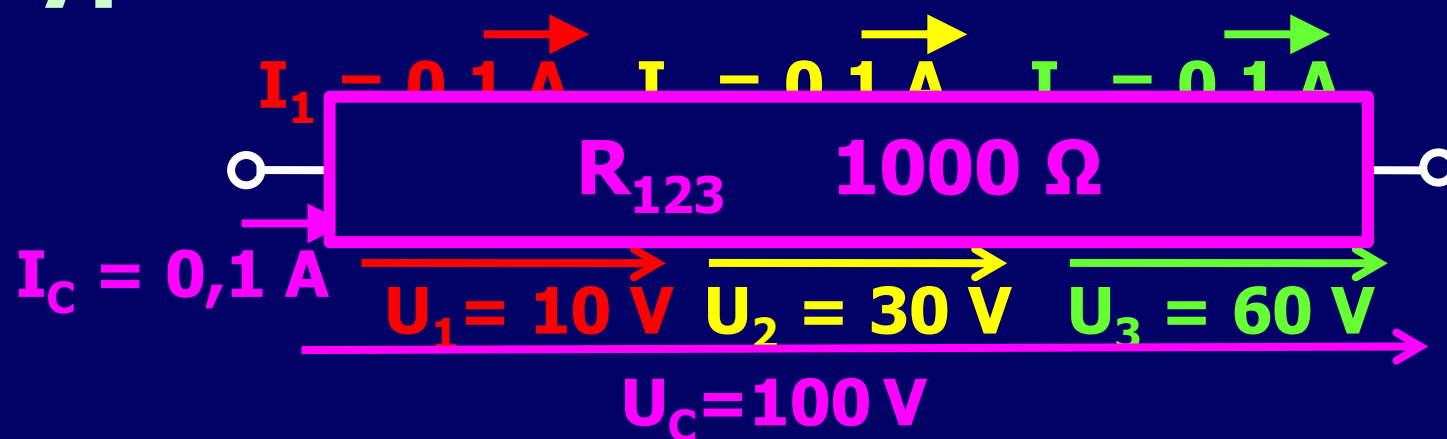


$$U_3 = I_C \cdot R_3$$

$$U_3 = 0,1 A \cdot 600 \Omega$$

$$\underline{U_3 = 60 V}$$

# Rezistory v **Sérii** – máme vše vypočítáno



$$I_c = I_{123} = I_1 = I_2 = I_3 = 0,1A$$