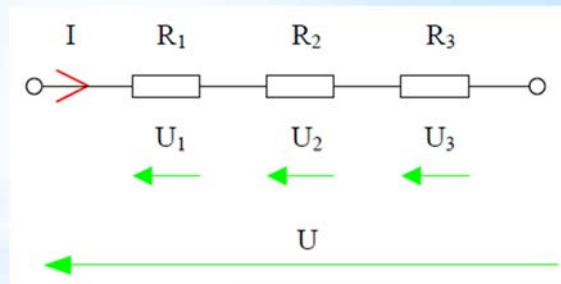


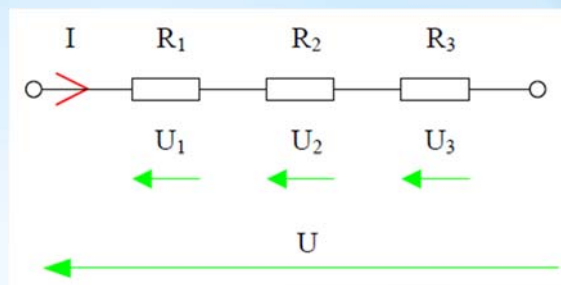
## REZYSTORY

### Połączenie szeregowe rezystorów

- przez wszystkie rezystory płynie ten sam prąd
- suma napięć na poszczególnych rezystorach jest równa napięciu źródła



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$



$$U_1 = R_1 \cdot I$$

$$U_2 = R_2 \cdot I$$

$$U_3 = R_3 \cdot I$$

$$U = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\frac{U}{I} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\frac{U}{I} = R_z$$

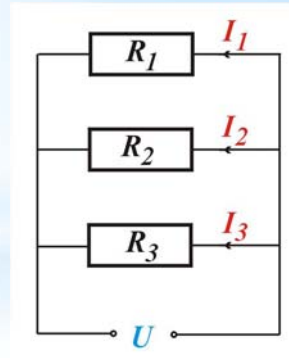
$$R_z = R_1 + R_2 + R_3$$

## REZYSTORY

### Połączenie równoległe rezystorów

- przez wszystkie rezystory płynie to samo napięcie
- suma prądów płynących przez poszczególne rezystory jest równa prądowi wypadkowemu

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



$$I_1 = \frac{U}{R_1} \quad I_3 = \frac{U}{R_3}$$

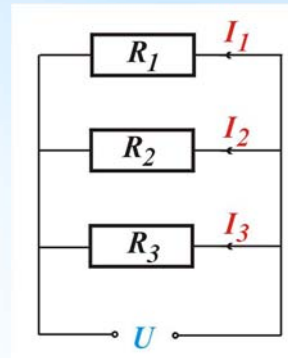
$$I_2 = \frac{U}{R_2} \quad I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$U = I \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$\frac{U}{I} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

$$\frac{U}{I} = R_z \quad R_z = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3}$$



### Połączenie równoległe rezystorów

- gdy wszystkie rezystory mają taką samą wartość to wtedy rezystancję zastępczą wyliczamy ze wzoru:

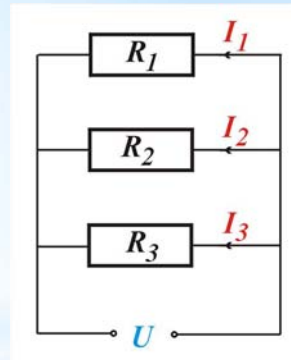
$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

$$R_z = \frac{R}{n}$$

gdzie:

R – wartość jednego z rezystorów

n – liczba rezystorów połączonych równoległe



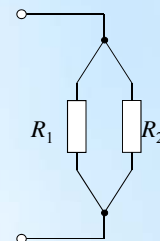
### Połączenie równoległe dwóch rezystorów

- w przypadku dwóch rezystorów połączonych równoległe

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

- po przekształceniu

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

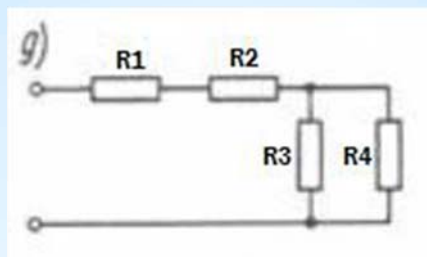


- **PULAPKA:** wzorując się na ostatniej zależności część uczniów zapisze dla trzech rezystorów **NIEPOPRAWNIE**

~~$$R = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$~~

Szeregowo	Równoległe
Rezystancja zastępcza	
$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
jest większa od każdej z wartości $R_1, R_2, \dots, R_n$	jest mniejsza od każdej z wartości $R_1, R_2, \dots, R_n$
Konduktancja zastępcza	
$\frac{1}{G} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \dots + \frac{1}{G_n}$	$G = G_1 + G_2 + \dots + G_n$
Rezystancja w przypadku $n$ jednakowych rezystorów $R_1$	
$R = nR_1$	$R = \frac{R_1}{n}$

### Połączenie mieszane rezystorów

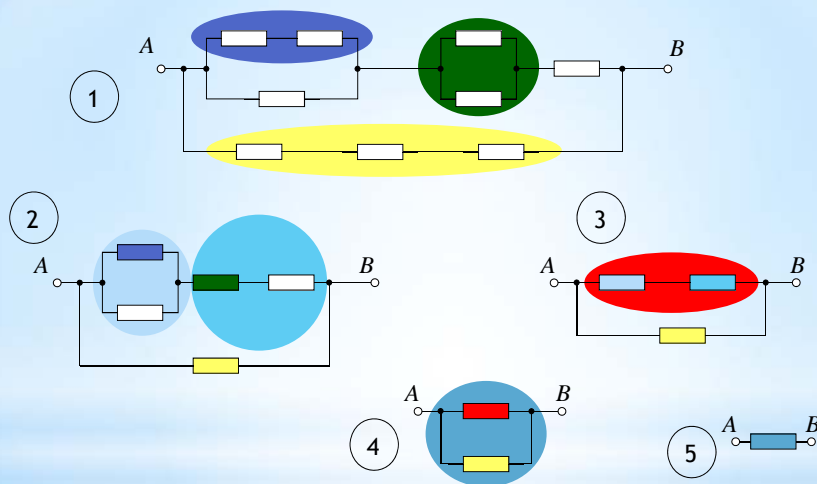


$$R_A = R_1 + R_2$$

$$R_B = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

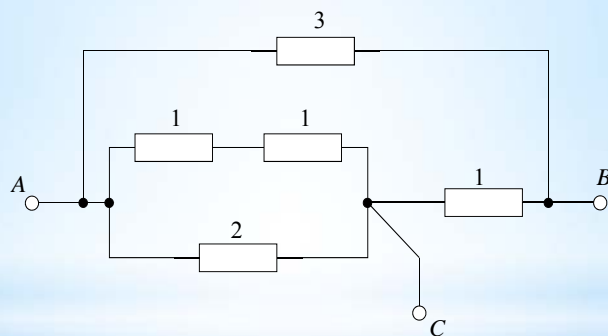
$$R_Z = R_A + R_B$$

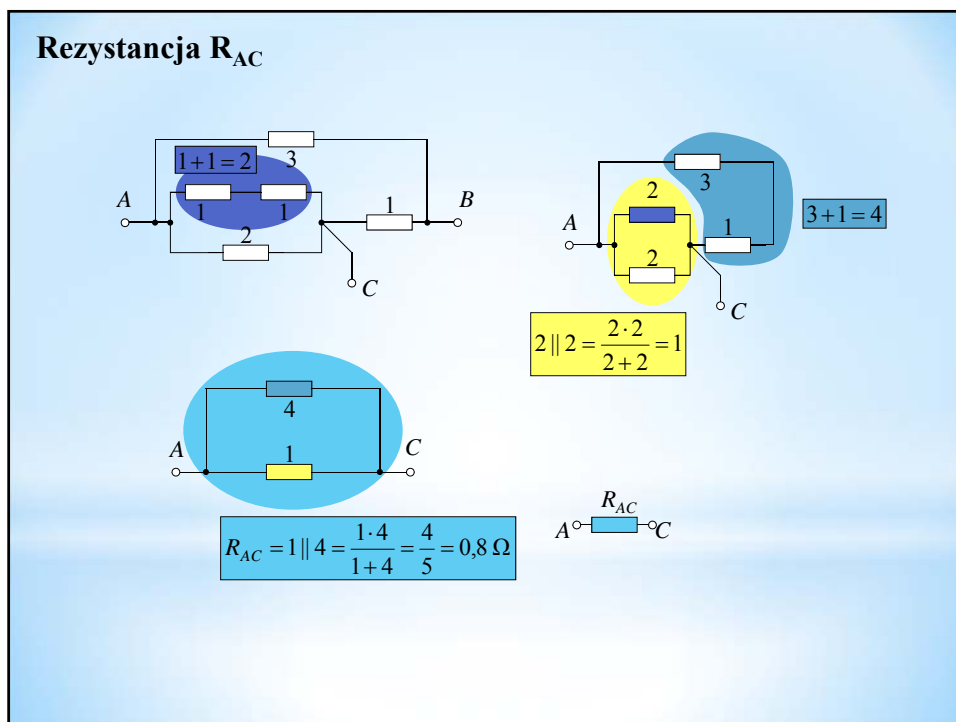
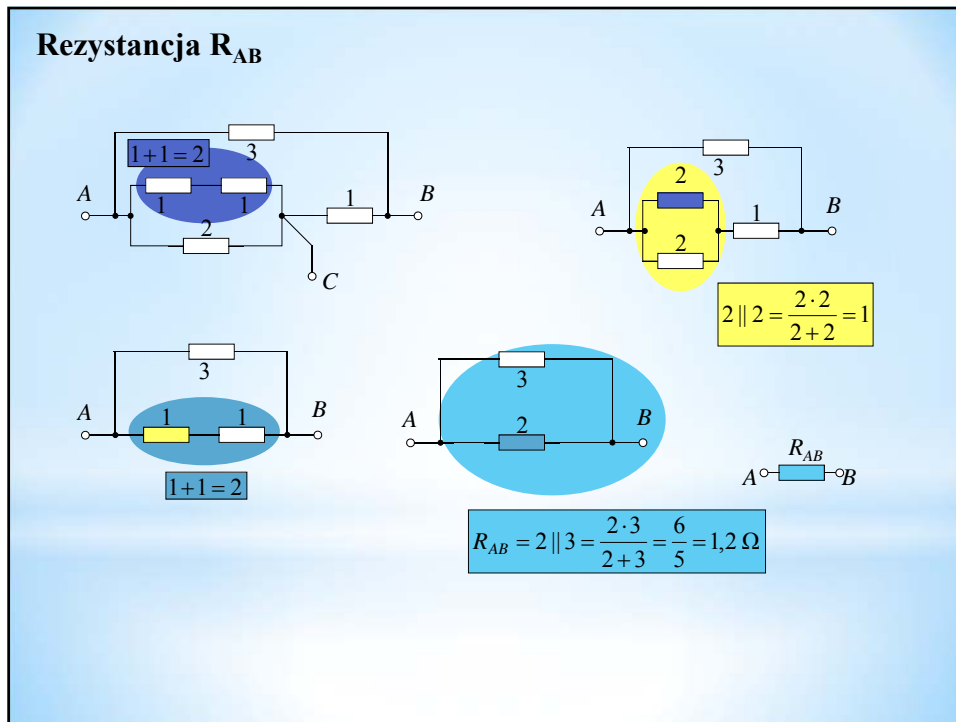
### Połączenie mieszane rezystorów – redukcja obwodu



### Połączenie mieszane rezystorów – przykład

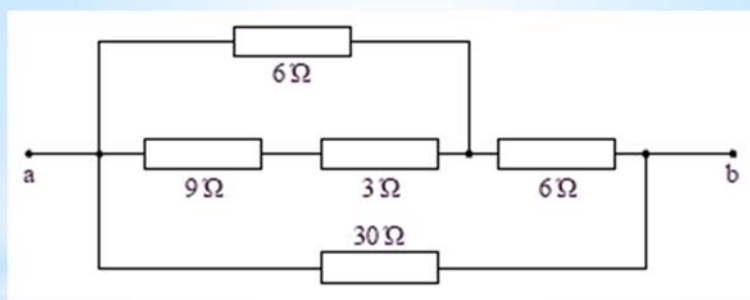
Wyznaczyć rezystancję zastępczą względem zacisków  $AB$  oraz  $AC$ . Wartości rezystancji w omach.





**Zadanie 1**

Oblicz rezystancję zastępczą poniższego układu

**Zadanie 2**

Dane są rezystory:  $R_1 = 10\ \Omega$ ,  $R_2 = 10\ \Omega$ ,  $R_3 = 10\ \Omega$ ,  $R_4 = 10\ \Omega$ ,  
 $R_5 = 10\ \Omega$ .

Oblicz rezystancję zastępczą tych rezystorów połączonych równolegle.

