

<b>Elektrostatika</b> .....	2
<b>32_ Elektrický náboj</b> .....	2
<b>33_ Elektroskop</b> .....	2
<b>34_ Izolovaný vodič v elektrickém poli</b> .....	3
<b>Izolant v elektrickém poli</b> .....	3
<b>35_ Siločáry elektrického pole (myšlené čáry)</b> .....	3
<b>36_ Elektrický obvod</b> .....	4
<b>37_ Elektrický proud</b> .....	5
<b>38_ Měření proudu</b> .....	6
<b>39_ Elektrické napětí</b> .....	8
<b>Měření proudu a napětí - řešení</b> .....	10
<b>40_ Ohmův zákon</b> .....	11
<b>41_ Ohmův zákon - příklady</b> .....	11
<b>42_ Elektrický odpor vodiče</b> .....	13
<b>43_ Elektrický odpor rezistoru</b> .....	14
<b>44_ Sériové zapojení rezistorů (za sebou)</b> .....	14
<b>45_ Paralelní zapojení rezistorů (vedle sebe)</b> .....	16
<b>46_ PL: Zapojování rezistorů</b> .....	19
<b>47_ Rezistor s plynule proměnným odporem</b> .....	23

## Elektrostatika

- část fyziky, která studuje elektrické jevy

### 32\_Elektrický náboj

značka: **Q**      jednotka: **C** (kulomb)       $1 \text{ C} \approx 6 \cdot 10^{18} e^-$   
 $\mu\text{C}$  (mikrokulomb)       $1 \text{ C} = 1\,000\,000 \mu\text{C}$

Částice s elementárním el. nábojem:

**elektron** (záporný náboj)

**proton** (kladný náboj)

#### Atomy

el. neutrální částice

počet protonů ( $p^+$ ) = počtu elektronů ( $e^-$ )

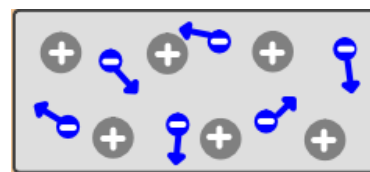
#### Ionty

el. nabitě částice

počet  $p^+ \neq$  počtu  $e^-$

#### Elektrický vodič

- ☉ látka, která **obsahuje volně pohyblivé nabitě částice** (elektrony, ionty)
- ☉ kovy, roztoky solí (elektrolyty), ionizovaný plyn



V elektrickém poli je pohyb volných nabitých částic usměrněn.

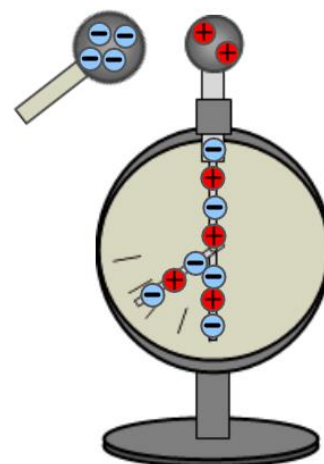
#### Elektrický izolant

- ☉ látka, která **neobsahuje** volně pohyblivé nabitě částice
- ☉ papír, plast, sklo, suché dřevo



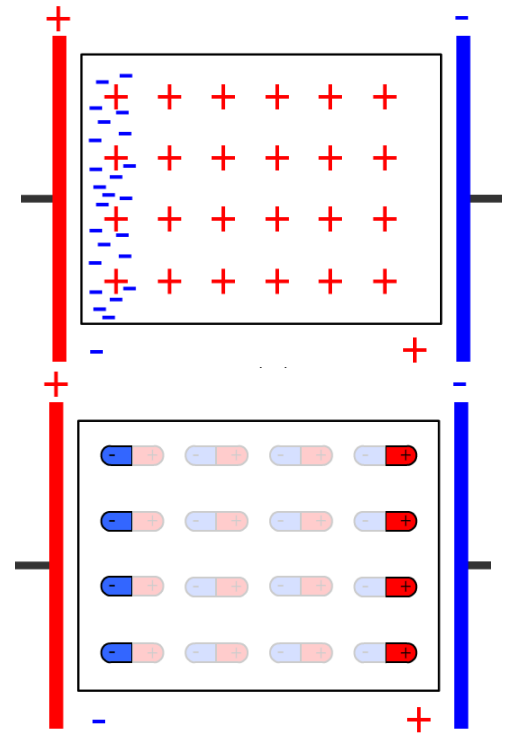
### 33\_Elektroskop

- ☉ zjišťujeme jím, zda je těleso nabitě
- ☉ větší výchylka  $\Rightarrow$  větší odpudivá síla  $\Rightarrow$  větší náboj
- ☉ **dotykem** nabitěho tělesa se nabije **trvale stejným nábojem**
- ☉ přiblížením nabitěho tělesa se elektroskop nabije dočasně
- ☉ spojíme-li jej vodivě se zemí, dojde k jeho vybití (elektroskop jsme **uzemnili**)



## 34\_Izolovaný vodič v elektrickém poli

Vložíme-li izolovaný kovový vodič do el. pole, dojde k **elektrostatické indukci**, volné elektrony se ve vodiči přesunou tak, že na jednom jeho konci převládá záporný náboj a na druhém konci kladný náboj.



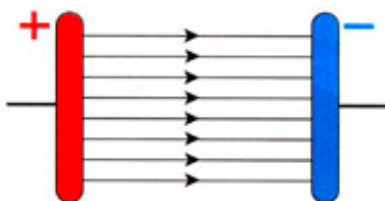
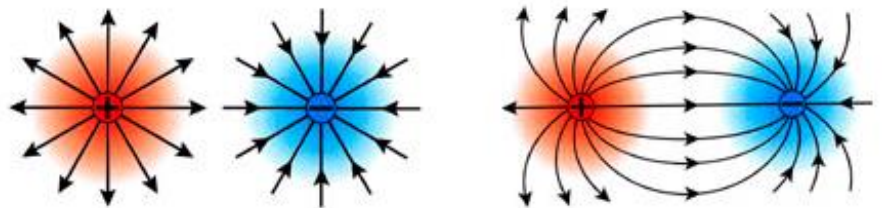
## Izolant v elektrickém poli

Vložíme-li těleso z izolantu do el. pole, dojde k **polarizaci izolantu**. Elektricky nabitě částice uvnitř atomů se přesunou tak, že na jednom konci tělesa se projeví kladný náboj (pól) a na protilehlém konci záporný náboj (pól)

- ! Při elektrostatické indukci i polarizaci izolantu se na straně tělesa, která je bližší k elektricky nabitěmu tělesu, projeví nesouhlasný náboj.
- Elektricky nabitě těleso, může **přitahovat** i el. nenabitě těleso.

## 35\_Siločáry elektrického pole (myšlené čáry)


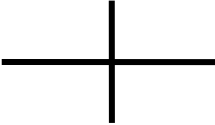
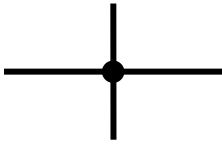
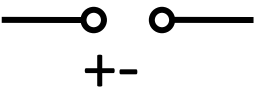
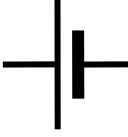
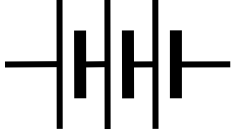






- ⊙ zobrazují silové působení el. pole na částici s kladným nábojem
- ⊙ směr siločar:  
od kladně nabitěho tělesa k záporně nabitěmu tělesu



### stejnorodé elektrické pole

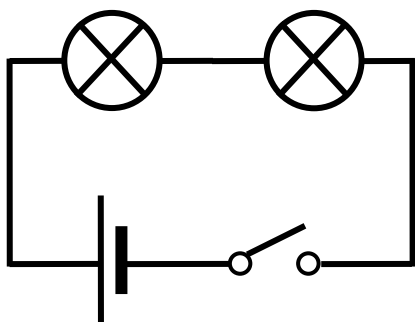
ve všech místech působí na nabitou částici stejně velká síla

## 36\_Elektrický obvod

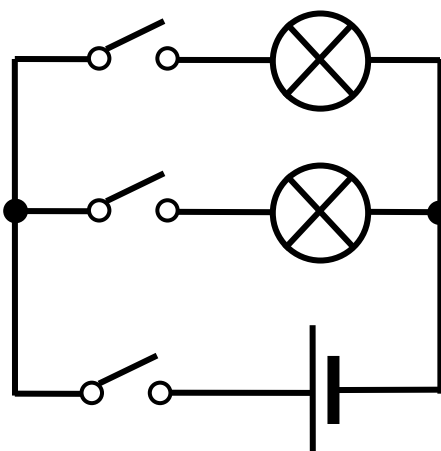
		
vodič	2 vodiče, které se nedotýkají	2 vodiče, které se dotýkají - uzel
		
zdroj napětí	zdroj napětí elektrický článek	zdroj napětí baterie el. článků
		
spínač - rozepnutý	spínač - sepnutý	rezistor
		
žárovka	ampérmetr	voltmetr

Možnosti zapojení žárovek v elektrickém obvodu:

a) **za sebou (sériově)**  
jednoduchý obvod



b) **vedle sebe (paralelně)**  
rozvětvený obvod



## 37\_Elektrický proud

El. obvodem prochází proud, když

- ⊙ je v obvodu zapojen zdroj el. napětí např. elektrický článek a současně
- ⊙ je obvod vodivě uzavřen

Účinky elektrického proudu v obvodu, např.

- ⊙ žárovka svítí
- ⊙ zvonek zvoní
- ⊙ topná spirála se zahřívá
- ⊙ okolo cívky s proudem je magnetické pole

značka: **I**                      jednotka: **A (ampér)**

výpočet:  $I = \frac{Q}{t}$                       **A**  $\xrightarrow{1\ 000}$                       **mA**  $\xrightarrow{1\ 000}$                       **μA**

převody:      0,2 A = 200 mA                      30 μA = 0,000 03 A

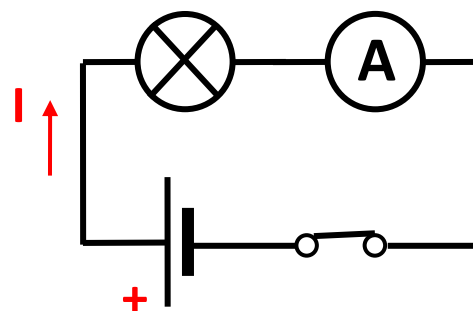
                  300 mA = 0,3 A                      0,000 05A = 50 μA

Uzavřením obvodu se zdrojem el. napětí vznikne ve všech jeho částech el. pole, proto dojde působením el. síly k usměrnění pohybu volných elektronů (obvodem prochází el. proud).

**Směr el. proudu** je stanoven **od kladného k zápornému pólu zdroje napětí.**

Velikost el. proudu měříme **ampérmetrem**, který se do obvodu připojuje **sériově.**

V nerozvětveném obvodu je velikost proudu ve všech částech obvodu stejná, na místě připojení ampérmetru tedy nezáleží.



## 38\_Měření proudu

Měřicí přístroje: **multimetry** (digitální, analogové)

Měříme jimi: **proud, napětí, odpor**



### Zásady měření:

- ⊗ ampérmetr připojujeme sériově
- ⊗ záporný pól zdroje připojíme na svorku COM, kladný pól na svorku označenou jednotkou měřené veličiny
- ⊗ multimetr nastavíme (začínáme na největším rozsahu přístroje)
- ⊗ nižší rozsah ⇒ přesnější měření

### Výpočet velikosti el. proudu

Př.: rozsah: 0 - **100 mA**

dílků na stupnici: **20**

ručička ukazuje: **15 dílků**

**proud = proud odpovídající 1 dílku · dílků** =  $\frac{\text{rozsah}}{\text{dílků na stupnici}} \cdot \text{dílků}$

$$I = \frac{100}{20} \cdot 15 = 75 \text{ mA}$$

Pracovní list: odkaz [řešení](#)

## Měření el. proudu

- rozsah
- celkem dílků na stupnici
- proud odpovídající 1 dílku
- počet dílků
- elektrický proud

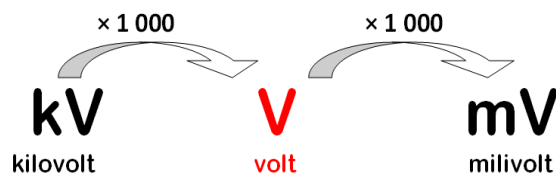
	1	2						
	3	4	5	6	7	8		
rozsah								
stupnice								
$I$ (1 dílek) =								
dílků								
<b>I</b> =								

## 39\_Elektrické napětí

fyzikální veličina

značka: **U**

jednotka: **V volt**



**Převody:** 200 mV = 0,2 V      0,3 kV = 300 V  
 2,3 kV = 2300 V      3 000 V = 3 kV

**Zdroje elektrického napětí:**

- ⊙ el. články, baterie el. článků, knoflíkové baterie
- ⊙ akumulátory (lze je dobít)

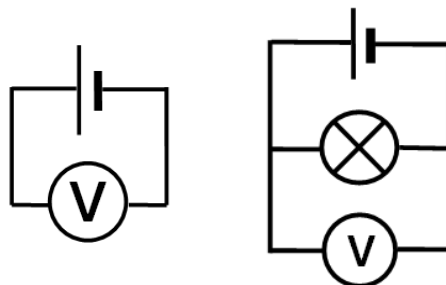
značka				
napětí	<b>1,5 V</b>	$3 \cdot 1,5 = \mathbf{4,5 V}$		<b>voltmetr</b>

### Možnosti zapojení elektrických článků

<p><b>sériové zapojení</b></p> <p><b>U = 3 V</b> napětí je dvojnásobné</p>	<p><b>paralelní zapojení</b></p> <p><b>U = 1,5 V</b> napětí je rovno napětí jednoho článku, dvojnásobná doba do vybití</p>
--	--

### Měření napětí

- měříme **voltmetrem**
- voltmetr připojujeme **paralelně**
- nastavíme měření stejnosměrného napětí
- rozsah (od největšího k nejmenšímu)
- hlídáme si póly





Pracovní list:

## Měření el. napětí

- rozsah
- celkem dílků na stupnici
- napětí odpovídající 1 dílku
- počet dílků
- elektrické napětí

1

2

3

4

5

6

7

8

	1	2	3	4	5	6	7	8
rozsah								
stupnice								
U (1 dílek) =								
dílků								
<b>U =</b>								

## Měření proudu a napětí - řešení

PL: Měření proudu – řešení

	1	2	3	4	5	6	7	8
rozsah	1 mA	300 mA	1 mA	60 $\mu$ A	30 mA	0,6 A	30 $\mu$ A	30 mA
stupnice	50	50	50	30	50	30	50	30
I (1 dílek) =	0,02 mA	6 mA	0,02 mA	2 $\mu$ A	0,6 mA	0,02 A	0,6 $\mu$ A	1 mA
dílků	15	37	36	19	31	19	6	12
<b>I =</b>	<b>0,3 mA</b>	<b>222 mA</b>	<b>0,72 mA</b>	<b>38 <math>\mu</math>A</b>	<b>18,6 mA</b>	<b>0,38 A</b>	<b>3,6 <math>\mu</math>A</b>	<b>12 mA</b>

PL: Měření napětí – řešení

	1	2	3	4	5	6	7	8
rozsah	<b>10 V</b>	<b>6 V</b>	<b>1 V</b>	<b>15 V</b>	<b>1 V</b>	<b>6 V</b>	<b>20 V</b>	<b>300 V</b>
stupnice	50	30	50	30	50	30	50	30
U (1 dílek) =	0,2 V	0,2 V	0,02 V	0,5 V	0,02 V	0,2 V	0,4 V	10 V
dílků	21	8	40	14	9	29	43	19
<b>U =</b>	<b>4,2 V</b>	<b>1,6 V</b>	<b>0,8 V</b>	<b>7 V</b>	<b>0,18 V</b>	<b>5,8 V</b>	<b>17,2 V</b>	<b>190 V</b>

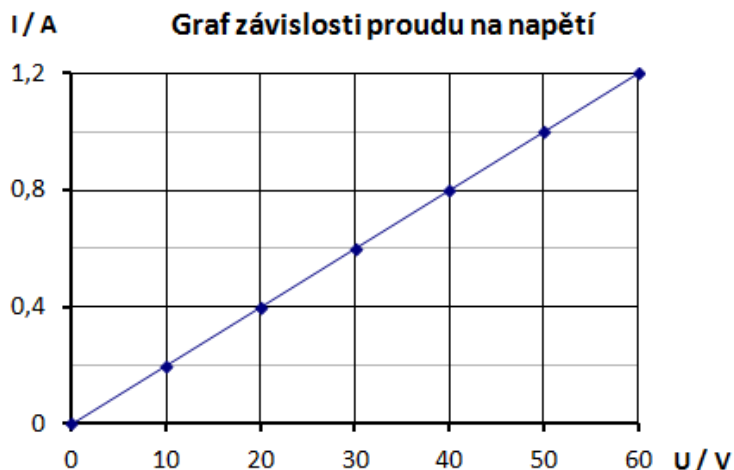
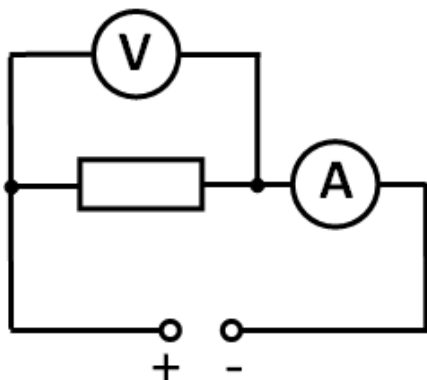
## 40\_ Ohmův zákon

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

<b>I</b>	el. proud	[A]
<b>U</b>	el. napětí	[V]
<b>R</b>	el. odpor	[Ω ohm]



Elektrický proud **I** v kovovém vodiči je přímo úměrný el. napětí **U** mezi konci vodiče.



K sestavení grafu stačí dva body.

### Rezistor

- ⊗ součástka (vodič navinutý na válci z el. izolantu)
- ⊗ jeho odpor závisí na vlastnostech vodiče



**Odpor rezistoru** je daný podílem napětí mezi svorkami rezistoru a proudem, který rezistorem prochází.

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

Vodič má elektrický odpor **1 ohm**, jestliže při el. napětí 1 volt mezi konci vodiče prochází vodičem proud 1 ampér.

Odkaz: [http://www.walter-fendt.de/html5/phcz/ohmslaw\\_cz.htm](http://www.walter-fendt.de/html5/phcz/ohmslaw_cz.htm)

## 41\_ Ohmův zákon - příklady

1. Jaký proud prochází spotřebičem o odporu 100 Ω, je-li připojen k napětí 20 V?

$$R = 100 \Omega$$

$$U = 20 \text{ V}$$

$$I = ? [\text{A}]$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ A}$$

Spotřebičem prochází proud 0,2 A.

2. Na lidské tělo, jehož odpor je  $3 \text{ k}\Omega$ , může mít smrtelné účinky proud  $0,1 \text{ A}$ . Jaké napětí odpovídá tomuto proudu?

$$R = 3 \text{ k}\Omega = 3\,000 \Omega$$

$$I = 0,1 \text{ A}$$

$$U = ? [\text{V}]$$

$$U = R \cdot I = 3000 \cdot 0,1 = 300 \text{ V}$$

Tomuto proudu odpovídá napětí  $300 \text{ V}$ .



3. Vlákem žárovky o odporu  $920 \Omega$  prochází proud  $250 \text{ mA}$ . K jakému napětí je žárovka připojena?

$$R = 920 \Omega$$

$$I = 250 \text{ mA} = 0,25 \text{ A}$$

$$U = ? [\text{V}]$$

$$U = R \cdot I = 920 \cdot 0,25 = 230 \text{ V}$$

Tomuto proudu odpovídá napětí  $230 \text{ V}$ .

4. Jaký odpor má spotřebič, kterým při napětí  $6 \text{ V}$  na jeho svorkách prochází proud  $0,03 \text{ A}$ ?

$$U = 6 \text{ V}$$

$$I = 0,03 \text{ A}$$

$$R = ? [\Omega]$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,03} = 200 \text{ ohmů}$$

Spotřebič má odpor  $200 \Omega$



5. Při el. napětí  $16 \text{ V}$  mezi konci rezistoru jím prochází el. proud  $0,2 \text{ A}$ . Jaký proud bude tímto rezistorem procházet, připojíme-li jej ke zdroji napětí  $48 \text{ V}$ ?

## 42\_Elektrický odpor vodiče

Značka: **R**  
 Jednotka:  **$\Omega$**                       **M $\Omega$**  **→** **k $\Omega$**  **→**  **$\Omega$**

**Převody:**    300 k $\Omega$     =    300 000  $\Omega$                       6 000  $\Omega$     =    6 k $\Omega$   
                   0,05 M $\Omega$     =    50 000  $\Omega$                       7,05 k $\Omega$     =    7 050  $\Omega$

Výpočet:    El. odpor vodiče závisí na:                      **větší odpor má:**

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

@	délce vodiče	<b>l</b>	[m]	<b>delší</b> vodič
@	obsahu příčného řezu	<b>S</b>	[m <sup>2</sup> ]	<b>slabší</b> vodič
@	materiálu (měrný el. odpor)	<b><math>\rho</math></b>	[ $\Omega$ m]	viz tabulky
@	teplotě			<b>teplejší</b> vodič

### Měrný elektrický odpor látky

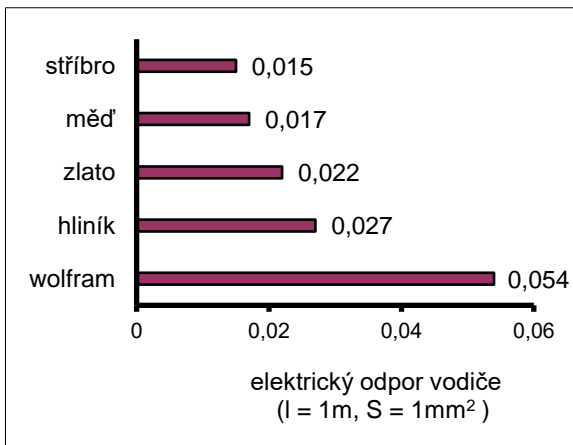
př.:  $\rho_{\text{mědi}} = 0,0169 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$

1 m měděného vodiče s obsahem příčného řezu 1 mm<sup>2</sup> má el. odpor 0,0169  $\Omega$ .

**graf neopisujte**

Měď a hliník mají malý měrný el. odpor, a proto se užívají jako spojovací vodiče.

Konstantan má velký měrný el. odpor (0,49  $\cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ ), a proto se užívá jako odporový drát.



Př.: Vypočti odpor konstantanového drátu o průřezu 2 mm<sup>2</sup> a délce 100 m.

$$S = 2 \text{ mm}^2 = \mathbf{2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$l = 100 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{ko}} = 0,49 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$$

$$R = ? [\Omega]$$

$$R = \rho \frac{l}{S} = 0,49 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}} = 24,5 \text{ ohmů}$$

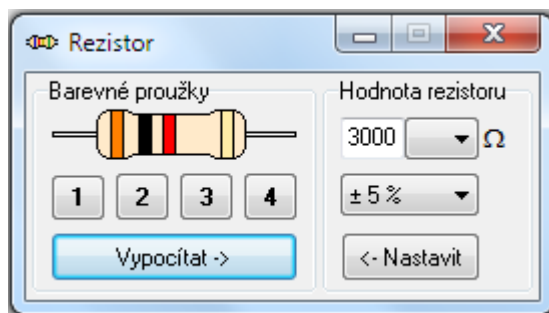
Konstantanový drát má odpor 24,5 ohmů.

## 43\_Elektrický odpor rezistoru

- ⊙ změříme ohmmetrem
- ⊙ výpočtem  $R = \frac{U}{I}$  (musíme znát proud procházející rezistorem a napětí na svorkách rezistoru)
- ⊙ podle barevných proužků

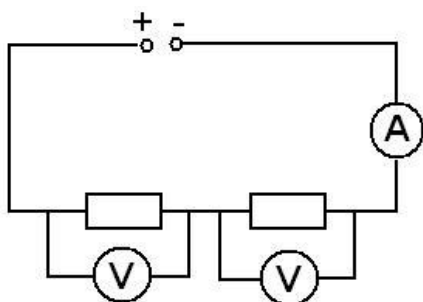


3000  $\Omega$   $\pm$  5%



Odkazy: <http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/ohmslaw/index.html>  
<http://www.slunecnice.cz/sw/rezistor-smitka/>

## 44\_Sériové zapojení rezistorů (za sebou)

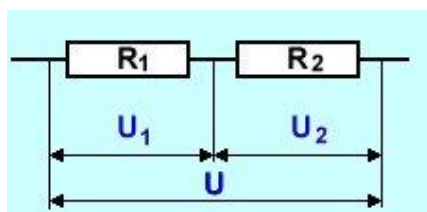


Velikost el. **proudu** procházejícího jednoduchým el. obvodem je ve všech částech **stejná**.

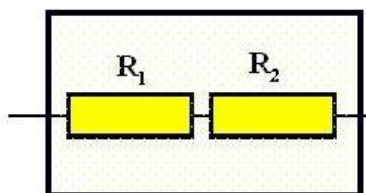
$$I = I_1 = I_2$$

**Napětí U** mezi vnějšími svorkami dvou rezistorů spojených sériově se rovná součtu napětí **U<sub>1</sub>** a **U<sub>2</sub>** mezi svorkami jednotlivých rezistorů.

$$U = U_1 + U_2$$



R



**Výsledný odpor R** dvou rezistorů spojených sériově se rovná součtu odporů **R<sub>1</sub>**, **R<sub>2</sub>** obou rezistorů.

$$R = R_1 + R_2$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

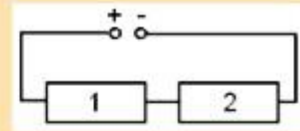
**Poměr napětí** mezi svorkami dvou rezistorů spojených sériově, se rovná **poměru jejich odporů**.



**1.**

Vypočti:

- a) výsledný elektrický odpor.  
 b) velikost procházejícího el. proudu.  
 c) napětí na svorkách 1. rezistoru  
 d) napětí na svorkách 2. rezistoru



$R_1 = 8 \Omega$

$R_2 = 4 \Omega$

$U = 12 \text{ V}$

Zápis:

Vypočti:

Rovnice:

Výpočet:

a)  $R = ? [\Omega]$

$R = R_1 + R_2 = 8 + 4 = 12 \Omega$



Odpověď:

Výsledný odpor rezistorů je 12 ohmů.

b)  $I = ? [\text{A}]$

$I = U : R = 12 : 12 = 1 \text{ A}$



Odpověď:

Rezistory prochází proud 1 ampér.

c)  $U_1 = ? [\text{V}]$

$U_1 = R_1 \cdot I = 8 \cdot 1 = 8 \text{ V}$



Odpověď:

Na prvním rezistoru je napětí 8 voltů.

d)  $U_2 = ? [\text{V}]$

$U_2 = R_2 \cdot I = 4 \cdot 1 = 4 \text{ V}$



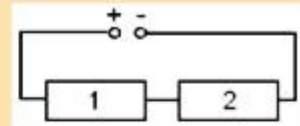
Odpověď:

Na druhém rezistoru je napětí 4 volty.

**2.**

Vypočti:

- a) výsledný elektrický odpor  
 b) el. odpor 2. rezistoru  
 c) napětí na svorkách 1. rezistoru  
 d) napětí na svorkách 2. rezistoru



$U = 6 \text{ V}$

$I = 0,5 \text{ A}$

$R_1 = 2 \Omega$

Zápis:

Vypočti:

Rovnice:

Výpočet:

a)  $R = ? [\Omega]$

$R = U : I = 6 : 0,5 = 12 \Omega$



Odpověď:

Výsledný odpor rezistorů je 12 ohmů.

b)  $R_2 = ? [\Omega]$

$R_2 = R - R_1 = 12 - 2 = 10 \Omega$



Odpověď:

Druhý rezistor má odpor 10 ohmů.

c)  $U_1 = ? [\text{V}]$

$U_1 = R_1 \cdot I = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ V}$



Odpověď:

Na prvním rezistoru je napětí 1 volt.

d)  $U_2 = ? [\text{V}]$

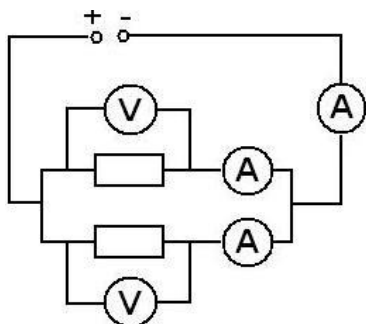
$U_2 = R_2 \cdot I = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ V}$



Odpověď:

Na druhém rezistoru je napětí 5 voltů.

## 45\_Paralelní zapojení rezistorů (vedle sebe)

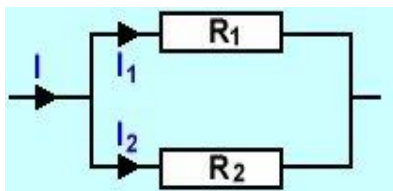


**Napětí  $U_1$  a  $U_2$**  mezi svorkami paralelně zapojených rezistorů je rovno **napětí zdroje  $U$** .

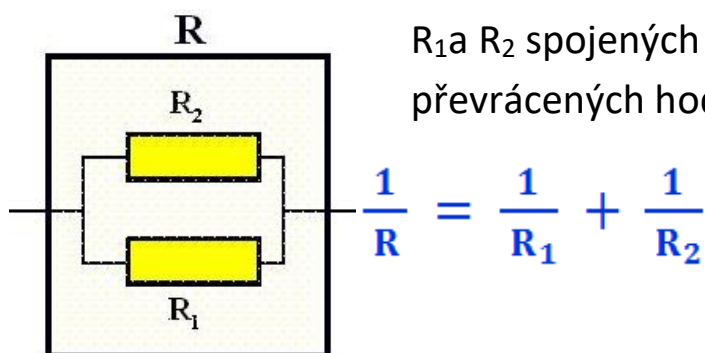
$$U = U_1 = U_2$$

**El. proud** v nerozvětvené části el. obvodu se rovná součtu el. proudů v jednotlivých větvích.

$$I = I_1 + I_2$$



Převrácená hodnota **výsledného odporu  $R$**  rezistorů  $R_1$  a  $R_2$  spojených paralelně se rovná součtu převrácených hodnot odporů jednotlivých rezistorů.



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

**Poměr proudů**, které prochází rezistory v jednotlivých větvích je **opačný než poměr jejich odporů**.

Odkaz: [http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres\\_cz.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres_cz.htm)

**Napětí:** 4,00 V  
**Proud:** 0,0400 A  
**Odpor:** 100 Ω

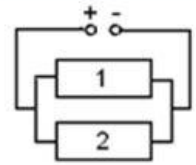
© W. Fendt 2002  
 © M. Panoš 2005

(nepsat)



1.

V obvodu jsou zapojeny paralelně 2 rezistory o odporech 12 a 6 ohmů. Nerozvětvenou částí obvodu prochází el. proud 3 A.  
Vypočti výsledný elektrický odpor.



Zápis:

$$R_1 = 12 \Omega$$

$$R_2 = 6 \Omega$$

$$I = 3 \text{ A}$$

Rovnice:

Výpočet:

a)  $R = ? [\Omega]$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} \quad ?$$

$$R = \frac{12}{3} = 4 \Omega \quad ?$$

Odpověď: Výsledný odpor rezistorů je 4 ohmy.

**Výsledný elektrický odpor R** paralelně zapojených rezistorů **je menší než odpor rezistorů R<sub>1</sub> a R<sub>2</sub>.**



[http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres\\_cz.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres_cz.htm)

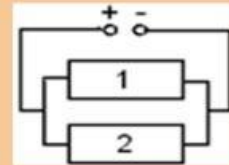
1.

Vypočti:

b) napětí zdroje

c) proud procházející 1. rezistorem

d) proud procházející 2. rezistorem



$$R_1 = 12 \Omega$$

$$R_2 = 6 \Omega$$

$$I = 3 \text{ A}$$

Zápis:

$$R_1 = 12 \Omega$$

$$R_2 = 6 \Omega$$

$$I = 3 \text{ A}$$

Rovnice:

Výpočet:

b)  $U = ? [\text{V}]$

$$U = R \cdot I = 4 \cdot 3 = 12 \text{ V} \quad ?$$

Odpověď: Napětí zdroje je 12 V.

c)  $I_1 = ? [\text{A}]$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12}{12} = 1 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Prvním rezistorem prochází proud 1 A.

d)  $I_2 = ? [\text{A}]$

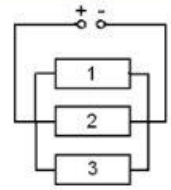
$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Druhým rezistorem prochází proud 2 A.



2.

V obvodu jsou paralelně zapojeny 3 rezistory. Rezistory mají odpory  $6 \Omega$ ,  $4 \Omega$  a  $12 \Omega$ . Napětí zdroje je  $24 \text{ V}$ . Vypočti výsledný el. odpor.



Zápis:  $R_1 = 6 \Omega$     $R_2 = 4 \Omega$     $R_3 = 12 \Omega$     $U = 24 \text{ V}$

Rovnice:

a)  $R = ? [\Omega]$ 

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad ?$$

Výpočet:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{2+3+1}{12} = \frac{6}{12} \quad ?$$

$$R = \frac{12}{6} = 2 \Omega \quad ?$$

Odpověď: Výsledný odpor rezistorů je 2 ohmy.

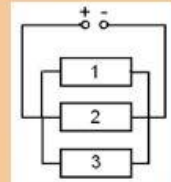
**Výsledný elektrický odpor  $R$**  paralelně zapojených rezistorů **je menší než odpor rezistorů  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_3$ .**



2.

Vypočti:

b) el. proud v nerozvětvené části obvodu

c) proud procházející jednotlivými rezistory  $I_1, I_2, I_3$ 

Zápis:  $R_1 = 6 \Omega$     $R_2 = 4 \Omega$     $R_3 = 12 \Omega$     $U = 24 \text{ V}$

b)  $I = ? [\text{A}]$ 

$$I = \frac{U}{R} = \frac{24}{2} = 12 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Nerozvětvenou částí obvodu prochází proud 12 A.

c)  $I_1 = ? [\text{A}]$ 

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Prvním rezistorem prochází proud 4 A.

d)  $I_2 = ? [\text{A}]$ 

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{24}{4} = 6 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Druhým rezistorem prochází proud 6 A.

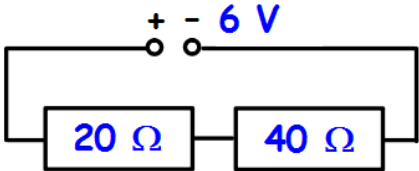
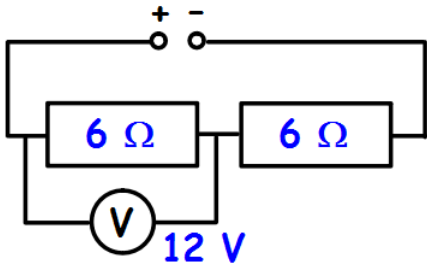
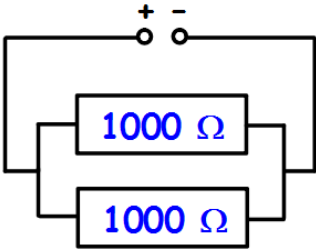
e)  $I_3 = ? [\text{A}]$ 

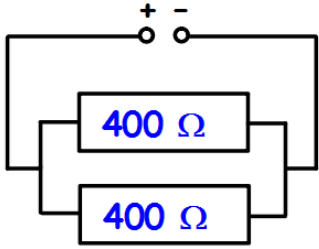
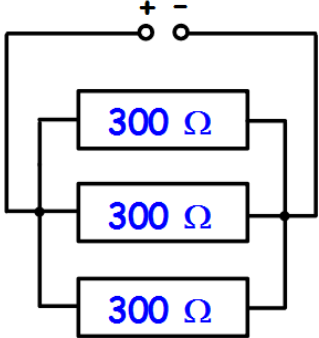
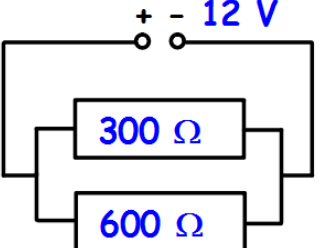
$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A} \quad ?$$

Odpověď: Třetím rezistorem prochází proud 2 A.

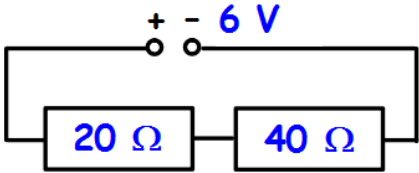
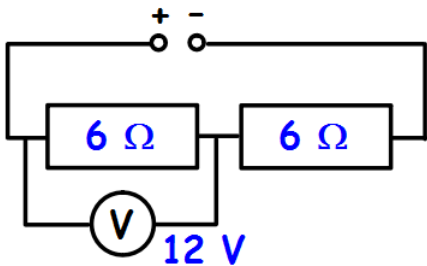
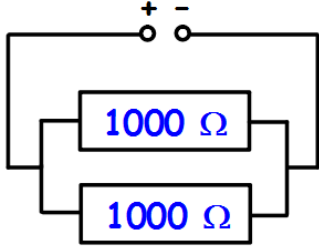


## 46\_PL: Zapořádání rezistorů

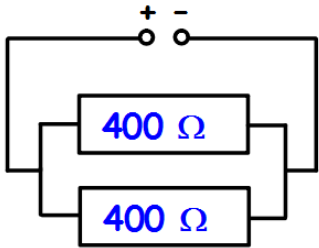
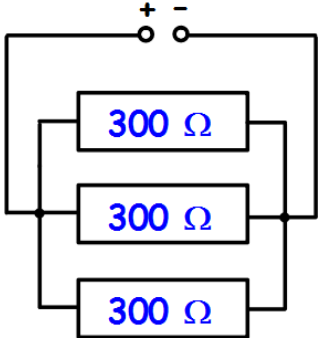
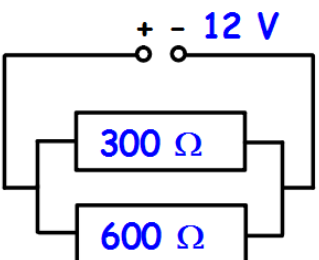
Zadání + zápis:	Řešení:
<p>1.</p>  <p>The diagram shows a series circuit. At the top, there is a DC voltage source labeled "6 V" with a "+" sign on the left and a "-" sign on the right. Below the source, two resistors are connected in series: a <math>20 \Omega</math> resistor on the left and a <math>40 \Omega</math> resistor on the right.</p>	<p><math>R = ?</math></p> <p><math>I = ?</math></p> <p><math>U_1 = ?</math></p> <p><math>U_2 = ?</math></p>
<p>2.</p>  <p>The diagram shows a series circuit. At the top, there is a DC voltage source labeled "12 V" with a "+" sign on the left and a "-" sign on the right. Below the source, two <math>6 \Omega</math> resistors are connected in series. A voltmeter, represented by a circle with a "V" inside, is connected in parallel across the first <math>6 \Omega</math> resistor.</p>	<p><math>R = ?</math></p> <p><math>I_1 = ?</math></p> <p><math>I = ?</math></p> <p><math>U_2 = ?</math></p> <p><math>U = ?</math></p>
<p>3.</p>  <p>The diagram shows two <math>1000 \Omega</math> resistors connected in parallel. The top terminals are marked with "+" and "-" signs, indicating a DC source connection.</p>	<p><math>R = ?</math></p>

Zadání + zápis:	Řešení:
<p>4.</p> 	<p><math>R = ?</math></p>
<p>5.</p> 	<p><math>R = ?</math></p>
<p>6.</p> 	<p><math>R = ?</math></p> <p><math>I = ?</math></p> <p><math>I_1 = ?</math></p> <p><math>I_2 = ?</math></p>

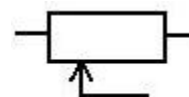
## PL: Zapojování rezistorů - řešení

Zadání + zápis:	Řešení:
<p>1.</p>  <p><math>R_1 = 20 \Omega</math>  <math>R_2 = 40 \Omega</math>  <math>U = 6 \text{ V}</math></p>	<p><math>R = ?</math>     <math>R = R_1 + R_2 = 20 + 40 = 60 \text{ ohmů}</math>  Výsledný odpor rezistorů je 60 ohmů.</p> <p><math>I = ?</math>     <math>I = \frac{U}{R} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ A}</math></p> <p><math>U_1 = ?</math>     Oběma rezistory prochází proud 0,1 A.  <math>U_1 = R_1 \cdot I_1 = 20 \cdot 0,1 = 2 \text{ V}</math></p> <p><math>U_2 = ?</math>     Napětí na svorkách 1. rezistoru je 2 V.  <math>U_2 = R_2 \cdot I_2 = 40 \cdot 0,1 = 4 \text{ V}</math>  Napětí na svorkách 2. rezistoru je 4 V.</p>
<p>2.</p>  <p><math>R_1 = 6 \Omega</math>  <math>R_2 = 6 \Omega</math>  <math>U_1 = 12 \text{ V}</math></p>	<p><math>R = ?</math>     <math>R = R_1 + R_2 = 6 + 6 = 12 \text{ ohmů}</math>  Výsledný odpor rezistorů je 12 ohmů</p> <p><math>I_1 = ?</math>     <math>I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}</math></p> <p><math>I = ?</math>     <math>I = I_1 = I_2 = 2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_2 = ?</math>     Rezistory prochází proud 2 A.  <math>U_2 = R_2 \cdot I_2 = 6 \cdot 2 = 12 \text{ V}</math></p> <p><math>U = ?</math>     Napětí na 2. rezistoru je také 12 V.  <math>U = R \cdot I</math> nebo <math>U = U_1 + U_2</math>  <math>U = 12 \cdot 2 = 24 \text{ V}</math>  Napětí zdroje je 24 V.</p>
<p>3.</p>  <p><math>R_1 = 1000 \Omega</math>  <math>R_2 = 1000 \Omega</math></p>	<p><math>R = ?</math>     <math>\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}</math></p> $\frac{1}{R} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} = \frac{1+1}{1000} = \frac{2}{1000}$ $R = \frac{R}{1} = \frac{1000}{2} = 500 \text{ ohmů}$ <p>Výsledný odpor rezistorů je 500 ohmů.</p>



Zadání + zápis:	Řešení:
<p>4.</p> 	<p>R = ?</p> $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{400} + \frac{1}{400} = \frac{1+1}{400} = \frac{2}{400}$ $R = \frac{R}{1} = \frac{400}{2} = 200 \text{ ohmů}$
<p>Diskuse k úlohám 3, 4</p>	<p>Mají-li 2 paralelně zapojené rezistory stejný odpor, je hodnota výsledného odporu poloviční.</p>
<p>5.</p> 	<p>R = ?</p> $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{300} + \frac{1}{300} + \frac{1}{300} = \frac{1+1+1}{300} = \frac{3}{300}$ $R = \frac{R}{1} = \frac{300}{3} = 100 \text{ ohmů}$
<p>Diskuse k úloze 5</p>	<p>Mají-li 3 paralelně zapojené rezistory stejný odpor, je hodnota výsledného odporu třetinová.</p>
<p>6.</p>  <p>R<sub>1</sub> = 300 Ω R<sub>2</sub> = 600 Ω U = U<sub>1</sub> = U<sub>2</sub> = 12 V</p>	<p>R = ?</p> $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{300} + \frac{1}{600} = \frac{2+1}{600} = \frac{3}{600}$ $R = \frac{R}{1} = \frac{600}{3} = 200 \text{ ohmů}$ <p>Výsledný odpor je 200 ohmů.</p> <p>I = ?</p> $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{200} = 0,06 \text{ A}$ <p>Nerozvětvenou částí obvodu prochází proud 0,06 A.</p> <p>I<sub>1</sub> = ?</p> $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12}{300} = 0,04 \text{ A}$ <p>Prvním rezistorem prochází proud 0,04 A.</p> <p>I<sub>2</sub> = ?</p> $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{600} = 0,02 \text{ A}$ <p>Druhým rezistorem prochází proud 0,02 A.</p>

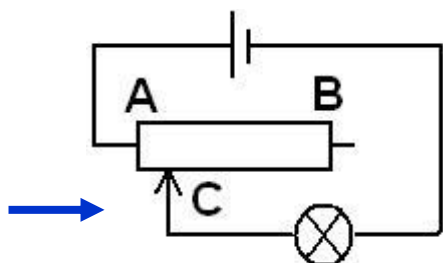
## 47\_ Rezistor s plynule proměnným odporem



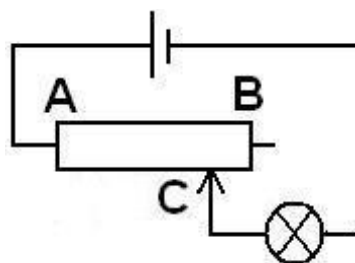
Použití:

elektrotechnická značka

### 1) Reostat – regulace velikosti el. proudu



žárovka zhasíná

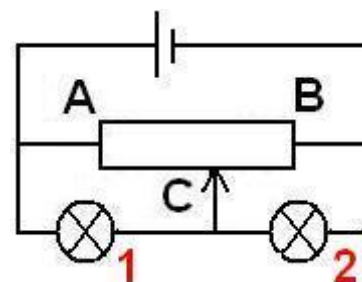


posunutím jezdce doprava se zvětšuje délka drátu cívky **AC**, zvětšuje se tedy el. odpor a zmenšuje velikost el. proudu procházejícího obvodem

### 2) Potenciometr – dělič napětí

posunutím jezdce **doprava** se:

- délka drátu (AC) se zvětšuje  $\Rightarrow$  el. odpor se zvětšuje  $\Rightarrow$  napětí na žárovce 1 se zvětšuje (**rozsvěcí se**)
- délka drátu (CB) se zmenšuje  $\Rightarrow$  el. odpor se zmenšuje  $\Rightarrow$  napětí na žárovce 2 se zmenšuje (**zhasíná**)



rozsvěcí se      zhasíná

Potenciometr se používá např. jako regulátor hlasitosti v každém radiopřijímači, magnetofonu nebo televizoru.