

Elektrostatika.....	2
32_Elektrický náboj	2
33_Elektroskop	2
34_Izolovaný vodič v elektrickém poli	3
Izolant v elektrickém poli.....	3
35_Siločáry elektrického pole (myšlené čáry)	3
36_Elektrický obvod	4
37_Elektrický proud.....	5
38_Měření proudu	6
39_Elektrické napětí	8
Měření proudu a napětí - řešení.....	10
40_Ohmův zákon.....	11
41_Ohmův zákon - příklady.....	11
42_Elektrický odpor vodiče	13
43_Elektrický odpor rezistoru.....	14
44_Sériové zapojení rezistorů (za sebou)	14
45_Paralelní zapojení rezistorů (vedle sebe)	16
46_PL: Zapojování rezistorů	19
47_Rezistor s plynule proměnným odporem.....	23

Elektrostatika

- část fyziky, která studuje elektrické jevy

32_Elektrický náboj

značka: **Q** jednotka: **C** (kulomb) $1 \text{ C} \approx 6 \cdot 10^{18} \text{ e}^-$
 μC (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^-)

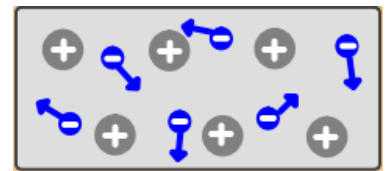
Ionty

el. nabité částice

počet $p^+ \neq$ počtu e^-

Elektrický vodič

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



V elektrickém poli je pohyb volných nabitých částic usměrněn.

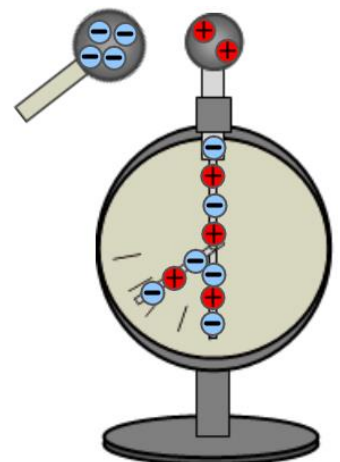
Elektrický izolant

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



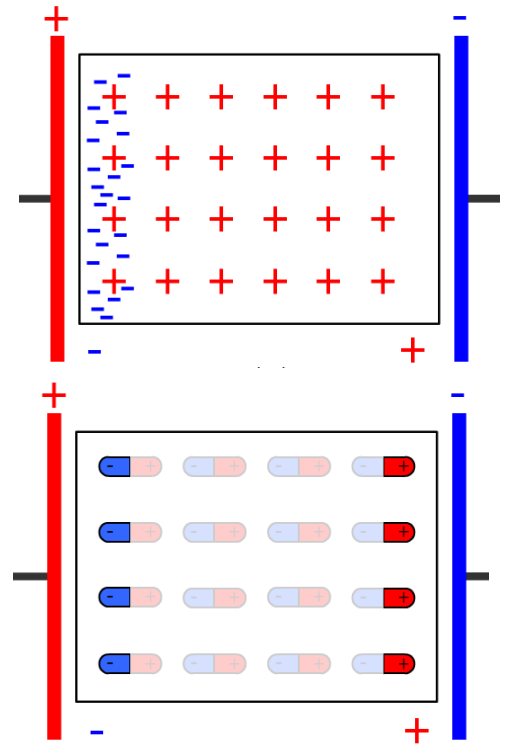
33_Elektroskop

- ☉ zjišťujeme jím, zda je těleso nabité
- ☉ větší výchylka $\Rightarrow$ větší odpudivá síla $\Rightarrow$ větší náboj
- ☉ **dotykem** nabitého tělesa se nabije **trvale stejným nábojem**
- ☉ přiblížením nabitého 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.



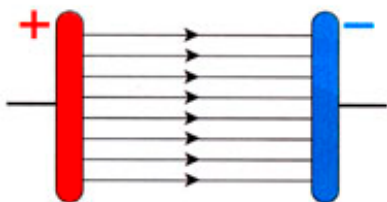
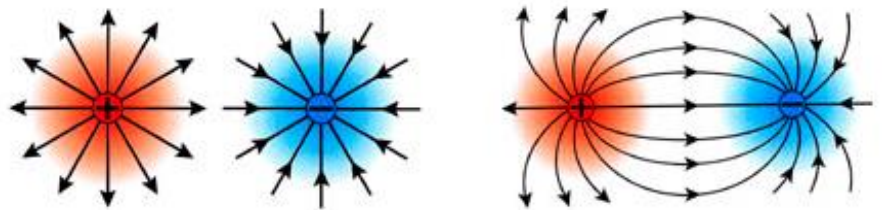
Izolant v elektrickém poli

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 nabitému tělesu, projeví nesouhlasný náboj. !
● Elektricky nabitě těleso, může **přitahovat** i el. nenabitě těleso.

35_Siločáry elektrického pole (myšlené čáry)

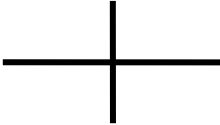
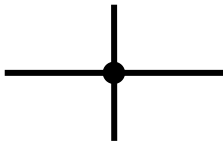
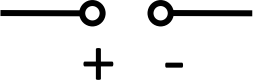
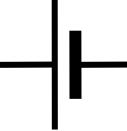
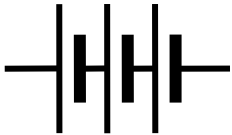
- ⊙ **zobrazují silové působení el. pole na částici s kladným nábojem**
- ⊙ **směr siločar:**
od kladně nabitěho tělesa k záporně nabitěmu tělesu



stejnorodé elektrické pole

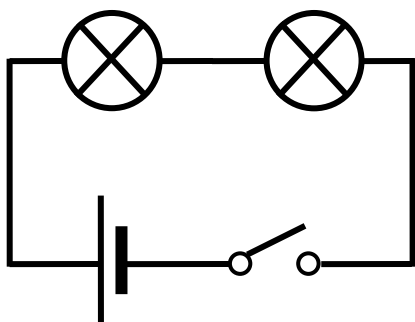
ve všech místech působí na nabitou částici stejně velká síla

36_Elektrický obvod

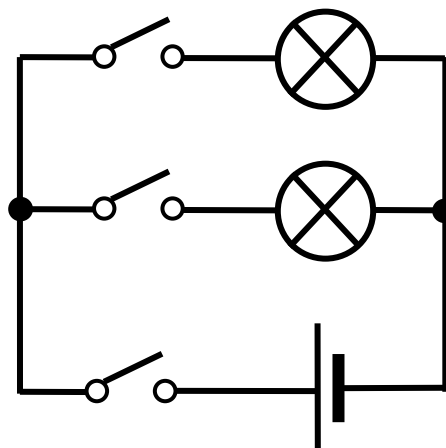
		
vodič	2 vodiče, které se nedotýkají	2 vodiče, které se dotýkají - uzel
		
zdroj napětí	elektrický článek	baterie el. článků
		
spínač - rozepnutý	spínač - sepnutý	rezistor
		
žárovka	ampérmetr	voltmetr

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 člunek 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 mA

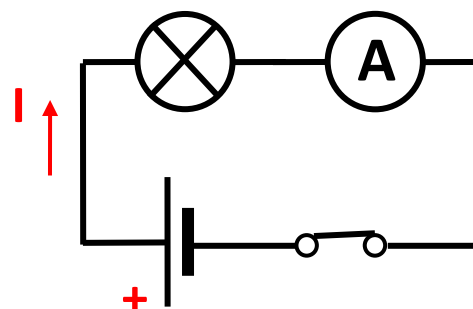
300 mA = 0,3 A 0,000 05A = 50 μA

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:

• a
mpé
rmet
r
přip

ojujeme 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 $\Rightarrow$ přesnější měření

Výpočet velikosti el. proudu

Př.: rozsah: 0 - **100 mA**

dílků na stupnici: **20**

ručička ukazuje: **15 dílků**

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

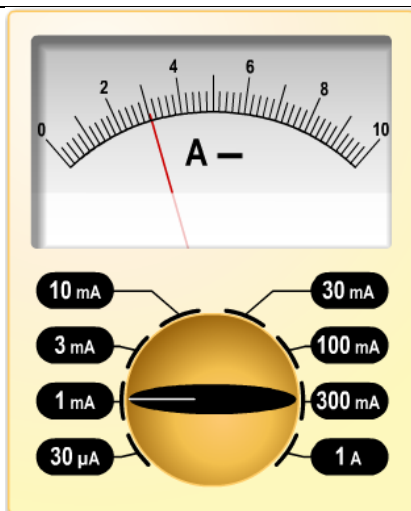
$$I = \frac{100}{20} \cdot 15 = 75 \text{ mA}$$

Pracovní list: odkaz [řešení](#)

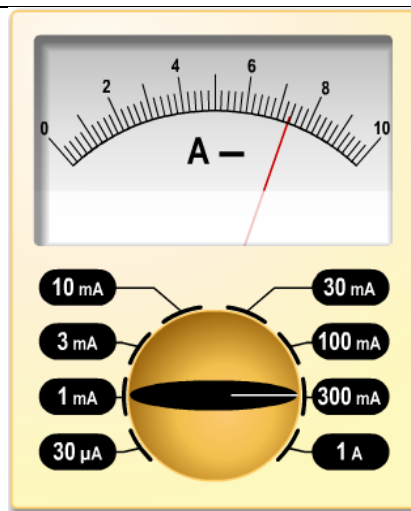
Měření el. proudu

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

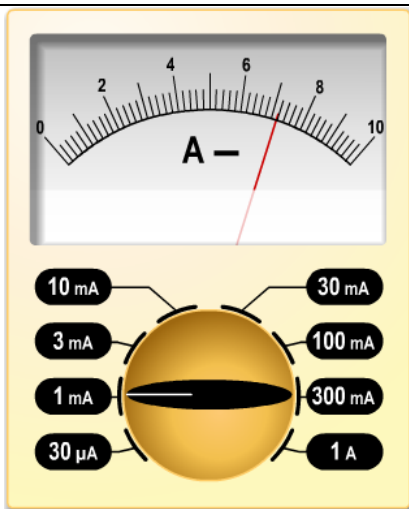
1



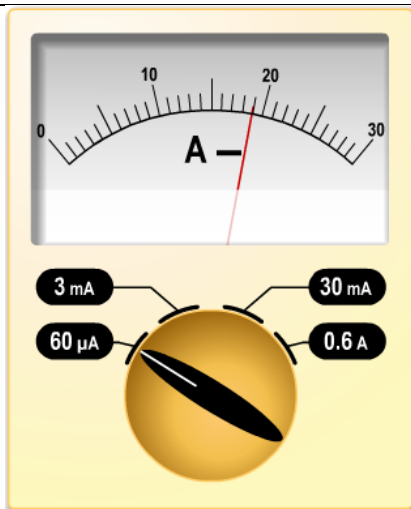
2



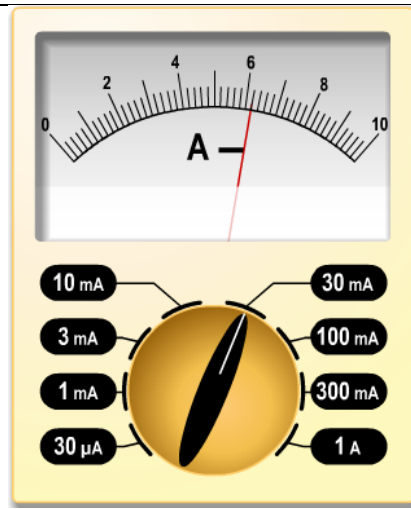
3



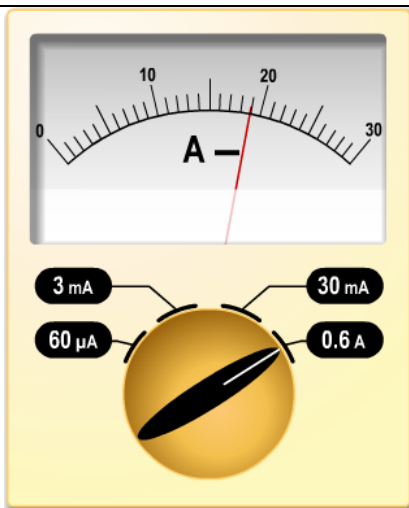
4



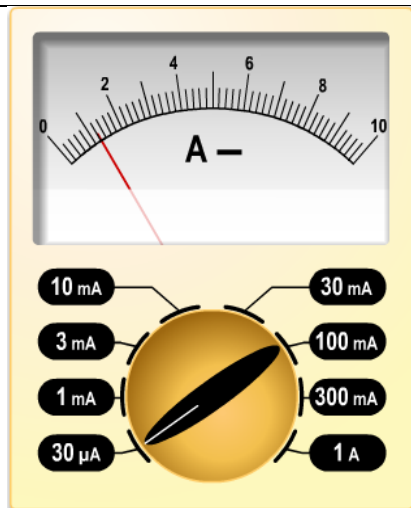
5



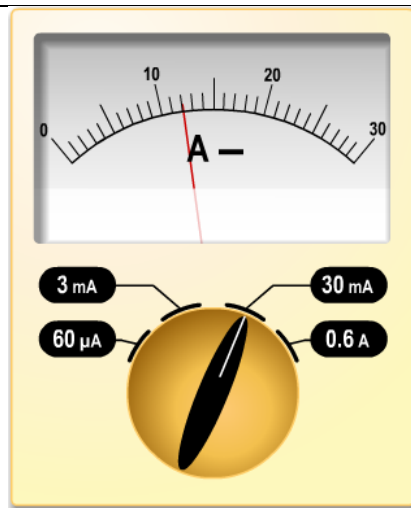
6



7



8



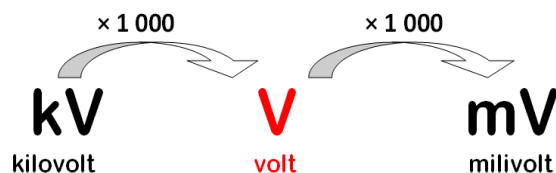
	1	2	3	4	5	6	7	8
rozsah								
stupnice								
I (1 dílek) =								
dílků								
I =								

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

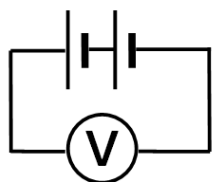
Zdroje elektrického napětí:

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

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

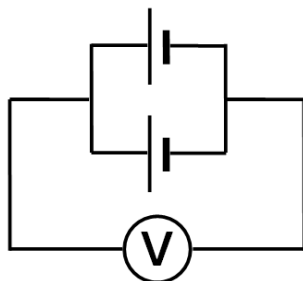
Možnosti zapojení elektrických článků

sériové zapojení



U = 3 V
napětí je
dvojnásobné

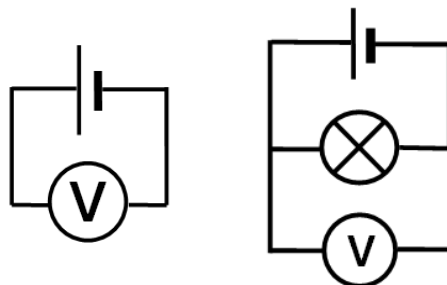
paralelní zapojení



U = 1,5 V
napětí je rovno napětí
jednoho článku, dvojnásobná
doba do vybití

Měření napětí

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

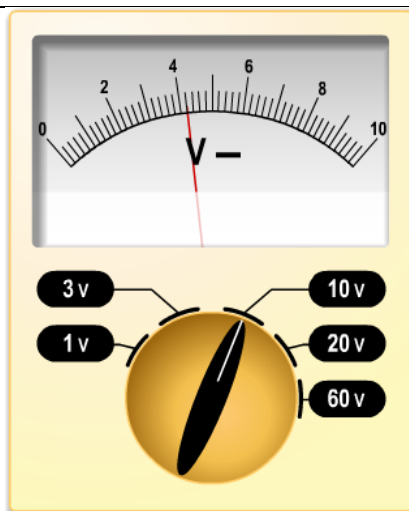


Pracovní list:

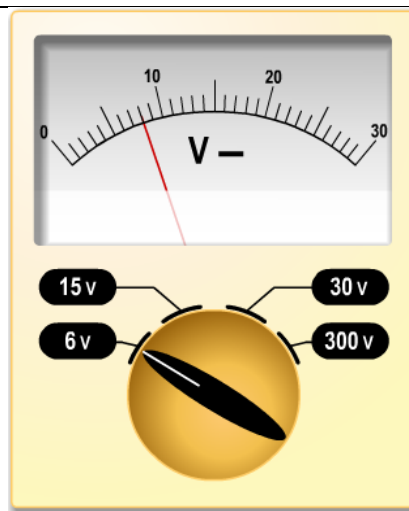
Měření el. napětí

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

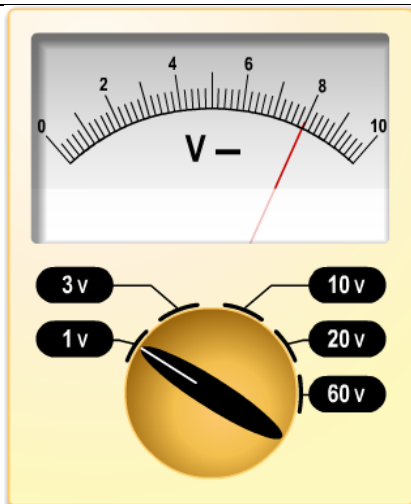
1



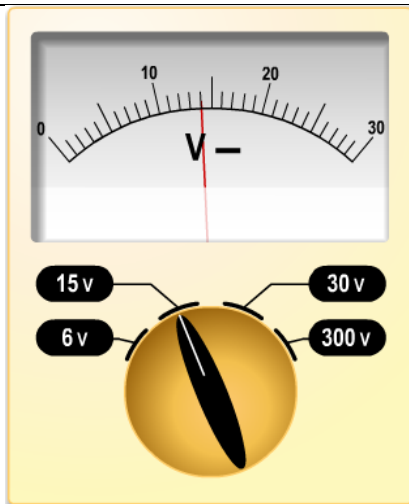
2



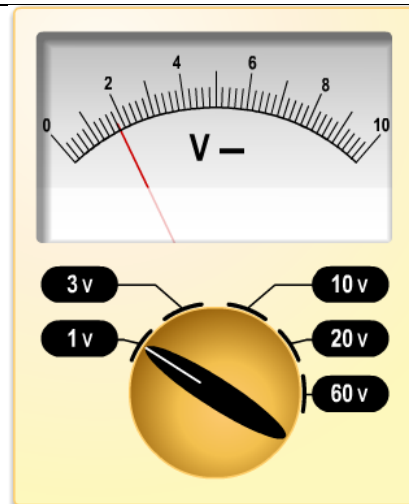
3



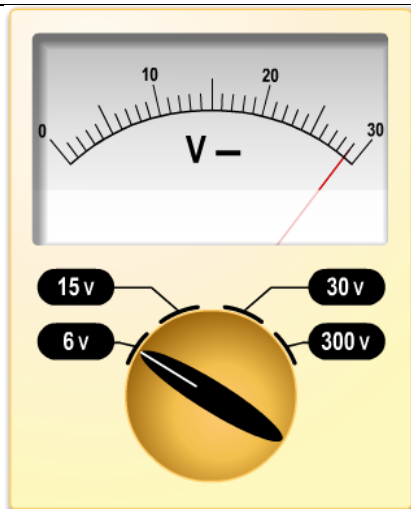
4



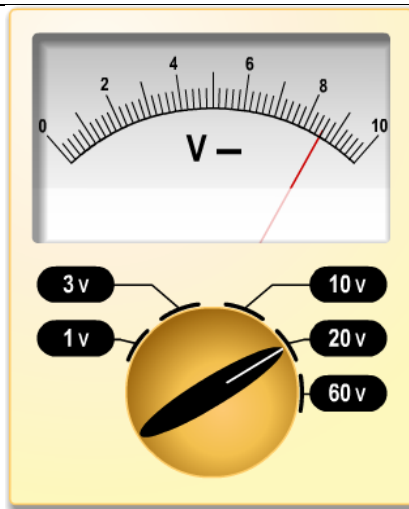
5



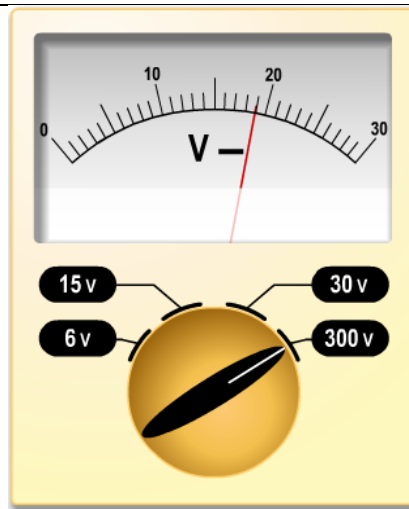
6



7



8



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

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 μ A	30 mA	0,6 A	30 μ A	30 mA
stupnice	50	50	50	30	50	30	50	30
I (1 dílek) =	0,02 mA	6 mA	0,02 mA	2 μ A	0,6 mA	0,02 A	0,6 μ A	1 mA
dílků	15	37	36	19	31	19	6	12
I =	0,3 mA	222 mA	0,72 mA	38 μA	18,6 mA	0,38 A	3,6 μA	12 mA

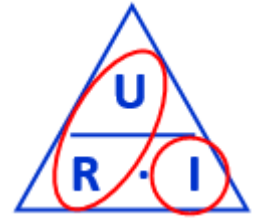
PL: Měření napětí – řešení

	1	2	3	4	5	6	7	8
rozsah	10 V	6 V	1 V	15 V	1 V	6 V	20 V	300 V
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
U =	4,2 V	1,6 V	0,8 V	7 V	0,18 V	5,8 V	17,2 V	190 V

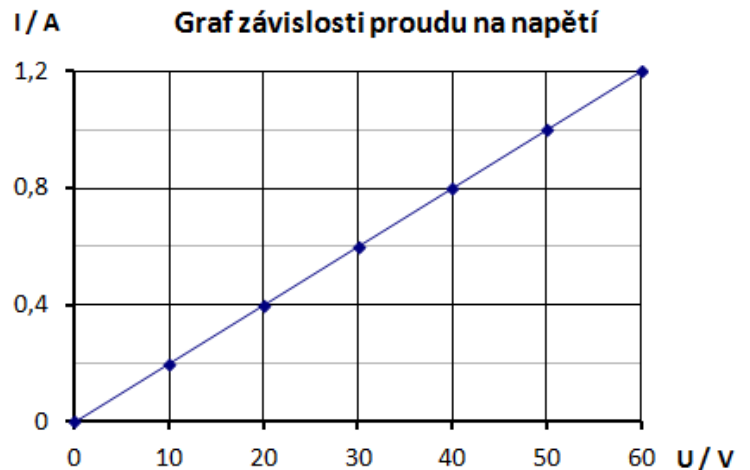
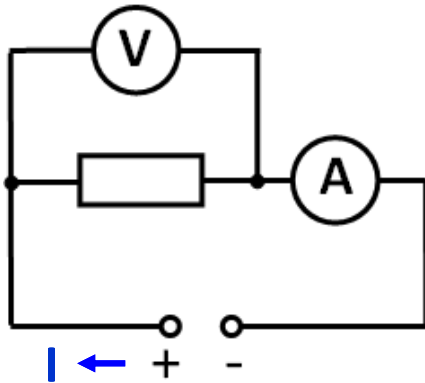
40_Ohmův zákon

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

I	el. proud	[A]
U	el. napětí	[V]
R	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/ph14cz/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 V .



3. Vlákem žárovky o odporu $920\ \Omega$ prochází proud 250 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 V .

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

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

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

$$R = ?\text{ [}\Omega\text{]}$$

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

Spotřebič má odpor $200\ \Omega$



5. Při el. napětí 16 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 V ?

48 V je 3x větší napětí než $16\text{ V} \Rightarrow$ proud bude 3x větší, tedy $0,6\text{ A}$

42_Elektrický odpor vodiče

Značka: **R**

Jednotka: **Ω**

1 000

1 000

MΩ

→

kΩ

→

Ω

Převody: 300 kΩ = 300 000 Ω 6 000 Ω = 6 kΩ

0,05 MΩ = 50 000 Ω 7,05 kΩ = 7 050 Ω

Výpočet: El. odpor vodiče závisí na:

větší odpor má:

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



délce vodiče

l [m]

delší vodič



obsahu příčného řezu

S [m²]

slabší vodič



materiálu (měrný el. odpor)

ρ [Ω.m]

viz tabulky



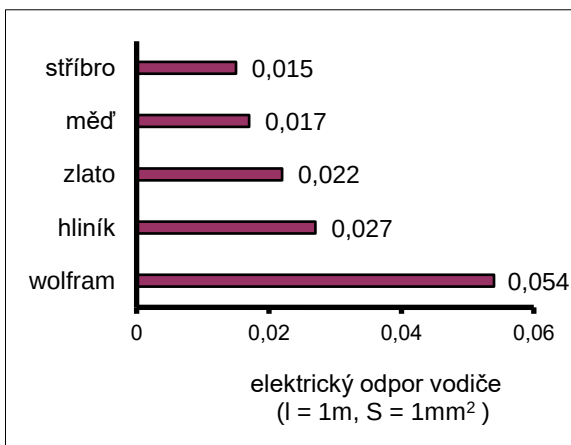
teplotě

teplejší vodič

Měrný elektrický odpor látky

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

1 m měděného vodiče s obsahem příčného řezu 1 mm² má el. odpor 0,0169 Ω.



graf neopisujte

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

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

Př.: Vypočti odpor konstantanového drátu o průřezu 2 mm² a délce 100 m.

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

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

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

$$R = ? [\Omega]$$

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

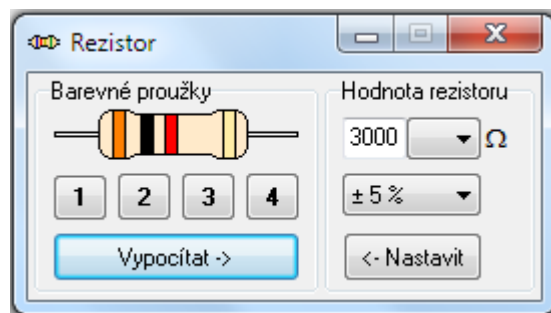
Konstantanový drát má odpor 24,5 ohmů.

43_Elektrický odpor rezistoru

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

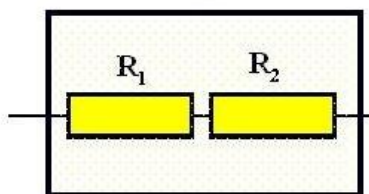
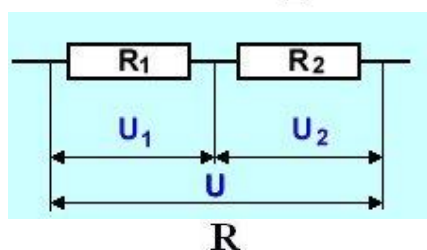
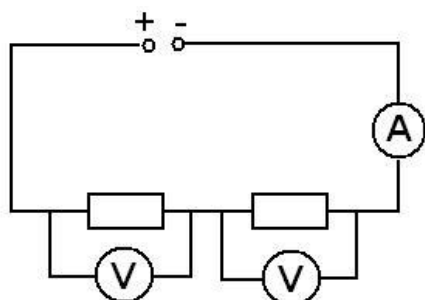


3000 Ω $\pm$ 5%



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

44_Sériové zapojení rezistorů (za sebou)



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

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 **U₁** a **U₂** mezi svorkami jednotlivých rezistorů.

$$U = U_1 + U_2$$

Výsledný odpor R dvou rezistorů spojených sériově se rovná součtu odporů **R₁**, **R₂** obou rezistorů.

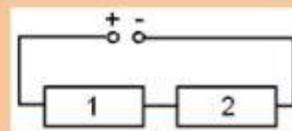
$$R = R_1 + R_2$$

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

1.

Vypočti:

- výsledný elektrický odpor.
- velikost procházejícího el. proudu.
- napětí na svorkách 1. rezistoru
- napětí na svorkách 2. rezistoru



$$R_1 = 8 \, \Omega$$

$$R_2 = 4 \, \Omega$$

$$U = 12 \, \text{V}$$

Zápis:

Vypočti:

a) $R = ? \, [\Omega]$

Odpověď:

Rovnice:

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

Výsledný odpor rezistorů je 12 ohmů.

Výpočet:



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

Odpověď:

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

Rezistory prochází proud 1 ampér.



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

Odpověď:

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

Na prvním rezistoru je napětí 8 voltů.



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

Odpověď:

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

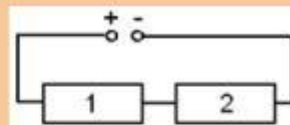
Na druhém rezistoru je napětí 4 volty.



2.

Vypočti:

- výsledný elektrický odpor
- el. odpor 2. rezistoru
- napětí na svorkách 1. rezistoru
- napětí na svorkách 2. rezistoru



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

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

$$R_1 = 2 \, \Omega$$

Zápis:

Vypočti:

a) $R = ? \, [\Omega]$

Odpověď:

Rovnice:

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

Výsledný odpor rezistorů je 12 ohmů.

Výpočet:



b) $R_2 = ? \, [\Omega]$

Odpověď:

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

Druhý rezistor má odpor 10 ohmů.



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

Odpověď:

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

Na prvním rezistoru je napětí 1 volt.



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

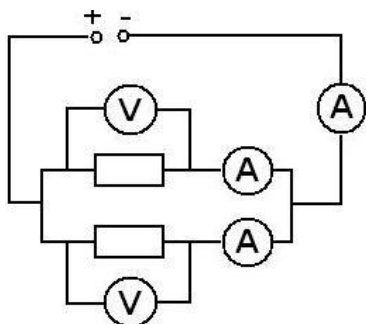
Odpověď:

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

Na druhém rezistoru je napětí 5 voltů.



45_Paralelní zapojení rezistorů (vedle sebe)

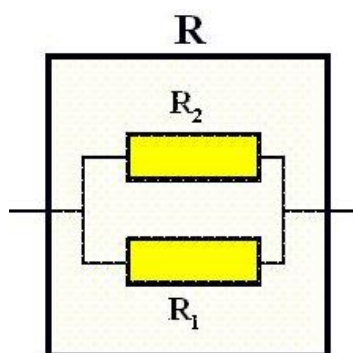
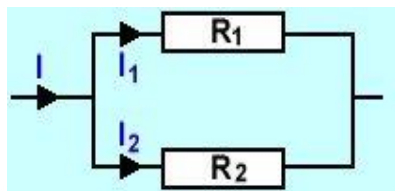


Napětí U_1 i U_2 mezi svorkami paralelně zapojených rezistorů je rovno **napětí zdroje U** .

$$U = U_1 = U_2$$

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.

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

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

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

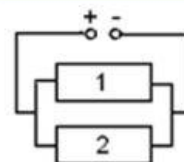
Odkaz: http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres_cz.htm (**nepsat**)

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

Reset
 Napětí zdroje: 12,0 V
 Přidat rezistor: 100 Ω
 Sériové zapojení
 Paralelní zapojení
 Měřicí přístroje:
☐ Napětí
☐ Proud
 © W. Fendt 2002
 © M. Panoš 2005

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:

$$R_1 = 12 \, \Omega$$

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$I = 3 \, A$$

a) $R = ? \, [\Omega]$

Rovnice:

Výpočet:

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

?

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



$$R = \frac{12}{3} = 4 \, \Omega$$

?

Odpověď:

Výsledný odpor rezistorů je 4 ohmy.

Výsledný elektrický odpor R paralelně zapojených rezistorů **je menší než odpor rezistorů R_1 a R_2 .**



http://www.walter-fendt.de/ph14cz/combres_cz.htm

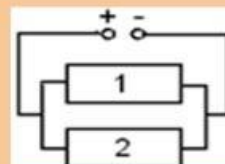
1.

Vypočti:

b) napětí zdroje

c) proud procházející 1. rezistorem

d) proud procházející 2. rezistorem



$$R_1 = 12 \, \Omega$$

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$I = 3 \, A$$

Zápis:

$$R_1 = 12 \, \Omega$$

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$I = 3 \, A$$

Rovnice:

Výpočet:

b) $U = ? \, [V]$

$$U = R \cdot I = 4 \cdot 3 = 12 \, V$$

?



Odpověď:

Napětí zdroje je 12 V.

c) $I_1 = ? \, [A]$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12}{12} = 1 \, A$$

?



Odpověď:

Prvním rezistorem prochází proud 1 A.

d) $I_2 = ? \, [A]$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{12}{6} = 2 \, A$$

?



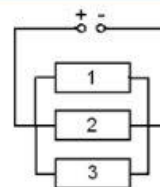
Odpověď:

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) $R = ?\ [\Omega]$

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

?

Výpočet:

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



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

?

Odpověď:

Výsledný odpor rezistorů je 2 ohmy.

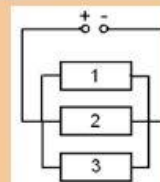
Výsledný elektrický odpor R paralelně zapojených rezistorů je menší než odpor rezistorů R_1 , R_2 i R_3 .



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

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

?



Odpověď:

Nerozvětvenou částí obvodu prochází proud 12 A.

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

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

?



Odpověď:

Prvním rezistorem prochází proud 4 A.

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

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

?



Odpověď:

Druhým rezistorem prochází proud 6 A.

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

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

?

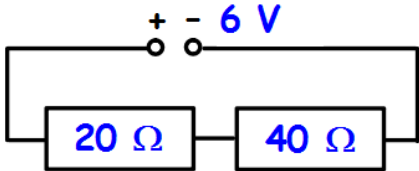
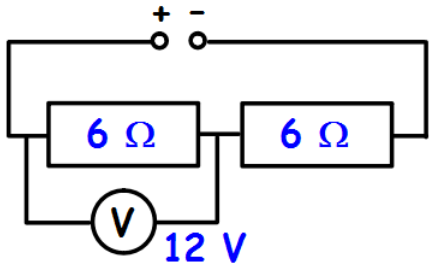
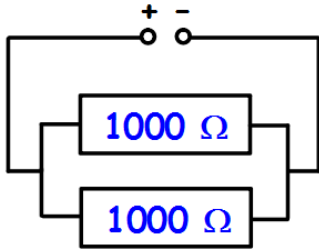


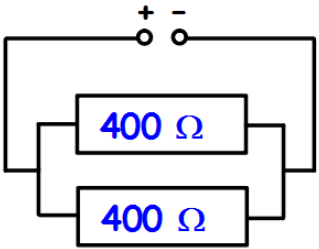
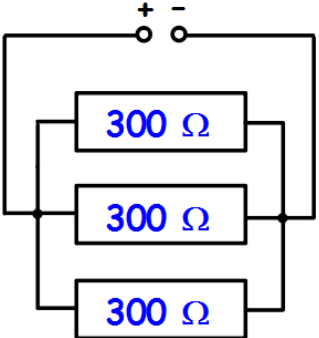
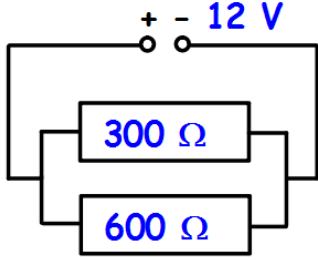
Odpověď:

Třetím rezistorem prochází proud 2 A.

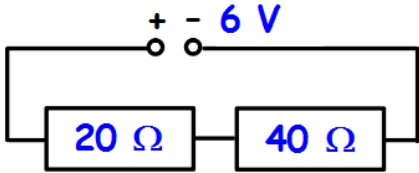
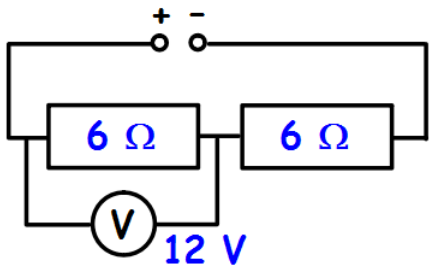
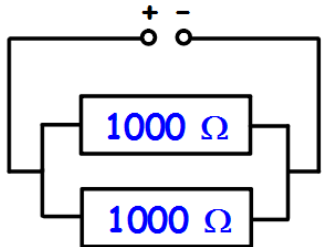


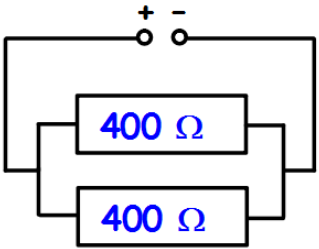
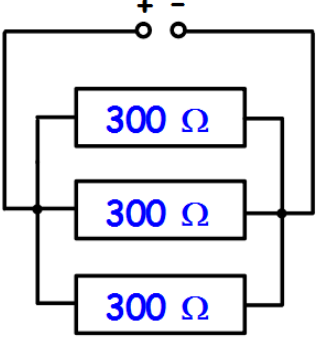
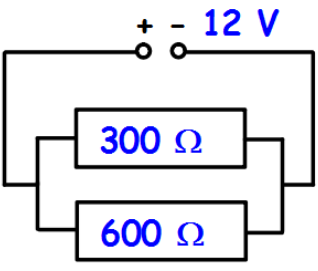
46_PL: Zapojování rezistorů

Zadání + zápis:	Řešení:
1. 	$R = ?$ $I = ?$ $U_1 = ?$ $U_2 = ?$
2. 	$R = ?$ $I_1 = ?$ $I = ?$ $U_2 = ?$ $U = ?$
3. 	$R = ?$

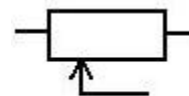
Zadání + zápis:	Řešení:
4. 	$R = ?$
5. 	$R = ?$
6. 	$R = ?$ $I = ?$ $I_1 = ?$ $I_2 = ?$

PL: Zapojování rezistorů - řešení

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

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

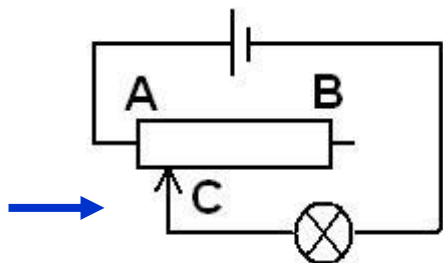
47_Rezistor s plynule proměnným odporem



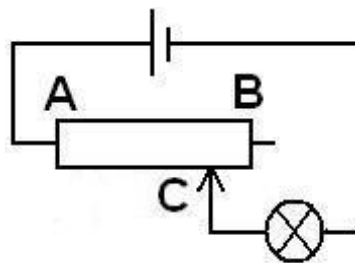
Použití:

elektrotechnická značka

1) Reostat – regulace velikosti el. proudu



žárovka zhasíná

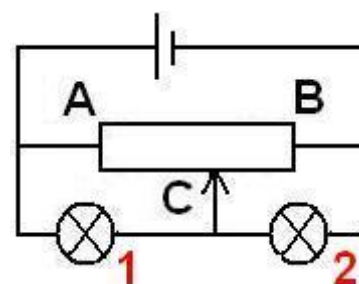


posunutím jezdce doprava se zvětšuje délka drátu cívky **AC**, zvětšuje se tedy el. odpor a zmenšuje velikost el. proudu procházejícího obvodem

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.