

Dnes budeme měřit elektrický proud. Přístroj, který se k měření proudu používá, se nazývá **Ampérmetr**.

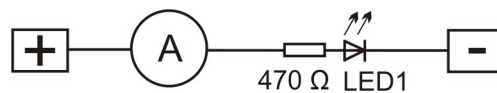
Elektrický proud teče skrz drátky. Podobně, jako teče voda v hadici. Elektrickým obvodem může téct elektrický proud a vždy teče od **plus** k **minus**. Elektrický proud se značí písmenkem **I**.

*Pomůcka pro zapamatování - I vypadá jako trubka, skrz kterou může téct proud vody.*

Vaším úkolem dneska bude zjistit, jak veliký proud obvodem poteče. Abyste mohli říci, „kolik“ proudu obvodem teče, je potřeba znát **jednotku** elektrického proudu. Ta se jmenuje **Ampér** a značí se písmenkem **A**. Elektrický proud **musí** protéct ampérmetrem, abychom ho mohli měřit.

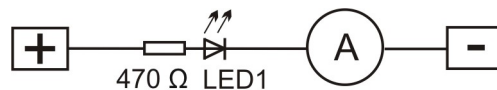
K měření budete používat multimetr. Je to přístroj, který má více funkcí. Přepněte ho na funkci ampérmetru. Kdo neví, jak se to dělá, zeptá se učitele, tatínka, nebo se může podívat do návodu – obrázek je v kapitole 4a.

**Zadání 1:** Zapojte obvod podle obrázku nebo podle čísel. Ampérmetr zapojte takto: do černé svorky chyťte jeden oholený konec drátku. Druhý konec zasuněte do zdířky 93. Do červené svorky chyťte jiný drátek stejným způsobem. Jeho druhý konec zasuněte do zdířky plus. Nastavte měřicí rozsah 20mA.



*Zapojte: plus-červená svorka, černá svorka-93, 92-minus.*

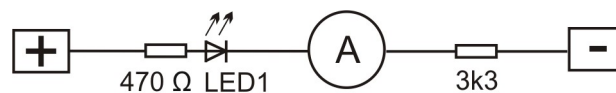
V tomhle obvodu je jedno, na jaké místo vložíme ampérmetr. Proud bude ve všech místech stejný. Můžeme ampérmetr umístit i takto:



Po zapojení sledujte naměřenou hodnotu. Jakou hodnotu elektrického proudu jste naměřili?

Odpověď: Rezistorem 150 Ω a LED1 protéká proud = \_\_\_\_\_ mA.

**Zadání 2:** Do schématu přidáme další rezistor a znovu změříme elektrický proud.



*Zapojte: 93-plus, 92- červená svorka , černá svorka-7 , 8-minus.*

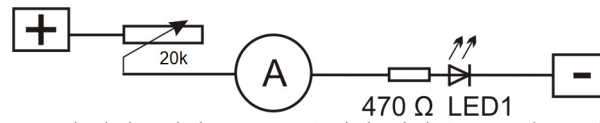
Je hodnota elektrického proudu větší, nebo menší, než v zadání 1?

Odpověď: Hodnota elektrického proudu je \_\_\_\_\_ než v zadání 1.

Kdo chce, může dál měnit rezistor 3k3 za rezistor s větší hodnotou a sledovat, jak se elektrický proud mění.

**Zadání 3:** Zapojte schéma s potenciometrem

Zapojte: plus-23 , 24--červená svorka, 93--černá svorka, 92--mínus



Otáčejte potenciometrem a sledujte, jak se mění elektrický proud. Podle měření v zadání 2 zkuste odhadnout, jestli je odpor potenciometru veliký, nebo malý.

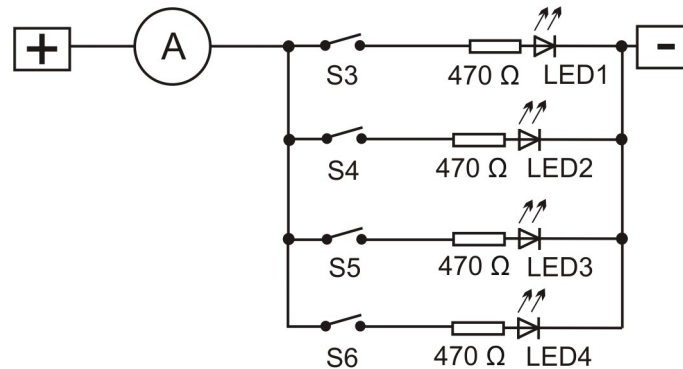
Jakou jste naměřili **nejvyšší** hodnotu elektrického proudu? Odpověď \_\_\_\_\_ mA.

Je odpor potenciometru při této hodnotě nejnižší, nebo nejvyšší? Přeškrtněte, co není pravda

Jaká je **nejnižší** hodnota elektrického proudu? Odpověď \_\_\_\_\_ mA.

Je odpor potenciometru při této hodnotě nejnižší, nebo nejvyšší? Přeškrtněte, co není pravda

**Zadání 4:** Zapojte schéma podle obrázku. Změříme elektrický proud, který protéká skrz jednotlivé ledky. Pomocí spínačů můžete připojovat ledky tak, aby skrz ně mohl téci elektrický proud.



Zapojte plus--červená svorka, černá svorka-122, 122-125 , 125-128 , 128-131 , 123-93 , 126-95 , 129-97 , 132-99 , 98--mínus, 92-94 , 94-96 , 96-98

Stiskem S3 rozsvítíte LED1. Ampérmetr bude ukazovat stejnou hodnotu, jako v zadání 1. Proudů si teď označte. Jak? Elektrický proud se značí písmenkem I. Proud skrz LED1 označíme písmenkem I a číslem 1, tedy I<sub>1</sub>. Hodnotu zapíšeme.

Skrz rezistor 150 Ω a LED1 protéká proud I<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_ mA.

Stiskněte spínač S4. Ampérmetr bude ukazovat hodnotu proudu, který teče skrz obvod s LED2. Označte ho I<sub>2</sub> a hodnotu opět zapíšte.

Skrz rezistor 150 Ω a LED2 protéká proud I<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_ mA.

Stejným způsobem změřte proudy I<sub>3</sub> skrz LED 3 a I<sub>4</sub> skrz LED4.

Skrz rezistor 150 Ω a LED3 protéká proud I<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_ mA.

Skrz rezistor 150 Ω a LED4 protéká proud I<sub>4</sub> = \_\_\_\_\_ mA.

Nakonec rozsviďte všechny ledky. Jakou hodnotu elektrického proudu ukazuje ampérmetr?

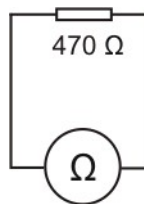
Odpověď: \_\_\_\_\_ mA.

Když sečteme hodnoty pro jednotlivé led, měly by odpovídat této hodnotě.  
Sečtěte  $I_1 + I_2 + I_3 + I_4$ .

Tedy \_\_\_\_\_ mA + \_\_\_\_\_ mA + \_\_\_\_\_ mA + \_\_\_\_\_ mA = \_\_\_\_\_ mA. Souhlasí?  
Alespoň přibližně by mělo. Úplně přesně zřejmě ne. Má to více důvodů, jedním z nich je, že každý rozsah ampérmetru má jinou přesnost. Kdo chce vědět víc, najde informace v kapitole 4a.

**Zadání 5:** Budeme měřit hodnotu rezistoru. Jak jste viděli v minulých hodinách, každý je trochu jiný, i když má stejnou schematickou značku. Liší se číslem, kterému říkáme hodnota **elektrického odporu** a značíme písmenkem **R**. K měření budeme opět používat multimetr, ale přepneme ho na funkci **ohmmetru**. Jak to udělat? Poradí vám opět učitel, nebo se podívejte do návodu - kapitola 4a.

Zapojte obvod podle schéma.



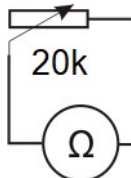
*Zapojte: 1-červená svorka, černá svorka-2*

Při měření je třeba vždy zvolit rozsah, který je vyšší, než měřená hodnota. Aby měření bylo co nejpřesnější, zvolíme z těch všech vyšších rozsahů ten nejbližší měřené hodnotě. V tomhle případě zvolíme rozsah 2000 Ω.

Teoreticky by měl ohmmetr ukazovat číslo 470, ale je možné, kvůli nepřesnosti měření a nepřesnosti výroby rezistoru, že ukazuje malinko jiné číslo. To je v pořádku. Stejným způsobem změřte všechny rezistory ve žlutém poli stavebnice. Rozsahy volte podle hodnot rezistorů.

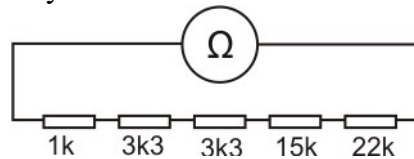
Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 470 Ω? Odpověď: 2000 Ω.  
 Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 1k0 Ω? Odpověď: \_\_\_\_\_ Ω.  
 Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 3k3 Ω? Odpověď: \_\_\_\_\_ Ω.  
 Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 15k Ω? Odpověď: \_\_\_\_\_ Ω.  
 Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 22k Ω? Odpověď: \_\_\_\_\_ Ω.  
 Jaký rozsah je nejvhodnější pro měření rezistoru s hodnotou 100kΩ? Odpověď: \_\_\_\_\_ Ω.

*Pro zvidavé: Zapojte dle schéma: 24-červená svorka, černá svorka-25*



Otáčejte jezdcem potenciometru a sledujte, jak se mění hodnota jeho odporu.

**Zadání 6:** Rezistory se dají spojovat dohromady. Zapojte schéma dle obrázku. Zkuste obvod zapojit bez pomoci čísel pro drátky.



Nastavte správný rozsah. Když neznáte měřenou hodnotu, nastavte nejvyšší rozsah ohmmetru a postupně ho zmenšujte, dokud ještě měřák ukazuje hodnotu. Pokud totiž zvolíte menší rozsah, než je měřená hodnota odporu, měřák bude ukazovat číslo 1 vlevo na displeji. To znamená hodnotu mimo rozsah.

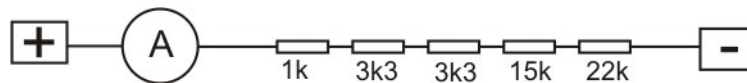
Jakou hodnotu ukazuje ohmmetr? Odpověď: \_\_\_\_\_.

Teď sečtete hodnoty všech rezistorů.  $1000+3300+3300+15000+22000=$  \_\_\_\_\_. Podobá se to naměřené hodnotě?

Rezistory zapojené za sebou jsou zapojené do série, neboli **sériově**. Jejich hodnoty se **sčítají**. Odpor celého obvodu označíme **R**. Jeho hodnota je  $44600 \Omega$ .

Další zadání je již dobrovolné a pro žáky alespoň v šesté třídě.

**Zadání 7:** Změříme ještě proud protékající tímto obvodem. Přepojte schéma podle dalšího obrázku (není nutné to celé rozpojit)



Opět nastavte nejlepší rozsah a hodnotu zapište.

Naměřená hodnota elektrického proudu **I** je: \_\_\_\_\_ mA.

Když ji vynásobíme číslem 1000, dostaneme hodnotu v základní jednotce ampér. Hodnota **I** se rovná \_\_\_\_\_ A.

Vynásobte hodnotu odporu **R** ze zadání 4 s hodnotou proudu **I**. Můžete použít kalkulačku.

Číslo, které jste spočítali, je hodnota **elektrického napětí**. Značí se písmenkem **U**. Vzoreček, podle kterého jsme ji počítali, se nazývá Ohmův zákon (čti Ómův zákon). Vypadá takto: **I krát R=U**. Více se o něm můžete dozvědět v návodu. O elektrickém napětí si něco řekneme příště. Mělo by vám vyjít číslo podobné číslu 5. Když se podíváte na stavebnici na zdířku plus, je tam černým písmem napsáno +5V. To je hodnota elektrického napětí ve zdířce.

Nakonec si můžete zapojit schéma, v kterém jsou zapojené rezistory nikoliv za sebou, ale vedle sebe. Říkáme, že jsou zapojeny **paralelně**. Jaká je naměřená hodnota? Dokázali byste říct proč?

