

T É M A: MĚŘENÍ PROUDU A NAPĚTÍ

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

ANOTACE:

V této laboratorní práci s žáci zopakují jednotky proudu a napětí, naučí se měřit proud a napětí ručkovými měřicími přístroji, zapojit ampérmetr a voltmetr do obvodu elektrického proudu. V druhé části laboratorní práce využijí žáci získané poznatky při měření proudu a napětí.

TEORIE:

Schematické značky

Elektrický obvod zakreslujeme pomocí schematických značek.



Obrázek 1: Schematické značky

Jednotky elektrického proudu a elektrického napětí

Mezinárodní dohodou byl jednotkou elektrického proudu zvolen **ampér**, který označujeme značkou **A**.

Jednotkou elektrického napětí byl zvolen **volt**, který označujeme značkou **V**.

Kromě ampéru a voltu používáme násobky a díly těchto jednotek.

Jsou to:

Název jednotky	Označení jednotky	Převodový vztah
1 miliampér	1 mA	1 mA = 0,001 A
1 mikroampér	1 μ A	1 μ A = 0,000 001 A
1 kiloampér	1 kA	1 kA = 1 000 A
1 milivolt	1 mV	1 mV = 0,001 V
1 kilovolt	1 kV	1 kV = 1 000 V
1 megavolt	1 MV	1 MV = 1 000 000 V

Měření elektrického proudu

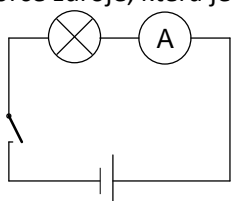
Elektrický proud měříme ampérmetrem.

Ampérmetr může být **ručkový** nebo **digitální**.

Ručkový ampérmetr má stupnici, podél které se při měření proudu vychýlí ručka měřicího přístroje. U **digitálního ampérmetru** se měřená hodnota zobrazí číslicí na displeji přístroje.

Zapojení ampérmetru do obvodu

Ampérmetr zapojujeme přímo do obvodu (tedy sériově se spotřebičem) tak, aby svorka označená + byla připojená ke svorce zdroje, která je také označená +. Proud je ve všech částech nerozvětveného obvodu stejný.



Obrázek 2: Zapojení ampérmetru

Měření elektrického napětí

Elektrické napětí měříme voltmetrem.

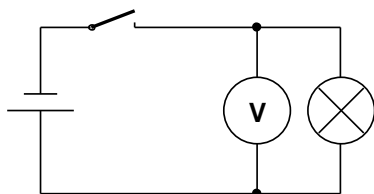
Schématická značka voltmetru:

Voltmetr může být **ručkový** nebo **digitální**.

Ručkový voltmetr má stupnici, podél které se při měření proudu vychýlí ručka měřicího přístroje. U **digitálního voltmetru** se měřená hodnota zobrazí číslicí na displeji přístroje.

Zapojení voltmetru do obvodu

Voltmetr připojujeme ke spotřebiči paralelně tak, aby svorka označená + byla připojena na svorku spotřebiče, která je spojena se svorkou zdroje označenou +.



Obrázek 3: Možné zapojení voltmetru

Postup při měření ručkovým měřicím přístrojem

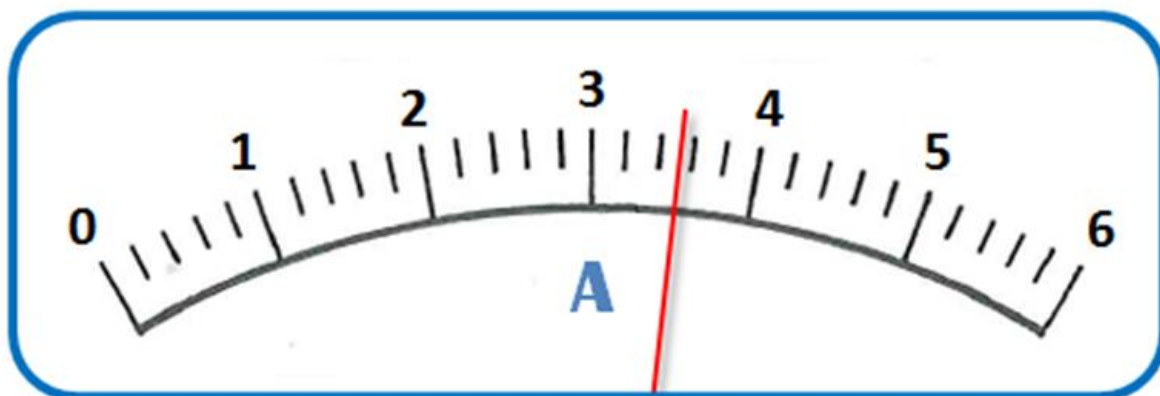
- zvolíme si vhodné měřidlo (ampérmetr, voltmetr)
- zjistíme nejprve rozsah stupnice ampérmetru (voltmetru)
- zjistíme hodnotu jednoho dílku stupnice v ampérech (ve voltech)
- hodnotu měřeného elektrického proudu (napětí) určíme tak, že
- výchylku ručky v dílcích vynásobíme hodnotou jednoho dílku v ampérech (ve voltech)
- na stupnici se díváme kolmo, správnou hodnotu odečteme tak, že ručka měřicího přístroje se překrývá se svým obrazem v zrcátku stupnice
- naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky
- odchylka měření se rovná polovině hodnoty jednoho dílku na stupnici

PŘÍPRAVA:

1. Zopakujte si schematické značky pro zakreslování elektrického obvodu.
2. Zopakujte si převody jednotek elektrického proudu a elektrického napětí.
3. Projděte si druhy přístrojů pro měření elektrického proudu a elektrického napětí.
4. Zopakujte si postup při odečítání hodnot na ampérmetru a voltmetru.
5. Zopakujte si schéma zapojení ampérmetru a voltmetru do obvodu elektrického proudu.

PŘÍPRAVA PŘÍKLAD 1:

Odečti hodnoty na ručkovém ampérmetru

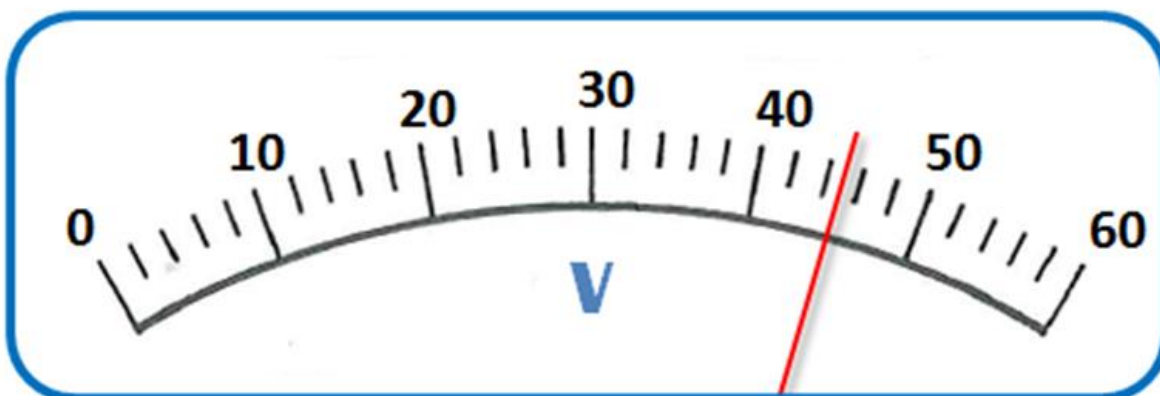


Obrázek 4: Stupnice ampérmetru

Rozsah stupnice ampérmetru: 6 A
Hodnota jednoho dílku: stupnice má 30 dílků
hodnota jednoho dílku 0,2 A ($6\text{A}:30 = 0,2\text{ A}$)
Výchylka ručky v dílcích: 17,5 dílku
Hodnota měřeného proudu: 3,5 A ($17,5 \cdot 0,2\text{ A}$)
Odchylka měření: 0,1 A (polovině hodnoty jednoho dílku na stupnici)

PŘÍPRAVA PŘÍKLAD 2:

Odečti hodnoty na ručkovém voltmetru



Obrázek 5: Stupnice voltmetru

Rozsah stupnice voltmetru: 60 V
Hodnota jednoho dílku: stupnice má 30 dílků
hodnota jednoho dílku 2 V ($60\text{V}:30 = 2\text{ V}$)
Výchylka ručky v dílcích: 22,5 dílku
Hodnota měřeného napětí: 45 V ($22,5 \cdot 2\text{ V}$)
Odchylka měření: 1 V (polovině hodnoty jednoho dílku na stupnici)

ÚKOLY:

ÚKOL Č. 1:

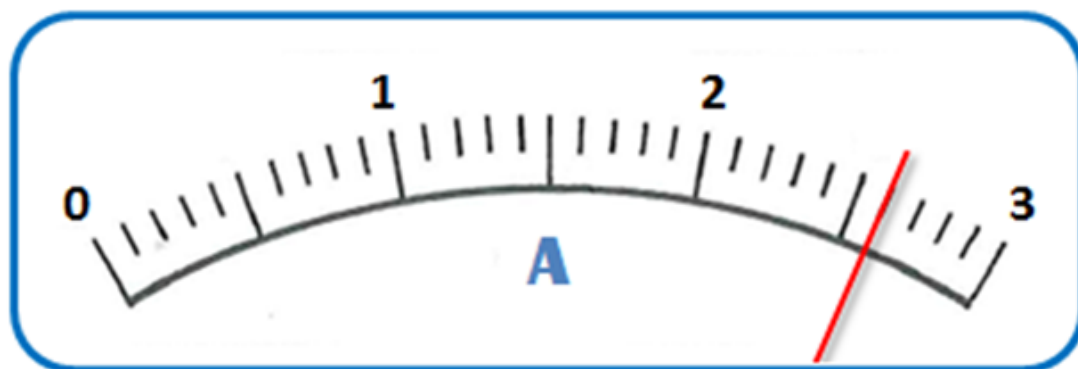
Vyjádři v uvedených jednotkách:

3,5 A =	mA	560 mV =	V
467 mA =	A	0,63 V =	mV
6,37 kA =	A	307 V =	kV
4 700 μ A =	A	345 MV =	V

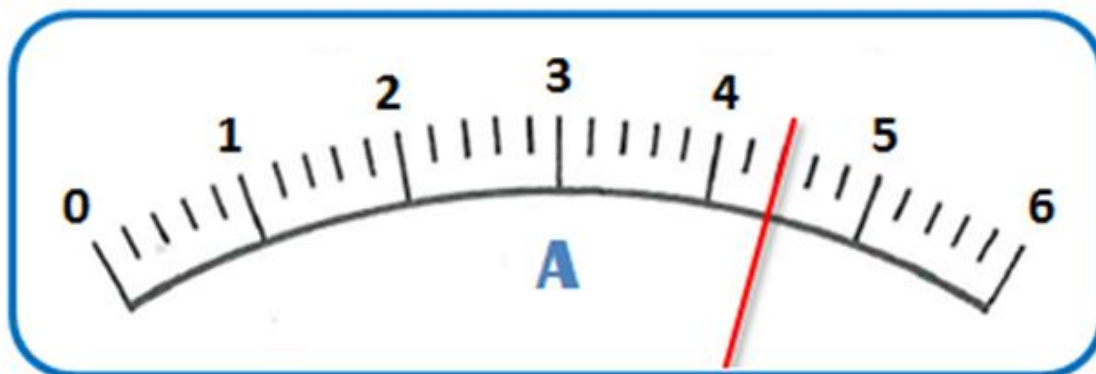
VYPRACOVÁNÍ ÚKOLU Č. 1:

ÚKOL Č. 2:

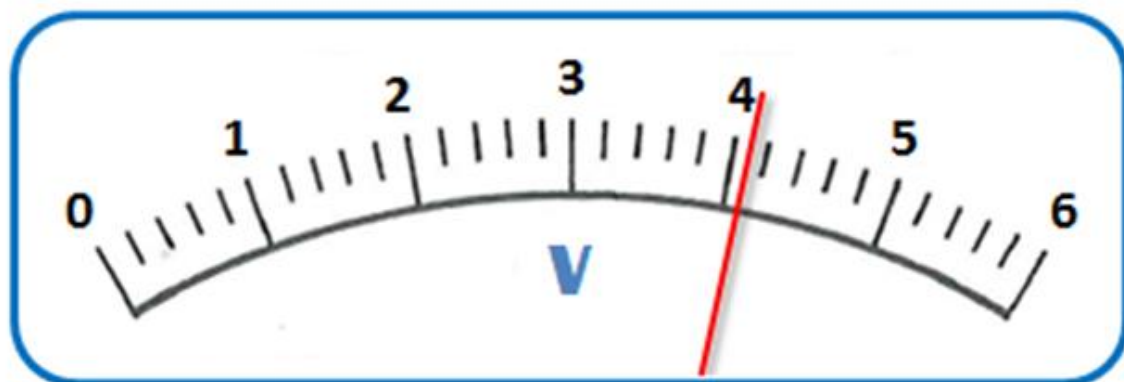
Odečti hodnoty na ručkovém ampérmetru a voltmetru.



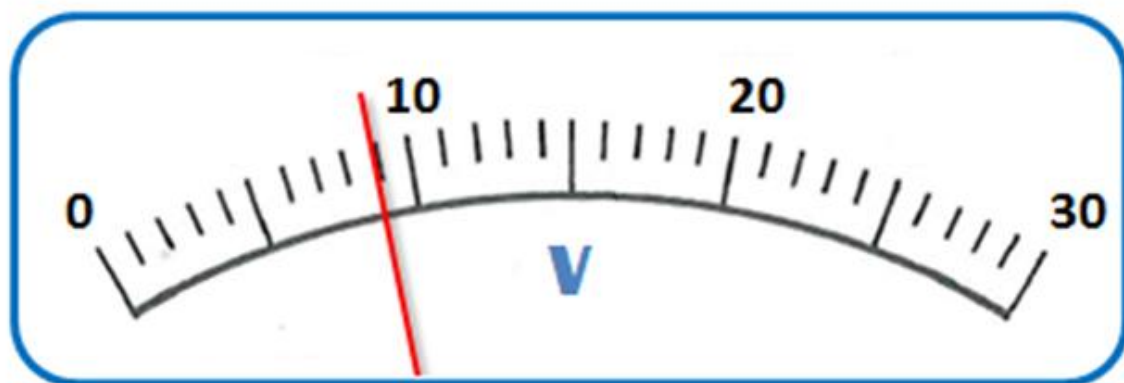
Obrázek 6: Stupnice ampérmetru



Obrázek 7: Stupnice ampérmetru



Obrázek 8: Stupnice voltmetru



Obrázek 9: Stupnice voltmetru

VYPRACOVÁNÍ ÚKOLU Č. 2:

	obrázek 6:	obrázek 7:	obrázek 8:	obrázek 9:
Rozsah stupnice				
Počet dílků stupnice				
Hodnota jednoho dílku				
Výchylka ručky v dílcích				
Hodnota měřeného napětí:				

ÚKOL Č. 3:

- I. Změř elektrický proud v různých místech jednoduchého elektrického obvodu.
- II. Změř elektrické napětí mezi koncovými body různých úseků jednoduchého elektrického obvodu.

POMŮCKY K ÚKOLU 3:

zdroj elektrického napětí (plochá baterie), žárovka, vodiče, spínač, ampérmetr, voltmetr

POSTUP ÚKOLU Č. 3:

I. Měření elektrického proudu v různých místech jednoduchého elektrického obvodu.

1. nakresli schéma jednoduchého elektrického obvodu, ve kterém je zdroj elektrického napětí, žárovka, spínač, ampérmetr
2. sestavte elektrický obvod podle schématu
3. zvolte největší měřicí rozsah ampérmetru
4. uzavřete na okamžik spínač, je-li výchylka příliš malá, zvolte vhodný rozsah
5. u zvoleného rozsahu ampérmetru, určete hodnotu jednoho dílku stupnice v ampérech
6. změřte velikost proudu mezi kladným pólem zdroje a žárovkou a pak mezi záporným pólem zdroje a žárovkou
7. měření provedte digitálním a ručkovým ampérmetrem
8. naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky a pak je porovnejte
9. odhadněte odchylku hodnoty naměřené ručkovým měřicím přístrojem

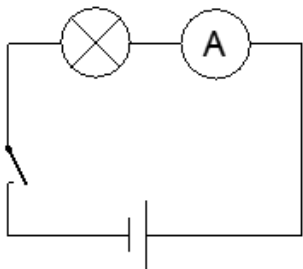
II. Měření elektrického napětí v různých místech jednoduchého elektrického obvodu.

1. nakresli schéma jednoduchého elektrického obvodu, ve kterém je zdroj elektrického napětí, žárovka, spínač, voltmetr
2. sestavte elektrický obvod podle schématu
3. zvolte největší měřicí rozsah voltmetru
4. uzavřete na okamžik spínač, je-li výchylka příliš malá, zvolte vhodný rozsah
5. u zvoleného rozsahu voltmetru, určete hodnotu jednoho dílku stupnice ve voltech
6. změřte velikost napětí na žárovce a pak na zdroji napětí
7. měření provedte digitálním a ručkovým voltmetrem
8. naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky a pak je porovnejte
9. odhadněte odchylku hodnoty naměřené ručkovým měřicím přístrojem

VYPRACOVÁNÍ ÚKOLU Č. 3:

I. Měření elektrického proudu v různých místech jednoduchého elektrického obvodu.

1. schéma elektrického obvodu



2. sestavíme elektrický obvod podle schématu

3. zvolíme největší měřicí rozsah ampérmetru

největší rozsah

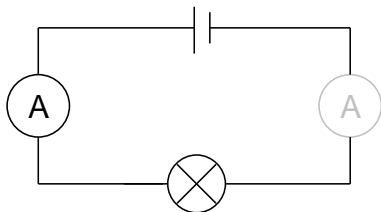
4. uzavřete na okamžik spínač, je-li výchylka příliš malá, zvolte vhodný rozsah

zvolený rozsah

5. u zvoleného rozsahu ampérmetru, určete hodnotu jednoho dílku stupnice v ampérech

hodnotu jednoho dílku stupnice

6. tabulka

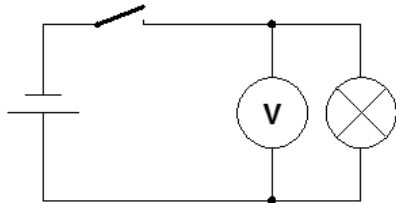


	velikost proudu mezi kladným pólem zdroje a žárovkou	velikost proudu mezi záporným pólem zdroje a žárovkou
ručkový ampérmetr		
digitální ampérmetr		

7. odchylka hodnoty elektrického proudu ručkovým ampérmetrem

II. Měření elektrického napětí v různých místech jednoduchého elektrického obvodu.

1. schéma elektrického obvodu



2. sestavíme elektrický obvod podle schématu

3. zvolíme největší měřicí rozsah voltmetru

největší rozsah

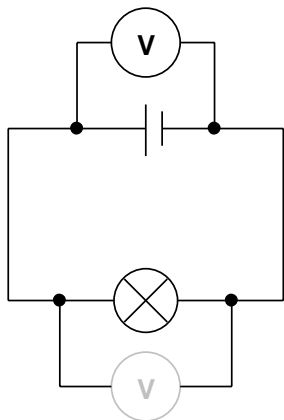
4. uzavřete na okamžik spínač, je-li výchylka příliš malá, zvolte vhodný rozsah

zvolený rozsah

5. u zvoleného rozsahu voltmetru, určete hodnotu jednoho dílku stupnice ve voltech

hodnotu jednoho dílku stupnice

6. tabulka



	velikost napětí na žárovce	velikost napětí na zdroji napětí
ručkový voltmetr		
digitální voltmetr		

7. odchylka hodnoty elektrického napětí ručkovým voltmetrem

ZÁVĚR ÚKOLU Č. 3:

I. ČÍSELNÉ VÝSLEDKY NAMĚŘENÝCH VELIČIN PŘI MĚŘENÍ PROUDU:

Velikost proudu ručkovým ampérmetrem

Velikost proudu digitálním ampérmetrem

ZÁVĚR:

Proud v obvodu je v obou měřených místech

II. ČÍSELNÉ VÝSLEDKY NAMĚŘENÝCH VELIČIN PŘI MĚŘENÍ NAPĚTÍ:

Velikost napětí ručkovým voltmetrem

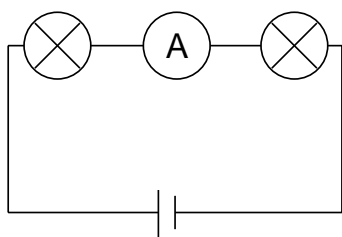
Velikost napětí digitálním voltmetrem

ZÁVĚR:

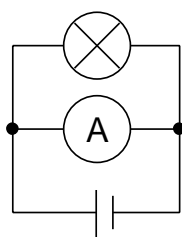
Napětí je v obou měřených místech

SHRNUTÍ:

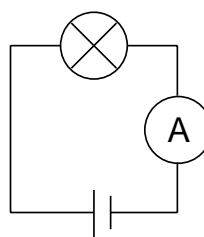
1. Jak se nazývá přístroj, kterým měříme elektrický proud?
2. Jak se nazývá přístroj, kterým měříme elektrické napětí?
3. Jak zapojujeme ampérmetr do obvodu elektrického proudu?
4. Jak zapojujeme voltmetr do obvodu elektrického proudu?
5. Ve kterých obrázcích je správně zapojený ampérmetr? (označte barevně správné zapojení)



a)

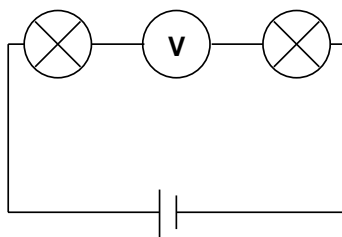


b)

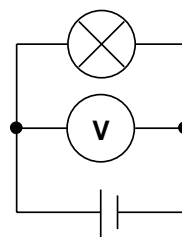


c)

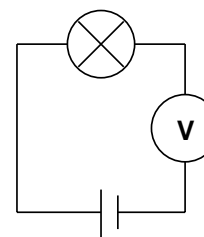
6. Ve kterých obrázcích je správně zapojený voltmetr? (označte barevně správné zapojení)



a)



b)



c)

7. Čemu se rovná odchylka při měření ručkovými měřicími přístroji?

8. Jak se díváme na stupnici měřicího přístroje?

9. Označ barevně chybné zápisy:

7,3 A = 730 mA
2,4 kV = 2400 V
620 mV = 6,2 V
15 V = 1 500 mV
500 mA = 0,5 A
330 A = 3,3 kA

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. Dotisk 2. vydání. Praha: Prometheus, 1999. 162 s. ISBN 978–80–7196–246–5
- [02] MARŠÁK, J. *Fyzika pro 7. a 8. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha: Kvarta, 1993. 351 s. ISBN 80–85570–29–7
- [03] RAUNER, K., HAVEL, V., HOFER, G., KEPKA, J., PETŘÍK, J., PROKŠOVÁ, J., RANDA, M. *Fyzika 6 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2004. 120 s. ISBN 80–7238–210–1

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Mgr. Dana Stesková
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Fyzika
Tematický okruh	Elektřina – měření elektrického proudu a napětí
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 11 – 15 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky žákům, podklad pro laboratorní cvičení z fyziky. Informace žák čerpá z vlastních poznámek, odborné literatury. Náplň: druhy měřicích přístrojů pro měření elektrického proudu a napětí, jednotky elektrického proudu a napětí, převod jednotek, žáci měří elektrický proud a napětí, naučí se zapojit ampérmetr a voltmetr do obvodu elektrického proudu.