

ZÁVISLOST OSVĚTLENÍ NA VZDÁLENOSTI OD SVĚTELNÉHO ZDROJE

Vzdělávací předmět: Fyzika

Tematický celek dle RVP: Elektromagnetické a světelné děje

Tematická oblast: Světelné jevy

Cílová skupina: Žák 7. ročníku základní školy

Cílem pokusu je sledování množství dopadajícího světla do místa různě vzdáleného od světelného zdroje pomocí senzoru světla a odvození závislosti osvětlení na vzdálenosti z grafického výsledku měření.

POMŮCKY

PC, USB modul USB – 200, senzor světla NUL – 204, bodový zdroj světla (svíčka), délkové měřidlo – minimálně 1 m, lepicí páska

NASTAVENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

2 min



1. K počítači připojíme pomocí kabelu modul USB.



2. K modulu USB připojíme senzor světla (dále jen luxmetr).



3. Spustíme program *Neulog*.



4. Klikneme na ikonu *Hledat čidla*.



5. Klikneme na ikonu *Pokus s připojením*.



6. V Okno modulu klikneme na *Nastavení modulu*.

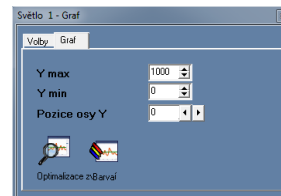
Záložka *Volby*:

- ponecháme nastavení *Graf*
- vybereme jednotku *1,000 lx*



Záložka *Graf*:

- ponecháme *Y max*
- nastavíme *Y min* na hodnotu *0*
- nastavíme *Pozice osy Y* na hodnotu *0*



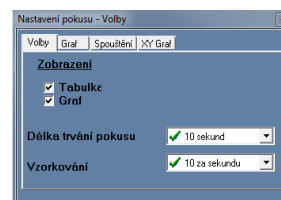
Dialogové okno zavřeme.



7. Klikneme na ikonu *Nastavení pokusu*.

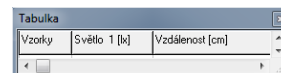
Záložka *Volby*:

- vybereme zaškrtnuté pole *Tabulka*
- ponecháme nastavení *Graf*, *Délka trvání pokusu* i *Vzorkování*



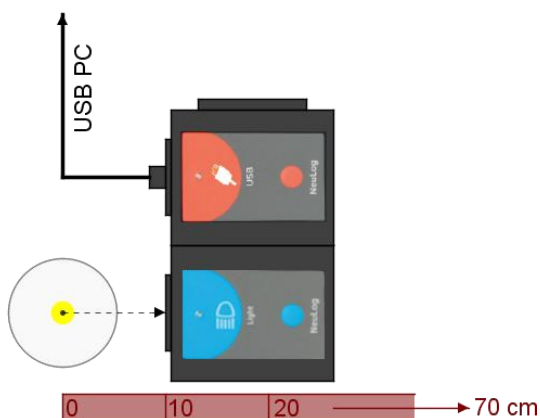
Dialogové okno prozatím neuzavíráme z důvodu správného nastavení osy *x* (*Vzdálenost* místo *Vzorky*), což je možné až po ukončení všech měření pokusu.

8. V okně *Tabulka* přepíšeme název sloupce *Ručně nastavené hodnoty* na *Vzdálenost [cm]*.



PŘÍPRAVA A SESTAVENÍ POKUSU

3 min



1. Na pracovní desku stolu položíme délkové měřidlo, které zafixujeme proti pohybu k pracovní desce lepicí páskou.
2. Knot svíčky umístíme v počátku délkového měřidla (0 cm). Svíčku zapálíme.
3. Luxmetr umístíme ve vzdálenosti 10 cm od plamene svíčky. Čidlo luxmetru a střed plamene jsou v jedné rovině. Zajistíme kolmý dopad světla na luxmetr.
4. Místnost zatemníme.

Poznámka pro pedagoga:

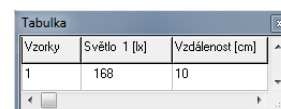
1. Před zahájením pokusu je nutné žáky poučit o bezpečné manipulaci s otevřeným ohněm.
2. Při realizaci pokusu je vhodné zamezit proudění vzduchu v místnosti zavřením všech oken a dveří.

REALIZACE POKUSU

10 min

1. První měření provedeme ve vzdálenosti 10 cm luxmetru od plamene svíčky.

V okně *Tabulka* ve sloupci *Vzdálenost [cm]* zapíšeme *10*. Zápis potvrdíme klávesou Enter.



Vzorky	Světlo 1 [lx]	Vzdálenost [cm]
1	168	10



2. Měření provádíme v režimu po krocích kliknutím na ikonu *Jeden krok (jeden vzorek)*.

3. Postupně posouváme luxmetr směrem od plamene svíčky po 5 cm do konečné vzdálenosti 70 cm. Pro každou vzdálenost provedeme jedno měření (celkem 13 měření). Dbáme na to, aby posun luxmetru od plamene svíčky byl v jedné přímce.



4. Pokus uložíme kliknutím na ikonu *Uložit pokus* v liště programu.

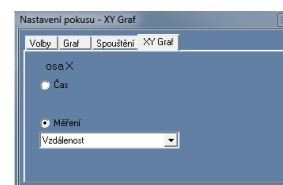
ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKU POKUSU

5 až 10 min

POPIS GRAFU



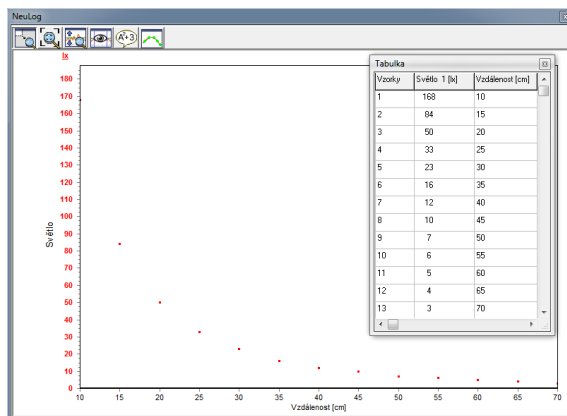
1. Změníme hodnoty na ose *x* v grafu. V okně *Nastavení pokusu* na záložce *XY Graf* vybereme *Měření* a z rozevírací nabídky *Vzdálenost*.



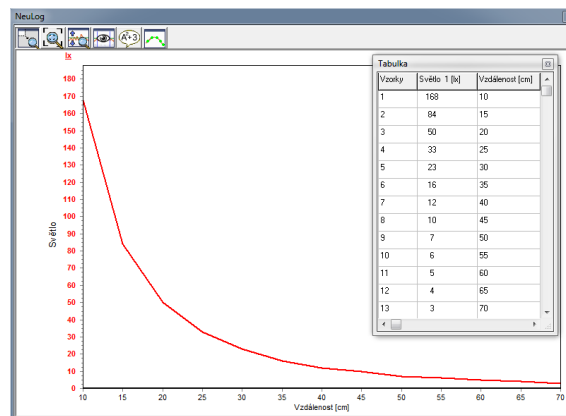
2. Grafický výsledek pokusu zvětšíme kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení* v okně grafu (*obr. 1*).



3. Bodový graf změníme na čárový graf kliknutím na ikonu *Změni na čárový graf* v okně grafu (*obr. 2*).



obr. 1



obr. 2

Hodnota osvětlení klesá s rostoucí vzdáleností luxmetru od světelného zdroje. Pokles osvětlení není rovnoměrný, ale exponenciální, jelikož osvětlení klesá s druhou mocninou vzdálenosti světelného zdroje.

Odchytky naměřených hodnot lze zdůvodnit ručním posunem světelného zdroje, jelikož se vždy nepodaří zajistit přímou spojnicí plamene svíčky a luxmetru.

ZÁVĚR POKUSU

Z grafického výsledku pokusu je patrné, že s rostoucí vzdáleností luxmetru (místa osvětlení) od světelného zdroje byla zaznamenána nižší hodnota osvětlení. Nejvyšší pokles hodnot osvětlení je ve vzdálenosti 10 až 20 cm, nejnižší ve vzdálenosti 50 až 70 cm. Pokles osvětlení daného místa v závislosti na vzdálenosti od světelného zdroje není rovnoměrný, ale exponenciální.

PRACOVNÍ LIST ŽÁKA

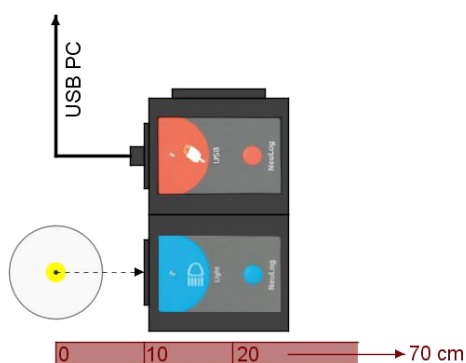
ZÁVISLOST OSVĚTLENÍ NA VZDÁLENOSTI OD SVĚTELNÉHO ZDROJE

Jméno a příjmení:

Třída:

Spolupracovali:

Datum:



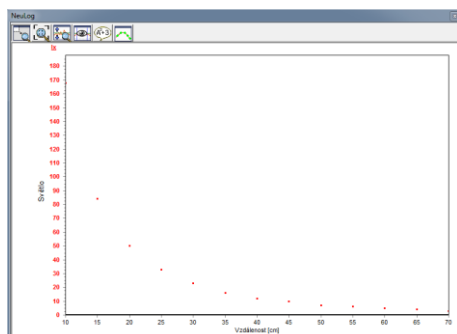
Na pracovní desce leží délkové měřidlo, které je zafixováno proti pohybu lepicí páskou. Knot svíčky umístíme v počátku délkového měřidla. Svíčku zapálíme.

Luxmetr umístíme ve vzdálenosti 10 cm od plamene svíčky. Čidlo luxmetru a střed plamene jsou v jedné rovině. Zajistíme kolmý dopad světla na luxmetr a zatemníme místnost.

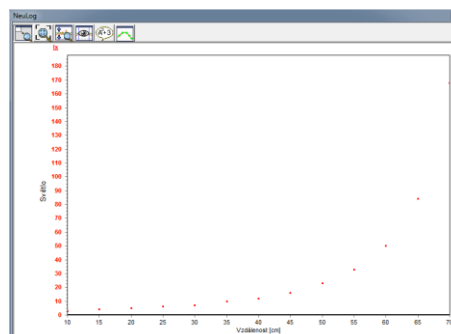
Sledujeme množství dopadajícího světla v závislosti na vzdálenosti od světelného zdroje.

ÚKOLY

1. Vysvětlete pojem *světelný zdroj*.
2. Před zahájením pokusu odhadněte, který grafický výsledek bude přibližně odpovídat provedenému pokusu. Své tvrzení zdůvodněte.

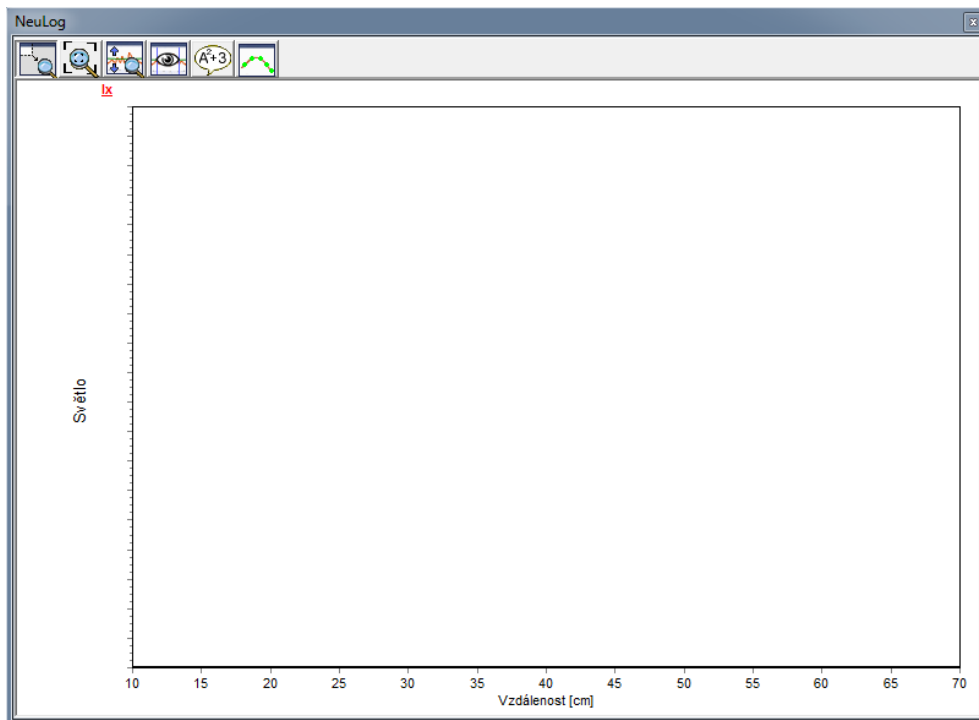


graf 1



graf 2

3. Zakreslete výsledek vašeho pokusu, na ose y (světlo) zvolte vhodné měřítko.



4. Vyslovte závěr pokusu.
5. Stěnu osvětluje jedna svíčka. Vedle ní postavíme stejnou svíčku. Navrhněte, kterým směrem posunete obě svíčky najednou tak, aby osvětlení stěny bylo stejné jako u jedné svíčky?
6. Navrhněte, jak docílíte toho, aby osvětlení mezi dvěma pouličními lampami nekleslo pro člověka pod určitou bezpečnou úroveň?
7. Osvětlení Země dosahuje během letního dopoledne za bezmračného počasí určité hodnoty. Jak by se změnilo osvětlení Země, kdyby se nacházela na oběžné dráze planety Merkur a Jupiter?

ŘEŠENÍ

1. Světelný zdroj je těleso, v němž vzniká světlo, které je z něj vyzařováno do okolí.
2. S rostoucí vzdáleností od světelného zdroje osvětlení daného místa klesá. Prováděnému pokusu odpovídá výsledek *grafu 1*.
5. Oběma svíčkami zaznamenáme větší osvětlení. Má-li být osvětlení stěny stejné, pak obě svíčky musíme posunout dále od stěny.
6. Prvním řešením je výkonnější světelný zdroj při zachování výšky pouličních lamp. Druhým řešením je snížení výšky pouličních lamp při zachování původního světelného zdroje. Třetím řešením je zkrácení vzdálenosti mezi lampami při zachování původního světelného zdroje a výšky lampy.
7. Planeta Merkur se nachází blíže Slunci. Kdyby se planeta Země nacházela na této oběžné dráze, pak by bylo zaznamenáno za stejných podmínek větší osvětlení než na Zemi. Planeta Jupiter se nachází ve větší vzdálenosti od Slunce než planeta Země. V tomto případě by bylo zaznamenáno za stejných podmínek nižší osvětlení než na Zemi.