

# Digitální učební materiál

| Číslo projektu                            | CZ.1.07/1.5.00/34.0802                                  |
|---|---|
| Název projektu                            | Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT                   |
| Číslo a název šablony<br>klíčové aktivity | III/2 – Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT |
| Příjemce podpory                          | Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452                    |

| Název DUMu           | Světelné zdroje  |  |
|----------------------|--|--|
| Název dokumentu      | VY_32_INOVACE_17_17  |  |
| Pořadí DUMu v sadě   | 17   |  |
| Vedoucí skupiny/sady | Mgr. Petr Mikulášek  |  |
| Datum vytvoření      | 1. 6. 2013   |  |
| Jméno autora         | Mgr. Jiří Janeček  |  |
| e-mailový kontakt na | janecek@gymjev.cz  |  |
| autora               |  |  |
| Ročník studia        | 3.   |  |
| Předmět nebo         | Fyzika   |  |
| tematická oblast     |  |  |
| Výstižný popis       | Shrnutí a procvičování učiva.  |  |
| způsobu využití      | Inovace: využití ICT, mezipředmětové vztahy – matematika, informační a |  |
| materiálu ve výuce   | komunikační technologie  |  |



Teorie Světelné zdroje (žárovky, zářivky, monitory počítače, televizní obrazovky...)jsou obvykle napájeny střídavým proudem. Projeví se to kolísáním intenzity osvětlení, kterou změříme luxmetrem. Zrakem nejsme obvykle tyto změny osvětlení zaznamenat, protože jsou příliš rychlé. Při měření je důležité zvolit vhodnou frekvenci měření. Pro naše měření je optimální frekvence 1 kHz

**Pomůcky** Počítač s programem Logger Pro, LabQuest, luxmetr Vernier, různé zdroje světla.

#### Postup Určení závislosti osvětlení na vzdálenosti

- Na luxmetru nastavíme rozsah 0 6000 lx.
- Luxmetr připojíme k LabQuestu a ten propojíme s počítačem.
- Na ploše počítače spustíme program Logger Pro, kde se objeví okno pro sledování hodnot osvětlení v závislosti na čase.
- Na obrazovce necháme pouze graf závislosti osvětlení na čase.
- V programu Logger Pro v menu Experimenty → Sběr dat nastavte dobu měření na 0,1 s a vzorkovací frekvenci 1000 vzorků za sekundu.
- Luxmetr umístíme před žárovku. Zatemníme, rozsvítíme žárovku a spustíme měření tlačítkem **Sběr dat**.
- V menu zvolíme Analýza →Proložit křivku, vybereme vhodnou funkci podle tvaru v teorii a dáme Aproximovat. Jestliže body proložené křivkou leží na křivce, potvrdíme stiskem tlačítka OK.



V programu Logger Pro v menu **Experimenty** → **Sběr dat** nastavte dobu měření na 0,1 s a vzorkovací frekvenci 1000 vzorků za sekundu.

| S Logger Pro - Nepojmenovaný*   | nets - Elution Law              | ang tang a second a second a   | - 0 ×                      |
|---|---------------------------------|--|----------------------------|
| Soubor Upravy Experiment Data /   | Analýza Vložit Nastavení Stránk | Napověda<br>1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  |                            |
| 🔗 Osvětlení = 72,0 lux  |                                 |  |                            |
| As Covieteri - 720 tu<br>Cas Osv.<br>(s) (lux) ▲<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>9<br>1<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>7<br>8<br>9<br>7<br>7<br>8<br>7<br>7<br>8<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7 | 600-<br>I                       | Sbêr dat   |                            |
| 10       11       12       13       14       15       16       17       18       19       20       21   | Osvětlení (lux)                 | Trváni: 0.1 gekundy Mart finaliz   Integraradzeji bála da: Tragar je vypnuký   Vzarkovad frebunda 0.001 sekundy/vzorek   Intégraradzeji bála 0.001 sekundy/vzorek   Intégraradzeji Celikem bude měřtero: 101 | a                          |
| 22<br>23<br>24<br>25<br>26<br>27<br>7<br>0Světlení  | 200-                            | Magoridas Andrew Zrušt   |                            |
| 72,0 lux  | 0                               | 2 4 6 8<br>čas (s)   | 10                         |
| 📀 📋 🥭 🍯   |                                 | C5 -   | P 1 4 0 21:33<br>28.5.2013 |

#### Halogenová žárovka

Luxmetr umístíme před žárovku. Zatemníme, rozsvítíme žárovku a spustíme měření tlačítkem **Sběr** dat. V menu zvolíme Analýza →Proložit křivku, vybereme vhodnou funkci podle tvaru v teorii a dáme Aproximovat. Jestliže body proložené křivkou leží na křivce, potvrdíme stiskem tlačítka OK.





Vysvětlení

ení Graf závislosti osvětlení na čase je dán vztahem  $E = A \cdot \sin(B \cdot t + C) + D$ 

A představuje hodnotu, s kterou kolísá osvětlení žárovky okolo určité hodnoty poblíž maxima.

B udává úhlovou frekvenci  $\omega = 627,8rad \cdot s^{-1}$ , ze vztahu  $\omega = 2\pi \cdot f$  určíme frekvenci kolísání žárovky f = 100Hz. Osvětlení se mění s dvojnásobkem síťové frekvence, která je 50 Hz, jelikož maximum proudu nastane během jedné periody 2x, jednou jedním směrem podruhé druhým směrem.

#### Klasická žárovka



B udává úhlovou frekvenci  $\omega = 628,5 rad \cdot s^{-1}$ , ze vztahu  $\omega = 2\pi \cdot f$  určíme frekvenci kolísání osvětlení žárovky f = 100 Hz. Osvětlení se mění opět s dvojnásobkem síťové frekvence.



#### Zářivka



Z grafu je vidět, že frekvence kolísání osvětlení zářivky je také f = 100 Hz.



#### LED televize



Stejně jako v předchozích pokusech se žárovkami se mění osvětlení s f = 100Hz, ale průběh neodpovídá funkci sinus.

Úkoly pro žáky:

- 1. Z grafu závislosti osvětlení na poloze určete svítivost.
- 2. Jak závisí osvětlení na vzdálenosti od zdroje?

#### Seznam literatury a pramenů

- 1. kolektiv autorů: Experimenty s Vernierem. Státní Gymnázium Matyáše Lercha Brno, červen 2012.
- **2.** Obrázky jsou vlastními obrázky autora, popřípadě jsou tvořené pomocí aplikace Logger Pro a grafického programu Gimp.

Materiál je určen pro bezplatné užívání pro potřebu výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.