

Experimenty z Přírodovědných Inspiromatů

PAVEL BÖHM, JAKUB JERMÁŘ

Katedra didaktiky fyziky MFF UK v Praze

V článku jsou popsány tři náměty na experimentování se žáky: I. Dlouhodobé měření venkovní intenzity osvětlení (podařilo se nám tak zachytit například zatmění Slunce). II. Modelování kmitavého pohybu metodou „od oka“. III. Ochrana před UV zářením.

Co jsou Přírodovědné Inspiromaty

Přírodovědný Inspiromat je akce pro učitele fyziky, chemie a biologie na základních i středních školách. Během cca 100 minut se snažíme ukázat zajímavé počítačem podporované experimenty napříč přírodovědnými obory s přesahy do matematiky, ICT a dalších předmětů.

Pro letošní Veletrh nápadů učitelů fyziky jsme vybrali z Inspiromatů tři experimenty, které jsme v minulosti rovněž uveřejnili na FyzWebu – proto je zde jen stručně okomentujeme s odkazy na příslušné podrobnější články.

Experiment 1: Zatmění Slunce

Již od ledna 2014 trvale na Katedře didaktiky fyziky MFF UK v Praze měříme v minutových intervalech intenzitu venkovního osvětlení. Data sdílíme na internetu pomocí nástroje Vernier Data Share, který je součástí programu Logger Pro [1].

Níže je několik ilustračních obrázků z našich měření, podrobnosti jsou v [2].

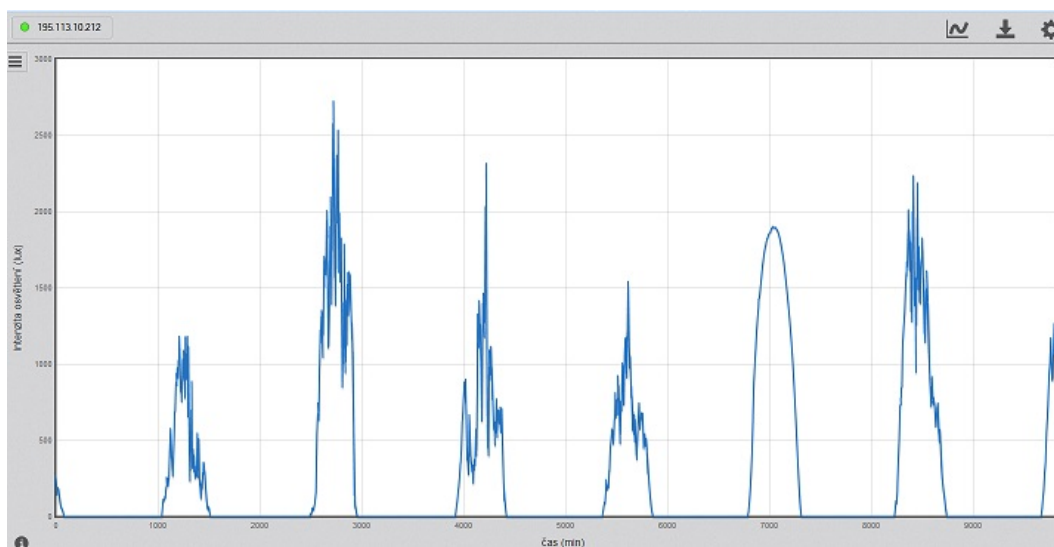
Na obrázku 1 je zachyceno měření intenzity osvětlení po dobu jednoho lednového týdne. V grafu je patrný rozdíl v délce zimních nocí a dní. Většina kopečků je „zubatá“ díky oblačnosti. Předposlední den se ale vyčáslilo a obloha byla bez mráčku.

Na obrázku 2 jsou modře znázorněny tři lednové dny, červeně tři dny v červnu. Opět je pěkně vidět rozdíl v délce dní a nocí v létě a v zimě.

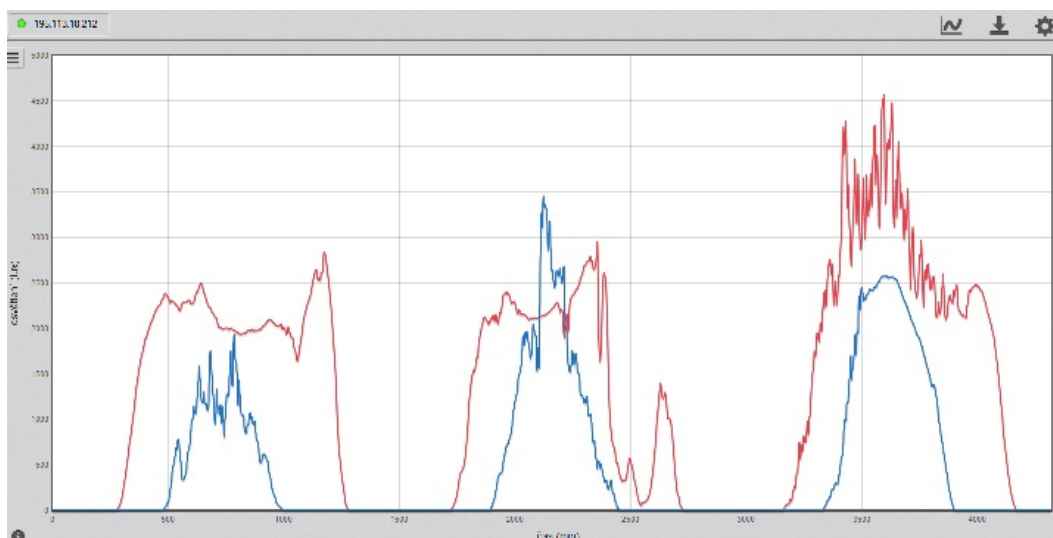
Další rozdíl je v celkovém množství světla, které odpovídá ploše pod grafem. I v jasném zimním dni (hladký kopeček úplně vpravo) bylo celkově méně světla než v oblačném letním dni.

V prostředním červnovém dni se nám podařilo zachytit bouřku, při které se náhle celá obloha zataáhla, což se projevilo propadem v grafu.

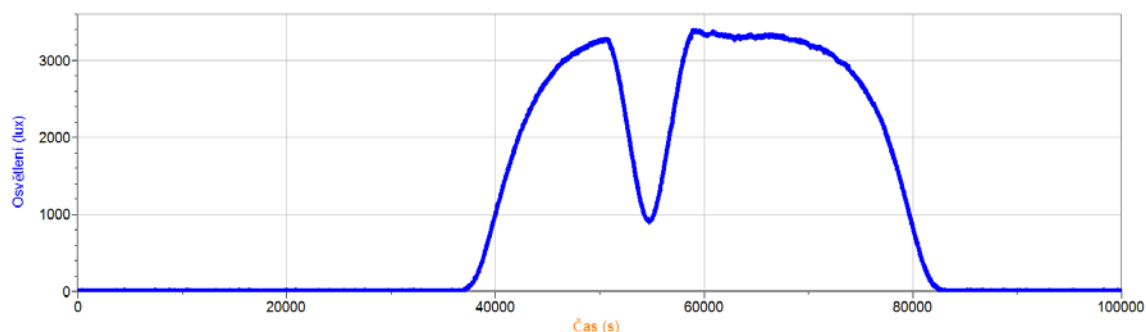
V pátek 20. března 2015 bylo v ČR pozorovatelné částečné zatmění Slunce. V maximu bylo Slunce zakryté ze 73 %. A tomu odpovídá také propad v grafu.



Obr. 1. Intenzita osvětlení během sedmi lednových dní a nocí.

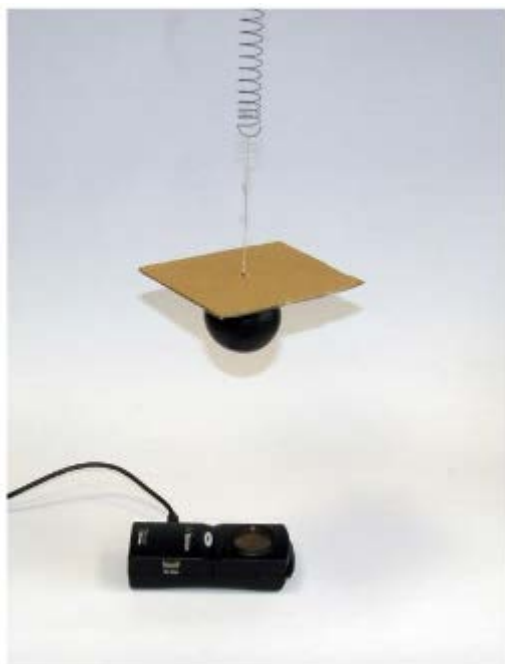


Obr. 2. Srovnání intenzity osvětlení během tří zimních dní (modře) a tří letních dní (červeně).



Obr. 3. Intenzita osvětlení během zatmění Slunce.

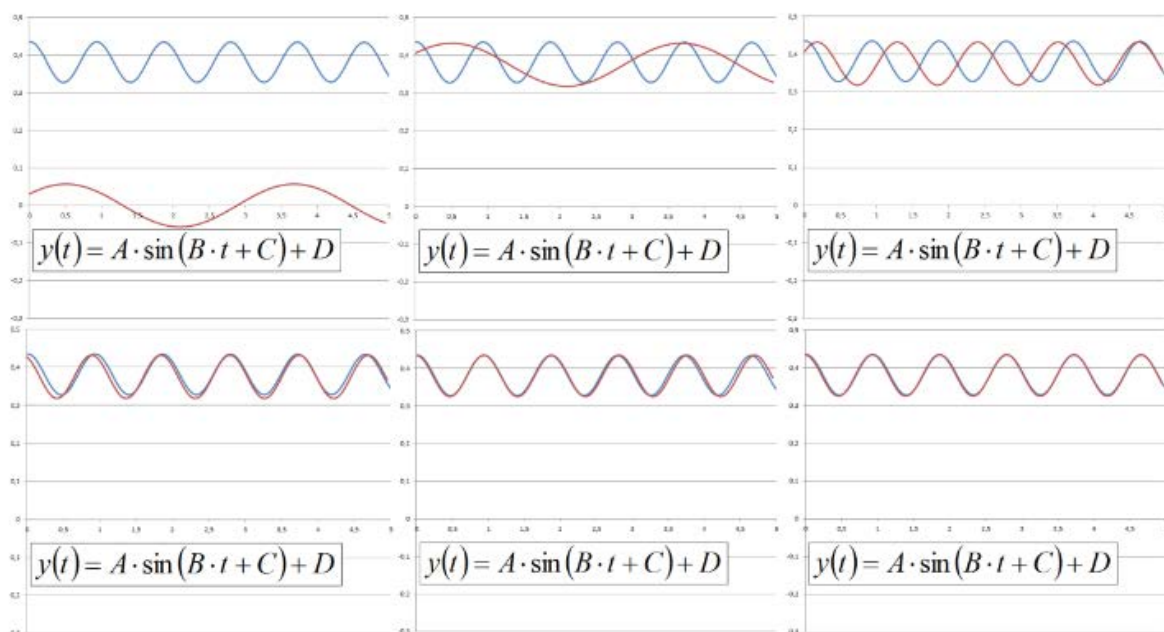
Experiment 2: Kmitavý pohyb a jeho modelování metodou „od oka“



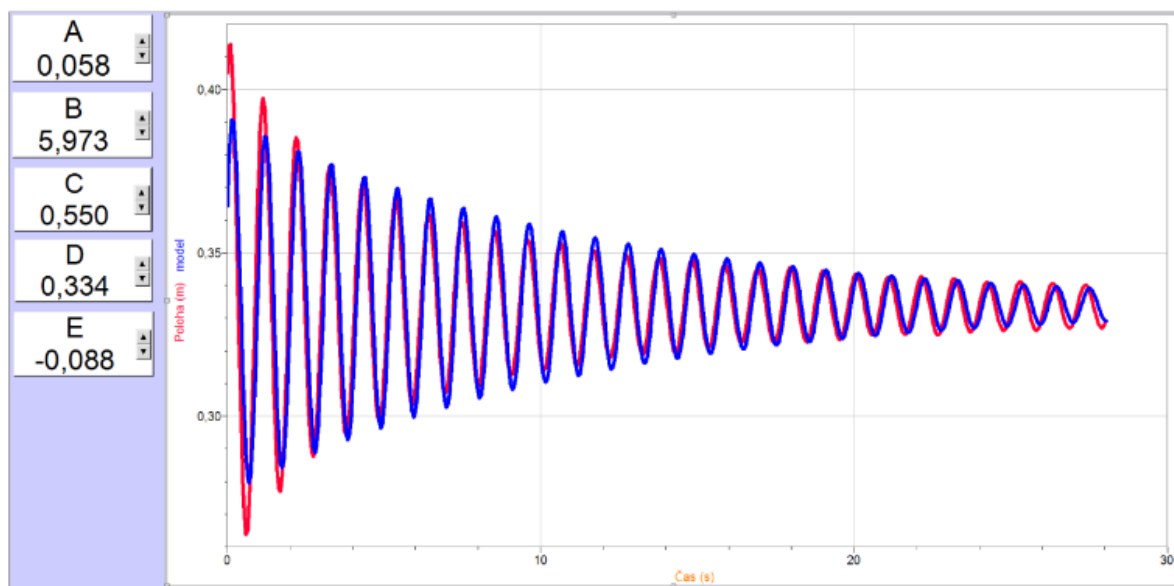
Pomocí sonaru jsme zachytili pohyb závaží kmitajícího na pružině. Data jsme přenesli do tabulkového editoru (Excelu), v němž lze vytvořit matematický model reálně zaznamenaného pohybu.

Vynikající shoda modelu se skutečností je působivá zejména v případě, že necháme závaží kmitat dostatečně dlouho na to, aby se projevilo i tlumení.

V článku [3] je vše podrobně krok za krokem rozepsáno, jsou tam také odkazy na stažení předpřipravených souborů pro tabulkový editor Excel i s ukázkami naměřených dat.



Obr. 4. V šesti krocích je zachyceno, jak lze metodou „od oka“ postupně zpřesňovat matematický model (červeně) tak, aby odpovídal naměřeným datům (modře). Úpravu modelu provádíme nastavováním koeficientů A až D.



Obr. 5. V programu Vernier Logger Pro jsme postupně „od oka“ nastavovali jednotlivé koeficienty podobně jako v Excelu. Protože šlo tentokrát o výrazně tlumený pohyb, vynásobili jsme sinusovku ještě exponenciálou a přidali koeficient útlumu E.

Experiment 3: Jak se chránit před UV zářením

Ultrafialové záření se dělí podle vlnové délky na UVA, UVB a UVC (obrázek 6). Nejškodlivější UVC záření je naštěstí téměř úplně absorbováno atmosférou.

V článku [4] je návod na jednoduchou aktivitu se žáky, díky které prozkoumají, jak nás chrání před UV zářením různé materiály, opalovací krémy a podobně.



Obr. 6. Čím kratší vlnová délka UV záření, tím nebezpečnější pro náš organismus.

Literatura

- [1] <http://www.vernier.cz/LP>
- [2] <http://fyzweb.cz/clanky/index.php?id=221>
- [3] <http://fyzweb.cz/clanky/index.php?id=222>
- [4] <http://fyzweb.cz/clanky/index.php?id=218>