

Fyzikální miniprojekty na jarních soustředěních pro budoucí učitele fyziky

Leoš Dvořák
KDF MFF UK Praha



Kde funguje fyzika?

- V příkladech / teorii?
- V demonstračních pokusech?
- V praktikách a laboratořích?
- Ve škole?
(A v které: VŠ, SŠ, ZŠ?)
- Nebo i mimo školu a laboratoř?

Jarní soustředění pro budoucí učitele fyziky – proč?

- Ukázat, že fyzika funguje i „mimo civilizaci“,
- že se dá dělat jednoduše,
- že ji lze propojovat s dalšími aktivitami...

Inspirace:

Letní MF tábory pro středoškoláky

Jarní soustředění – co to je

- Tradiční akce (od r. 1997)
- 20-30 účastníků
- Budoucí učitelé fyziky (i učitelé ze škol)
- Zcela dobrovolné
- 4-5 dní
- „Mimo civilizaci“
- Odborný + mimoodborný program

Jarní soustředění – kde to je



13. 9. 2007

L. Dvořák: Fyzikální miniprojekty...
(50 let DF v ČR, Brno)

5

Co se tam dělá...



13. 9. 2007

L. Dvořák: Fyzikální miniprojekty...
(50 let DF v ČR, Brno)

Odborný program: miniprojekty

- Kratší, otevřené, volně zadané
- Možnost upravit téma, zvolit si vlastní...
- Společné hlavní „téma roku“

- Řeší skupiny 1-3 účastníků
- Konzultace, spolupráce, diskuse
- Každé odpoledne krátké prezentace

Hlavní témata

- 2000: Jednoduché přístroje
- 2001: Kmitání, vlnění a zvuk
- 2002: Energie ve všech podobách
- 2003: Síly a interakce
- 2004: Menší a ještě menší
- 2005: Rezonance
- 2006: Na ramenou obrů
- 2007: Voda a jiné kapaliny

K čemu může téma inspirovat...

(2006, Na ramenou obrů)

- Přečíst si o Cavendishovi ...
- ... o Faradayovi ...
- ... zkusit něco s tlakem vzduchu a „horror vacui“, i když nemáme magdeburské polokoule ...

Trochu podrobnější náměty na miniprojekty na Hrašticí 2007

Voda a jiné kapaliny

(L. Dvořák, 1.-2. 5. 2007)

1. To je ale hustý! (Měříme hustotu kapalin.)

Ověřte, zda nám různé tabulky hodnot nelžou!

Změřte (alespoň přibližně) hustotu:

- a) Různých kapalin (voda, líh, jejich směs, olej, med, sirup, šampón, tekuté mýdlo, Cola, pivo, RedBull, ...)
- b) „Mořské vody“ – tedy vody různě slané
- c) Různě sladké vody (porovnejte též Colu a Colu Light)
- d) Vody v závislosti na teplotě (třeba i anomálii pod 4°C)
- e) Pěny (z mýdla, Jaru, piva, ...) – to sice není úplně kapalina ale přece jen ...

Jak měřit:

Hustotu zkuste měřit různými způsoby. Porovnejte výsledky. Zkuste např.:

- i) Vážít kapalinu známého objemu – v kádince, ve stříkačce, v brčku, ...
(Pozn.: Z brčka by možná šly udělat netradiční „váhy na kapalinu“.)
- ii) Měřit hustoměrem, který vyrobíte z trubičky, brčka, kapátka, apod.
(Vyrobený hustoměr samozřejmě musíte ocejchovat.)
- iii) Ponořit do kapaliny malé těleso a změříte sílu, kterou táhne za závěs.
(Hustotu tedy opět určíme ze vztlakové síly. Tohle měření by mohlo být docela přesné; vhodné bude asi hlavně pro určování malých změn hustoty.)
- iv) Určit hustotu kapaliny z hydrostatického tlaku.
(To by asi bylo jen hrubé a orientační měření. Zajímavé by ale mohlo být porovnat výšky sloupců dvou různých kapalin ve spojených nádobách – relativní určení hustoty by pak mohlo být dost přesné.)

Pomůcky:

Kapaliny: voda, líh, olej, sirup, tekuté mýdlo, Jar, Cola, pivo, ...

Stříkačky, brčka, kapátko, skleněné trubičky, špendlíky, nit, plastelína, Izolepa, závažíčka (mاتيčky), zvonkový drát ev. kancelářské sponky, hadičky (průhledné).

Měřítka (pravítka), malé digitální váhy, malý odměrný válec (lze nahradit stříkačkami).

2007

- Hustota
- Archimédův zákon
- Stabilita plování
- Odpor prostředí
- Kapilarita
- Vlny na vodě
- Vodivost vody
- Elektrolýza vody
- Diamagnetismus vody
- Fázové přeměny
- Vlhkoměry
- Viskozita
- Voda, cukr a světlo
- ...

(8 stran námětů)

Úvodní společný „pidiprojekt“

- Měření hustoty libovolné kapaliny
- Na 1 hodinu
- Pak velmi stručná prezentace
- ... a co se také dá stihnout:

Měření hustoty lihu

RNDr. Jaromír Kekule, PhD.

Mgr. Miroslav Jílek

Metoda měření

1. Nasátí lihu do stříkačky



2. Zvážení stříkačky s lihem



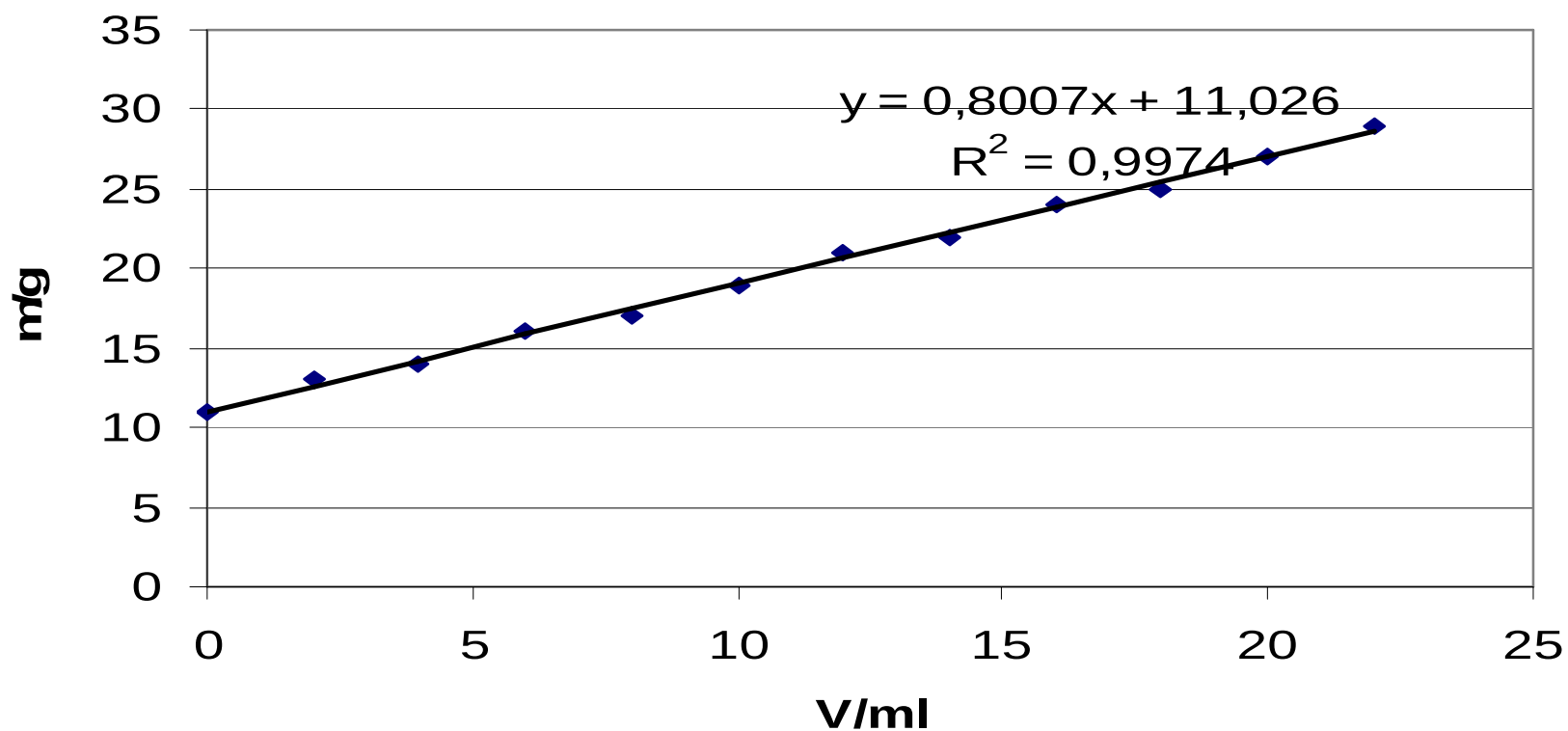
Metoda měření

3. Upustíme určité množství lihu a opakujeme body 1.-3.



Výsledky měření

**Závislost hmotnosti soustavy na
objemu lihu**



Interpretace výsledků

Lineární interpolací naměřených hodnot závislosti $m=m(V)$ získáme přímku, jejíž směrnice udává přímo hustotu lihu v g/ml.

Zjištěná hodnota hustoty lihu při teplotě 14°C je $(0,80 \pm 0,05)$ g/ml.

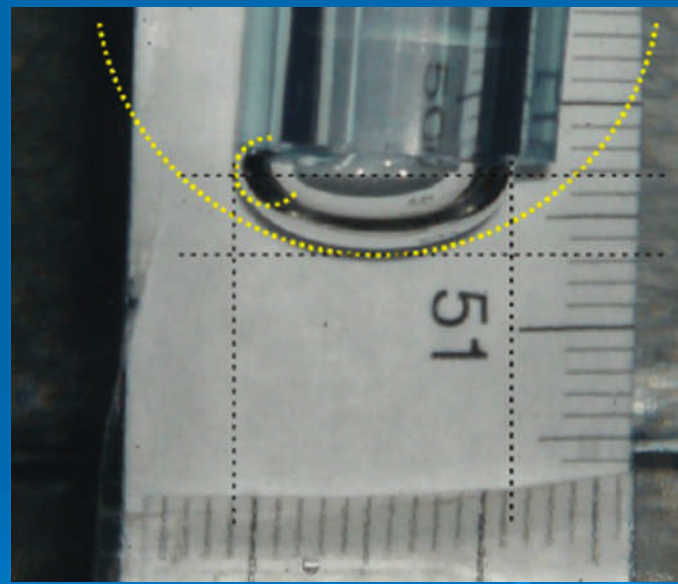
Tabulková hodnota pro ethanol při 20°C je $0,789$ g/ml.

Závěr

Naměřená hodnota je v mezích chyby měření shodná s tabulkovou hodnotou.

Příklady dalších projektů

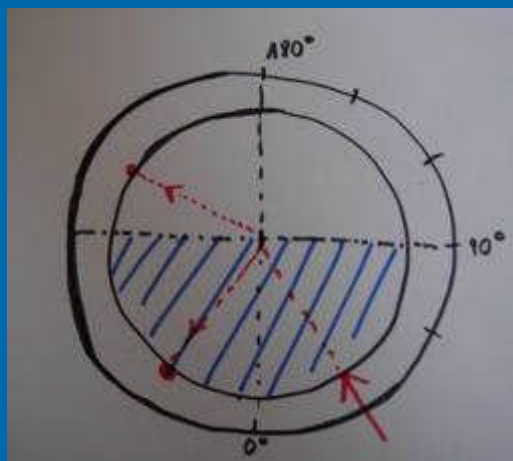
➤ Tvar bubliny a povrchové napětí



(vyšlo $\sigma = 83 \text{ mN}$)

Příklady dalších projektů II

➤ Měření indexu lomu vody



➤ ... a řada dalších ...

Proč to děláme

- Funguje to
(aktivní práce, rozvoj kreativity, kompetencí, ...
a **baví nás to!**)
- Bourá bariéry
 - VŠ fyzika - fyzika na školách
 - školská fyzika - reálný svět
 - my – oni
- Spojuje lidi
(napříč ročníky, budoucí a současné učitele, ...)
- Inspiruje
(nové varianty pokusů, nové nápady, ...)

Děkuji za pozornost

<http://kdf.mff.cuni.cz/hrastice>