

## Experimenty s digitálními vahami

PAVEL BÖHM

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Praha

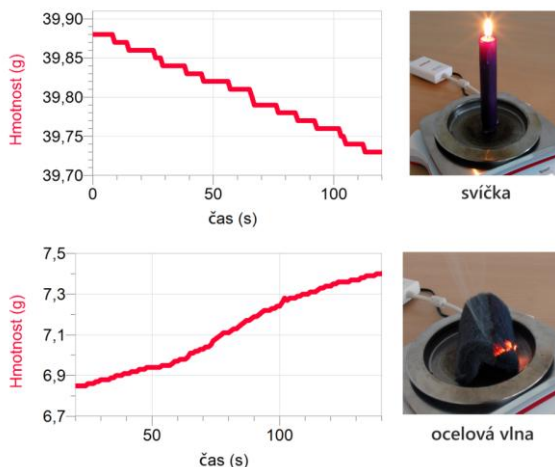
### Úvod

Všechny experimenty byly realizovány s vahami Ohaus OHSK-2202 [1] připojenými k počítači s programem Logger Pro [2]. Využíváme přitom možnosti zaznamenávat vývoj hmotnosti v čase do grafu a vizualizovat tak průběh a výsledky měření.

### Experiment 1: Změny hmotnosti při hoření svíčky a ocelové vlny

Při hoření svíčky vznikají reakcí parafínu s kyslíkem saze, oxid uhlíčitý a vodní pára. Tyto produkty hoření přitom odcházejí do okolního prostředí a hmotnost svíčky se snižuje. Naopak při hoření ocelové vlny se na železo váže vzdušný kyslík za vzniku oxidu železitého, což způsobuje nárůst měřené hmotnosti.

Podrobnější popis experimentu včetně návodu je k dispozici na webu [3].



Obr. 1 Ukázka naměřených grafů

### Experiment 2: Těleso ponořené do kapaliny (vztlaková síla, akce a reakce)

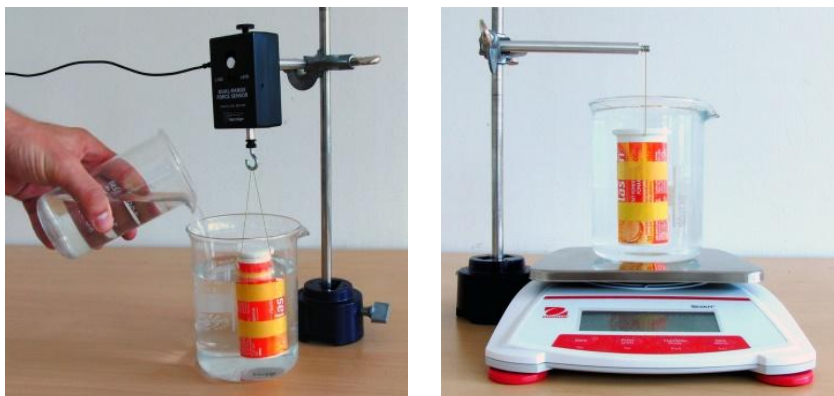
Ponoříme-li těleso do kapaliny, je nadlehčováno vztlakovou silou, jejíž velikost je dána tzv. Archimédovým zákonem. Cílem experimentu je ukázat, že velikost vztlakové síly opravdu nezávisí na hmotnosti ponořeného objektu, ale pouze na objemu ponořené části.



Obr. 2 Použitá tělesa

Při experimentu jsme použili závaží vyrobená ze dvou stejných tub od vitamínů. Tuby jsme naplnili různým počtem kovových matek (obr. 2). Tělesa jsme pak zavěšená na siloměru nořili do kádinky s vodou (obr. 3 vlevo). Měření ukázalo, že síla, kterou je namáhán siloměr, se v případě těžšího i lehčího závaží po ponoření do vody zmenšila o stejnou hodnotu (v našem případě 0,62 N). Jde o vztlakovou sílu, která obě závaží nadlehčuje – vzhledem k jejich stejnému objemu stejnou měrou.

Experiment lze propojit se zákonem akce a reakce. Ten říká, že působí-li první těleso na druhé silou, působí současně druhé těleso na první stejně velkou silou opačného směru. Pokud tedy voda nadlehčuje těleso vztlakovou silou mířící směrem nahoru, mělo by těleso působit na vodu opačným směrem, tedy dolů. To jsme demonstrovali měřením nárůstu měřené hmotnosti kádinky po ponoření závaží (obr. 3 vpravo). Zavěšené ponořené závaží se při tom pochopitelně nesmí dotýkat dna kádinky.



Obr. 3 Ukázka měření

Podrobnější popis experimentu včetně návodu je k dispozici na webu [4].

### **Literatura**

- [1] <http://www.vernier.cz/OHSK-2202>
- [2] <http://www.vernier.cz/LP>
- [3] <http://www.vernier.cz/stahnout/kucharka/kod/zmeny-hmotnosti-pri-horeni>
- [4] <http://www.vernier.cz/stahnout/kucharka/kod/vztlakova-sila>