

## Plování těles

Václav Piskač, Gymnázium tř. Kpt. Jaroše, Brno

Po celou dobu své pedagogické praxe se snažím vyučovat pomocí demonstračních a žákovských pokusů. Následující řádky jsou návrhem několika experimentů, které by žáci měli vidět nebo ještě lépe vyzkoušet si sami (snadno i doma) v rámci probírání tématu „plování těles“.

### Plovoucí materiály

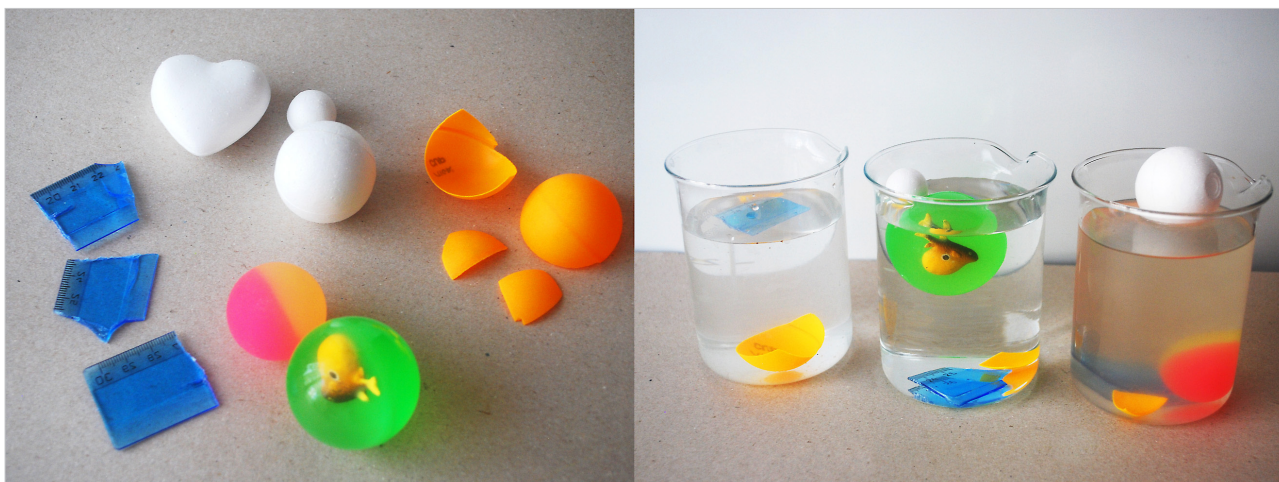
Po prvotních úvahách o plování se můžeme podívat na demonstraci plování látek v kádinkách s třemi kapalinami různé hustoty. Používám denaturovaný líh ( $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ), vodu ( $1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) a koncentrovaný roztok kuchyňské soli ( $1\,200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ). Aby měla solanka dostatečnou hustotu, je nutno rozpouštět sůl ve vařící vodě (v litru vody se rozpustí přes 0,25 kg soli).

Dále používám několik vzorků materiálu o různé velikosti, aby bylo zřejmé, že plování nezávisí na rozměrech vzorků. Sestavil jsem dvě sady materiálů – jednu „trvanlivou“ a druhou „přírodní“.

**Trvanlivou sadu** tvoří vzorky plastů:

- pěnový polystyren ... cca  $30 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- hopskulka (hopík, gumová skákací kulička) ... cca  $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- polystyren – úlomky pravítka ... cca  $1\,060 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- celuloid – odřezky pingpongového míčku ... cca  $1\,400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Místo celuloidu lze použít kusy PVC (tj. odřezky odpadních trubek), místo hopskulky polypropylen (např. kusy víček z PET lahve).



**Přírodní sadu** tvoří:

- korek nebo slupka od pomeranče (plovou i na lihu)
- kus jablka (plove na vodě, v lihu klesá ke dnu)
- kus brambory (plove v solance, ve vodě klesá ke dnu)
- lastury

Lastury sice do sady až tak moc nezapadají, ale nic jiného s hustotou větší než solanka mě nenapadlo (šly by použít kosti, ale sežeňte vydezinfikované kosti vhodných rozměrů...).

Hrozí jedno nebezpečí – jablka občas mají hustotu menší než líh. Proto stojí za to mít připravený malý šroubek, který nenápadně zatlačíte do vzorku jablka, který má v lihu klesat ke dnu (tak, jako jsem to řešil při fotografování). Samozřejmě je nutné upozornit žáky na to, že jablko občas v lihu plove.



### Průměrná hustota tělesa

Žáci by si měli uvědomit, že pro plování je rozhodující průměrná hustota tělesa. Krásně to demonstuje prastarý pokus. Vhodím do vody pomeranč – plove na hladině. Když ho oloupu, klesá ke dnu. Naopak jeho slupka je ochotna plovat i na lihu.



### Odkazy

<http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz> ... stránky autora zaměřené na výuku fyziky

Úplná verze článku vyšla pod názvem *Základy vztlakové síly v pokusech* v časopisu *Školská fyzika*, ročník IX/2012, číslo 2, str. 7–12. Původní článek si můžete přečíst na webové stránce <http://sf.zcu.cz/cs/2012/2/3-zaklady-vztlakove-sily-v-pokusech>.