

## Praktická úloha 63. ročníku fyzikální olympiády – kategorie C

### Pohyb hladiny při výtoku kapaliny otvorem ve stěně nádoby

**Jméno:**

**Datum:**

#### Teorie

Hydrostatický tlak a výtoková rychlost kapaliny závisí na výšce hladiny.

#### Úkol

Při výtoku kapaliny otvorem ve stěně nádoby změřte závislost rychlosti pohybu hladiny v nádobě na čase, vynesete ji do grafu a určete fyzikální význam směrnice přímky v grafu.

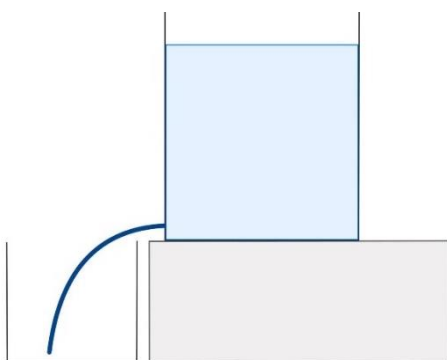
#### Pomůcky

PET lahev s konstantním příčným průřezem v rozmezí 20 cm, hřebík o průměru 2,5 mm, kleště, svíčka, zapalovač, lihový fix, pravítko, voda



#### Postup měření

1. Připravíme si PET lahev k měření. Zapálíme svíčku. Hřebík o průměru 2,5 mm uchopíme do kleští a nahřejeme jeho konec nad plamenem. Opatrně uděláme žhavým hřebíkem kulatý otvor ve spodní části stěny PET lahve. Pomocí lihového fixu a pravítka vytvoříme nad otvorem svislou stupnici tak, že počátek se nachází ve středu otvoru a jeden dílek na stupnici odpovídá 1 cm.



2. Připravíme si stopky, na kterých je možné měřit mezičasy. PET lahev naplníme a vodu necháme vytékat otvorem ven.
3. Ve chvíli, kdy hladina dosáhne nejvyššího dílku stupnice, spustíme stopky. Zaznamenáváme všechny mezičasy, kdy hladina prochází ryskou na stupnici.
4. Měření ukončíme ve chvíli, kdy proud vody přestane tryskat a začne téct po stěně lahve. Mezičasy vyplníme do tabulky.
5. Body 3 a 4 opakujeme celkem pětkrát pro zpřesnění výsledků. Z pěti časových údajů u každého dílku stupnice uděláme aritmetický průměr. Do dalšího sloupce vyplníme dobu průchodu hladiny mezi sousedními dvěma ryskami  $\Delta t_i = \bar{t}_i - \bar{t}_{i-1}$ . Následující údaj  $t_i = \frac{\bar{t}_i + \bar{t}_{i-1}}{2}$  je aritmetický průměr krajních časů intervalu  $\Delta t_i$ . V posledním sloupci pak spočítáme průměrnou rychlost hladiny mezi sousedními dvěma ryskami  $v_i = \frac{\Delta h}{\Delta t_i}$ , kde za  $\Delta h$  dosadíme hodnotu 0,01 m.
6. Hodnoty z posledních dvou sloupců vyneseme do grafu závislosti rychlosti na čase. Body proložíme přímkou a zobrazíme rovnici přímky.



Graf:

**Diskuze**

**Závěr**