

Určení rychlosti vytékající kapaliny otvorem

Jméno a příjmení:

Spolupracoval:

Třída:

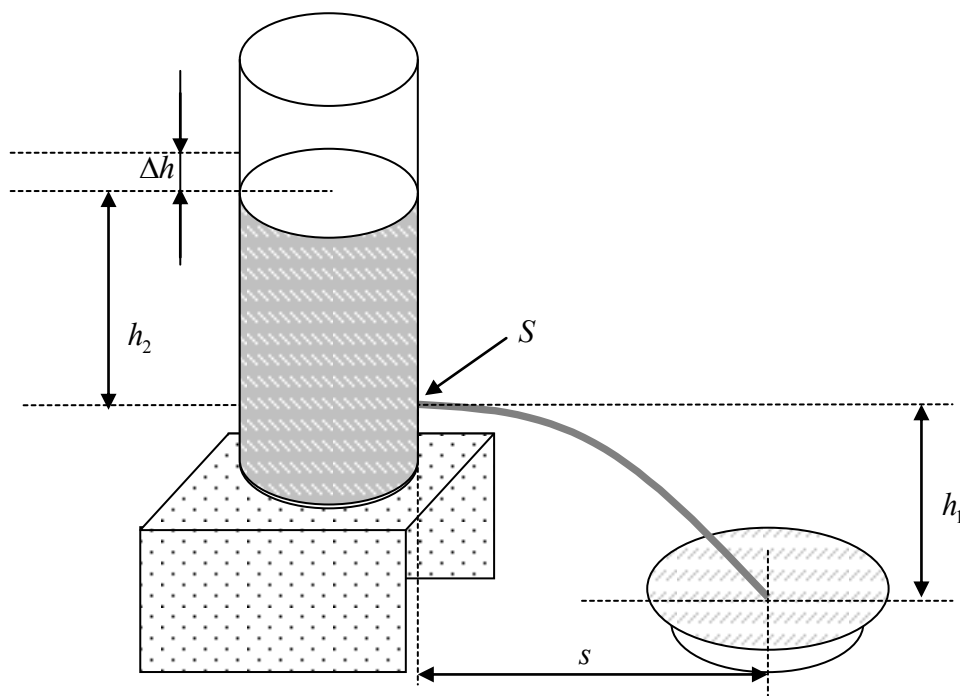
Škola:

Pracováno dne:

Teplota vzduchu: °C

Vlhkost vzduchu: %

Tlak vzduchu : Pa

1. Pomůcky: souprava pro výtok kapaliny otvorem (Držák láhve, plastová láhev, miska, měřidlo).**2. Teorie:**

Určení rychlosti vytékající kapaliny otvorem určíme třemi způsoby podle obrázku.

1. Řešíme teoreticky na základě vodorovného vrhu.
ve směru vertikálním se jedná o volný pád

$$h_1 = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (\text{a}) \quad \text{úkol č. 1 zde popište tento vztah a tyto veličiny}$$

ve směru horizontálním pohyb rovnoměrný přímočarý

$$s = vt \Rightarrow v = \frac{s}{t} \quad (\text{b}) \quad \text{úkol č. 2 zde popište tento vztah a tyto veličiny}$$

po dosazení (a) do (b) dostaneme vztah

$$v = s \sqrt{\frac{g}{2h_1}} \Rightarrow v = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2g}{h_1}} s \quad (1)$$

2. Řešíme pomocí zákona zachování mechanické energie

$$mgh_2 = \frac{1}{2} mv^2 \quad \text{úkol č. 3 zde popište vztah levou a pravou stranu rovnice a o jakou hmotnost se jedná atd.}$$

pak lze vyjádřit rychlost vztahem

$$v = \sqrt{2gh_2} \quad (2)$$

3. Pomocí rovnice kontinuity

$$Sv = S_2 v_2 \Rightarrow Sv = S_2 \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad \text{úkol č. 4 zde popište tento vztah a tyto veličiny}$$

pak lze vyjádřit rychlost vztahem

$$v = \frac{S_2 \Delta h}{S \Delta t} \quad (3)$$

Určení rychlosti vytékající kapaliny otvorem**3. Úkoly**

- Sestavíme experimentální zařízení podle obrázku.
- Změříme průměr láhve a otvoru a vypočítáme obsahy průřezů dle vztahu $S = \pi \frac{d^2}{4}$.
- Změříme výšku h_1 .
- Provádíme experiment a zapisujeme do tabulky hodnoty s , h_2 , Δh a příslušné intervaly Δt .
- Do tabulky zapíšeme vypočtené rychlosti ze vztahů (1), (2) a (3).
- Narýsujeme graf závislosti rychlosti v na výšce h_2 , do grafu zakreslíme všechna tři řešení (1), (2) a (3). Barevně je odlišíme.

Postup: Předem si určíte hodnoty h_2 . Jeden student sleduje výšku h_2 , druhý student sleduje a zapisuje dráhu s a třetí student sleduje a zapisuje čas. Jestliže je miska plná ukončíte experiment vyprázdníte ji a začnete od předchozí hodnoty h_2 . Na povel prvního studenta všichni zapíší hodnoty.

4. Tabulka

$$S = \quad ; S_2 = \quad ; h_1 = \quad ; g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

	s / mm	h_2 / mm	$\Delta h / \text{mm}$	t / s	(1) v / ms^{-1}	(2) v / ms^{-1}	(3) v / ms^{-1}
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

5. Graf

úkol č. 5 nakreslete graf

6. Diskuse výsledků a odpovědi na otázky

- Proč se liší výsledky tří řešení
- Co jsme zanedbali v prvním řešení
- Co jsme zanedbali ve druhém řešení
- Co jsme zanedbali ve třetím řešení