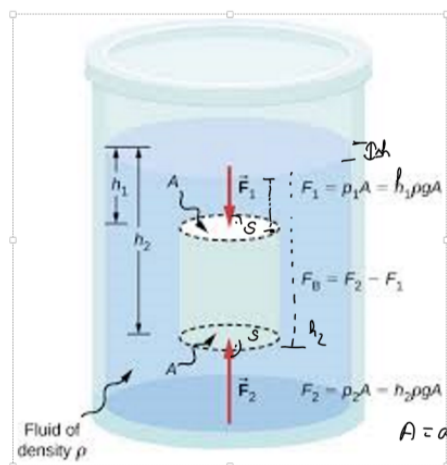


Praktická úloha z FO - Archimedov zákon

utorok 20. apríla 2021 11:31



$$\left. \begin{aligned} F_1 &= S h_1 \rho_{\text{kv}} g \\ F_2 &= S h_2 \rho_{\text{kv}} g \end{aligned} \right\} F_{\text{vz}} = F_2 - F_1 = S \rho_{\text{kv}} g (h_2 - h_1)$$

$$V_v = S(h_2 - h_1)$$

$$A = \text{area} = S = \rho \cdot a$$

Archimedov zákon

Teleso ponorené do kvapaliny (časť ponoreného telesa) je nadľahčované vztakovou silou, ktorej veľkosť sa rovná tiažovej sile kvapaliny rovnakého objemu, ako je objem ponorenej časti telesa.

7. Skúmavka – experimentálna úloha

Keď do veľkej nádoby s vodou vložíme prázdnu skúmavku, prevráti sa nabok. Aby zostala plávať v zvislej polohe, treba do nej naliať trochu kvapaliny. Pri nalievaní kvapaliny sa mení ponor skúmavky. Navrhните a realizujte metódu na určenie hmotnosti m skúmavky a hustoty ρ doliatej kvapaliny. K dispozícii máte: veľkú nádobu s vodou, tenkostennú skúmavku, prúžok milimetrového papiera a meranú kvapalinu – odporúčaný je roztok soli vo vode.

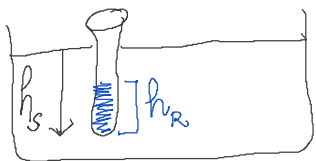
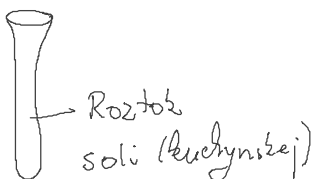
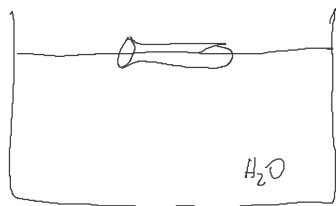
Postup:

Potrebné vzťahy odvodíte.

Zmerajte príslušné veličiny pre tri rôzne kvapaliny (napr. roztoky soli s rôznou koncentráciou) a hodnoty zapíšte do tabuľky.

Vypočítajte hodnoty ρ a m pre každé meranie.

Pozn.: Rozdiel vnútorného a vonkajšieho priemeru skúmavky neuvažujte. Priemer skúmavky môžete merať mm mierkou, ale pre väčšiu presnosť môžete použiť posuvné meradlo. Pre dosiahnutie čo najväčšej presnosti pracujte s čo najväčším rozsahom výšky stĺpca kvapaliny v skúmavke.



h_s - hĺbka ponoru skúmanky
 h_r - výška roztoku soli v skúmanke

Zo zadania: skúmanka v pokoji \Rightarrow II. NPZ $F_{\text{vz}} = F_G$ (skúmanka + roztok)

Z Archimedorho zákona $F_{vz} = V_s \cdot \rho_v \cdot g = S_s \cdot h_s \cdot \rho_v \cdot g$

$F_G (\text{skúmanky}) + F_G (\text{roztoku}) = F_{vz}$

$m_s \cdot g + m_R \cdot g = S_s \cdot h_s \cdot \rho_v \cdot g \quad /: g \quad \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$

$m_s + \rho_R \cdot S_s \cdot h_R = S_s \cdot h_s \cdot \rho_v$ *! chceme m_s, ρ_R ?*

$m_s + \rho_R \cdot S_s \cdot h_{R1} = S_s \cdot h_{s1} \cdot \rho_v \quad (1)$

$m_s + \rho_R \cdot S_s \cdot h_{R2} = S_s \cdot h_{s2} \cdot \rho_v \quad (2) \quad /(-)$

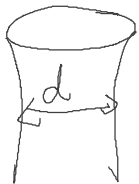
$\cancel{m_s} + \rho_R \cdot S_s \cdot h_{R1} - \cancel{m_s} - \rho_R \cdot S_s \cdot h_{R2} = S_s \cdot h_{s1} \cdot \rho_v - S_s \cdot h_{s2} \cdot \rho_v \quad /: S_s$

$\rho_R (h_{R1} - h_{R2}) = \rho_v (h_{s1} - h_{s2})$

$\rho_R = \rho_v \frac{(h_{s1} - h_{s2})}{(h_{R1} - h_{R2})}$

$m_s + \rho_R S_s h_{R1} = S_s h_{s1} \rho_v$

$m_s = S_s h_{s1} \rho_v - \rho_v \left(\frac{h_{s1} - h_{s2}}{h_{R1} - h_{R2}} \right) \cdot S_s \cdot h_{R1} = \rho_v \cdot S_s \cdot \left(h_{s1} - h_{R1} \left(\frac{h_{s1} - h_{s2}}{h_{R1} - h_{R2}} \right) \right)$



$d = 1,37 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

| | $h_s [\text{m}]$ | $h_R [\text{m}]$ |
|----------|------------------|------------------|
| 1. konc. | 0,118 | 0,053 |
| | 0,138 | 0,072 |
| 2. konc. | 0,137 | 0,074 |
| | 0,120 | 0,058 |
| 3. konc. | 0,129 | 0,076 |
| | 0,119 | 0,065 |

$\dots \rho = 1052,63 \text{ kg m}^{-3}$

$\dots \rho = 1062,5 \text{ kg m}^{-3}$

$\dots \rho = 909,09 \text{ kg m}^{-3}$

$\bar{\rho}$