

**TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE  
DREVÁRSKA FAKULTA**

**Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky**



**Predmet:** Fyzika

**Laboratórna úloha:** 2. Meranie hustoty telies s použitím Archimedovho zákona.

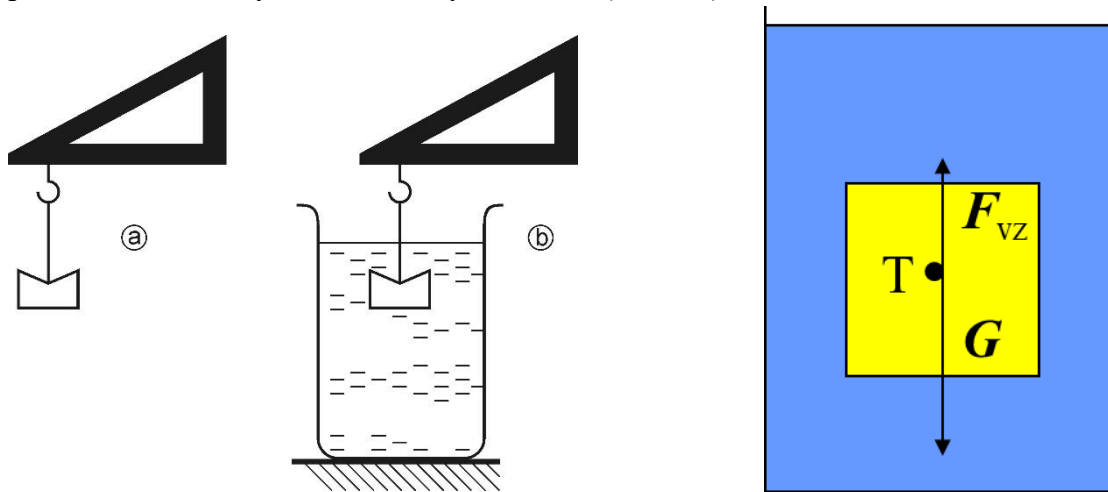
Akad. rok:

Dátum:

Meno účastníka skupiny	Úloha	Emócie/dojmy – hodnotenie práce (body)	Podiel člena v %	Hodnotenie
		Zaujímavosť 1 2 3 4 Náročnosť 1 2 3 4 Užitočnosť 1 2 3 4		
		Zaujímavosť 1 2 3 4 Náročnosť 1 2 3 4 Užitočnosť 1 2 3 4		
		Zaujímavosť 1 2 3 4 Náročnosť 1 2 3 4 Užitočnosť 1 2 3 4		
		Zaujímavosť 1 2 3 4 Náročnosť 1 2 3 4 Užitočnosť 1 2 3 4		
		Zaujímavosť 1 2 3 4 Náročnosť 1 2 3 4 Užitočnosť 1 2 3 4		

## Teória

Táto metóda je vhodná pri určovaní hustoty telies (nie veľmi malých) nepravidelného tvaru. Podľa Archimedovho zákona, teleso ponorené do tekutiny je nadľahčované silou rovnajúcou sa tiaži tekutiny s rovnakým objemom ako má ponorená časť telesa. Pri vážení telesa úplne ponoreného do vody na laboratórnych váhach (obr. 2.1) nameriame zdanlivú hmotnosť.



Obr. 2.1 Váženie telesa na vzduchu a vo vode.

Tiažovú silu telesa nameranú na vzduchu označme  $G$  a zdanlivú tiažovú silu odmeranú vo vode  $G'$ . Táto zdanlivá tiažová sila je zmenšená oproti tiažovej sile na vzduchu o vztlakovú silu  $F_{vz}$ . Potom platí:

$$F_{vz} = G - G'$$

Po uvážení, že vztlaková sila závisí od objemu ponorenej časti telesa v kvapaline  $V_p$  a hustoty kvapaliny  $\rho_k$  dostávame:

$$V_p \cdot \rho_k \cdot g = G - G'$$

Objem ponorenej časti telesa sa v tomto prípade úplného ponorenia zhoduje s objemom celého telesa, ktorý závisí od hmotnosti telesa  $m$  a jeho hustoty  $\rho_T$ . Tiažová sila závisí od hmotnosti  $m$  a tiažového zrýchlenia  $g$  a podobne aj zdanlivá tiažová sila závisí od zdanlivej hmotnosti  $m'$  a tiažového zrýchlenia  $g$ . Obe hmotnosti odmeriame na váhach. Potom dostávame:

$$\frac{m}{\rho_T} \cdot \rho_k \cdot g = (m - m') \cdot g$$

Po úprave dostávame pre hustotu telesa  $\rho_T$  vzťah:

$$\rho_T = \frac{m \cdot \rho_k}{(m - m')} \quad (2.1)$$

**Všetky hustoty sú v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a hmotnosti v  $\text{kg}$ .**

## Pomôcky

Telesá nepravidelného tvaru, vlákno, nádoba na vodu, stojan, teplomer, váhy.

**Cieľ:** Určiť hustotu telesa nepriamou metódou.

## Pracovný postup:

1. Vážením určíme hmotnosť telesa na vzduchu –  $m$ .

2. Odvážíme zdanlivú hmotnosť telesa (úplne) ponoreného do vody –  $m'$  a odmeriame teplotu vody (Obr. 2.1).
3. Nájďme hustotu vody v tabuľkách pri nameranej teplote –  $\rho_k$ .
4. Zo vzťahu (2.1) vypočítame hustotu materiálu telesa.
5. Porovnáme náš výsledok s tabuľkovou hodnotou hustoty príslušného materiálu a určíme percentuálnu odchýlku podľa vzťahu

$$PO = \frac{|\rho_E - \rho_T|}{\rho_T} \cdot 100\% \quad (2.2)$$

kde  $\rho_E$  je nami nameraná hodnota a  $\rho_T$  je tabuľková hodnota hustoty.

6. Postup opakujeme aj s druhým telesom.

### Kontrolné otázky:

#### A.

1. Vysvetlite pojem hustoty, definujte jednotku hustoty v SI.
2. Vysvetlite pojmy zdanlivá hmotnosť a vztlaková sila.

#### B.

1. Poukážte na okolnosti, ktoré spôsobujú nepresnosti pri meraniach hustoty, ktoré ste uskutočnili!
2. Prečo je potrebné pri experimente merať teplotu vody?

### Vyhodnotenie: