

# FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

## Fyzikální praktikum 1

Zpracoval: Lukáš Lejdar

Naměřeno: 27. února 2024

Obor: F

Skupina: Út 16:00

Testováno:

### Úloha č. 1: Měření hustoty

$$T = 24,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p = 101,35 \text{ kPa}$$

$$\varphi = 26,6 \text{ }^{\circ}$$

## 1. Úvod

Měříme rozměry a hmotnost dutého válečku. Jeho hustotu spočítáme použitím následujícího vztahu

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4m}{\pi h(D^2 - d^2)} \quad (1)$$

,kde  $\rho$  je hustota,  $m$  hmotnost,  $h$  výška válečku,  $D$  průměr a  $d$  vnitřní průměr válečku.

## 2. Postup měření

K měření jsme použili tyto přístroje

- laboratorní váhy - k měření hmotnosti válečku
- posuvné měřítko (nejmenší dílek 0,02 cm) – k měření průměru a vnitřního průměru
- mikrometr (nejmenší dílek 0,01 cm) - k měření výšky válečku

## 3. Výsledky měření

### 3.1. Měření hmotnosti válečku

Hmotnost válečku byla stanovena laboratorními váhami s citlivostí ( $d = 0.0001 \text{ g}$ ), a ověřovacím dílkem ( $e = 0,001 \text{ g}$ ). Nejistotu měření určíme jako  $u_B = \frac{e}{3}$

$$m = 172.9962 \text{ (4) g} \quad (2)$$

### 3.2. Měření geometrických rozměrů

Naměřené hodnoty geometrických rozměrů jsou spolu s aritmetickým průměrem a nejistotou uvedeny v tabulce 1.

i	průměr [mm]	vnitřní průměr (mm)	výška [mm]
1	44.01	9.20	15.44
2	44.02	9.22	15.40
3	43.98	9.42	15.30
4	43.96	9.20	15.36
5	43.96	9.30	15.46
6	43.94	9.28	15.48
7	43.96	9.30	15.34
8	43.92	9.30	15.42
9	44.02	9.32	15.44
10	43.98	9.42	15.39
x	43.98 (1)	9.30 (2)	15.40 (2)

Tabulka 1: Naměřené hodnoty...

### 3.3. Stanovení nepřímo měřené veličiny

Hustotu  $\rho$  jsme stanovili z přímých měření podle rovnice (1). Nejistota měření  $\rho$  byla stanovena pomocí vztahu

$$u(\rho) = \rho \sqrt{\left(\frac{u(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{u(h)}{h}\right)^2 + \frac{(2Du(D))^2 + (2du(d))^2}{(D^2 - d^2)^2}} \quad (3)$$

$$(4)$$

Výsledek měření se standardní nejistotou

$$\rho = 7741(6) \text{ kg m}^{-3}.$$

Výsledek měření s rozšířenou nejistotou

$$\rho = (7.74 \pm 0.03) \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} \quad (p = 99,73 \%, \nu = 9)$$

Relativní rozšířená nejistota je rovna 0.4 %.

## 4. Závěr

Materiál, ze kterého je váleček vyrobený neznáme, ale vzhled i změřená hustota nejlépe odpovídají tabulokovým hodnotám litin železa (7580-7860)  $\text{kg m}^{-3}$

## Reference

- [1] Bochníček a kol. *Fyzikální praktikum 1, návody k ulohám*. Brno 2024.  
Dostupné z [https://monoceros.physics.muni.cz/kof/vyuka/fp1\\_skripta.pdf](https://monoceros.physics.muni.cz/kof/vyuka/fp1_skripta.pdf).
- [2] Hustota pevných látek. Dostupné z <http://www.converter.cz/tabulky/hustota-pevne.htm>.