

FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

Fyzikální praktikum 1

Zpracoval: Milan Suk

Naměřeno: 2. března 2017

Obor: F

Skupina: ČT 8:00

Testováno:

Úloha č. 1: Měření hustoty válečku

$$T = 21,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p = 97,9 \text{ hPa}$$

$$\varphi = 40 \text{ }^{\circ}$$

1. Úvod

Cílem toho měření je zjistit hustotu válečku s válcovým výřezem. Hustota má být vypočtena pomocí měření jeho výšky, vnitřního a vnějšího průměru, a jeho hmotnosti.

Objem válečku určím pomocí změřené výšky h , vnitřního poloměru r a vnějšího poloměru R pomocí rovnice

$$V = h\pi(R^2 - r^2)$$

Pak se změřenou hmotností m lze určit hustota válečku jako

$$\rho = \frac{m}{h\pi(R^2 - r^2)}$$

1.1. Zpracování chyb měření

Nejistotu měření určím ze *Zákona šíření nejistoty* jako

$$u(\rho) = \sqrt{\left(\frac{\partial \rho}{\partial m}\right)^2 \cdot u(m)^2 + \left(\frac{\partial \rho}{\partial r}\right)^2 \cdot u(r)^2 + \left(\frac{\partial \rho}{\partial R}\right)^2 \cdot u(R)^2 + \left(\frac{\partial \rho}{\partial h}\right)^2 \cdot u(h)^2}$$

konkrétně potom

$$u(\rho) = \sqrt{\left(\frac{u(m)}{h\pi(R^2 - r^2)}\right)^2 + \left(\frac{2mr \cdot u(r)}{h\pi(R^2 - r^2)^2}\right)^2 + \left(\frac{2mR \cdot u(R)}{h\pi(R^2 - r^2)^2}\right)^2 + \left(\frac{m \cdot u(h)}{h^2\pi(R^2 - r^2)}\right)^2}$$

2. Postup měření

Pomocí posuvného měřidla jsme nejdříve změřili vnitřní průměr $2r$ a vnější průměr válečku $2R$. Poté jsme pomocí mikrometru změřili výšku válečku h a nakonec pomocí laboratorních vah jsme určili hmotnost válečku m .

3. Výsledky

3.1. Měření průměrů válce

$2R$ [cm]	R [cm]	$2r$ [cm]	r [cm]
3.992	1.996	1.008	0.504
3.992	1.996	1.008	0.504
3.990	1.995	0.996	0.498
3.992	1.996	1.006	0.502
3.990	1.995	1.008	0.504
3.992	1.996	1.002	0.501
3.992	1.996	1.006	0.503
3.992	1.996	1.000	0.500
3.992	1.996	1.008	0.504
3.994	1.997	1.010	0.505

3.2. Měření výšky válce

h [cm]
1.534
1.530
1.528
1.524
1.552
1.546
1.548
1.548
1.554
1.550

$$\overline{m} = 159.096g$$

Průměrné hodnoty naměřených veličin a jejich nejistoty jsou následující:

$$m = (159.096 \pm 0.001)g$$

$$r = (0.503 \pm 0.001)cm$$

$$R = (1.996 \pm 0.001)cm$$

$$h = (1.541 \pm 0.004)cm$$

Po dosazení je výsledná hustota

$$\rho = (8.81 \pm 0.02) g \cdot cm^{-3}$$

4. Zhodnocení měření, závěr

Podle zjištěné hustoty byl neznámý materiál pravděpodobně **mosaz**, jehož tabulková hodnota hustoty se pohybuje v rozmezí $8.4 - 8.7 g \cdot cm^{-3}$. Odchyłka od této hodnoty bude pravděpodobně způsobena nedokonalým tvarem, o kterém se předpokládalo, že se jedná o válec. Měření by bylo možné zlepšit přímým měřením objemu, ponořením do kapaliny a měřením jejího objemu v odměrném válci.