

Protokol č. 3: Nepřímé měření

Měření hustoty pravidelného tělesa

Škola: Gymnázium Rumburk

Třída:

Pracovali:

Datum:

Pomůcky: těleso tvaru kvádrů (válece), elektronické váhy, posuvné měřidlo

Úkol:

1. Určete hustotu pevné látky, ze které je zhotoveno určité těleso.
2. Z jakého materiálu by mohlo být vyrobeno?

Teorie:

Máme určit hustotu pevné látky, ze které je zhotoveno určité těleso.

Vydeme ze vztahu pro hustotu:

(1)

Objem kvádrů vypočítáme dle vztahu:

Objem válce vypočítáme dle vztahu:

Pomocí posuvného měřidla změříme rozměry tělesa a určíme hmotnost tělesa vážením na elektronických vahách. Pokud bychom opakovali vážení na stejných vahách, obdržíme vždy stejný výsledek. Proto není opakované vážení nutné a budeme předpokládat, že relativní odchylka nepřesáhne při vážení hodnotu 0,1 %. S touto hodnotou budeme také počítat při

určování přesnosti vážení: $\Delta m = \frac{1}{100} \cdot \delta m \cdot m$. (Viz příklad ve školním sešitě.)

Pro určení hustoty tělesa musíme znát také jeho objem. Jde-li o těleso geometricky pravidelného tvaru (např. o kvádr), lze určit objem tělesa z jeho rozměrů. Hodnotu objemu pak vyjádříme ve tvaru $V = \bar{V} \pm \Delta V$.

Známe-li hmotnost a objem tělesa, snadno určíme podle definičního vztahu (1) jeho hustotu. Relativní odchylka vypočítané hustoty je $\delta \rho = \delta m + \delta V$. Nakonec určíme průměrnou odchylku $\Delta \rho$ a výsledek zapíšeme ve tvaru: $\rho = (\dots \pm \dots) \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, $\delta \rho = \dots \%$.

Postup:

1. Doma doplníme všechny potřebné vzorce a ve školním sešitu si zopakujeme, jak se pracuje s hodnotami při nepřímém měření. (o hodině jsme si ukazovali řešení na příkladě)
2. Změříme rozměry tělesa.
3. Těleso zvažíme.
4. Určíme všechny odchylky.
5. Zapišeme konečné hodnoty rozměrů a hmotnost.
6. Dopočítáme hustotu podle vztahu (2)
7. Určíme průměrnou a relativní odchylku výpočtu hustoty.
8. V tabulkách zjistíme z jakého materiálu by mohlo být těleso vyrobeno.

Zpracování:

číslo měření	a	Δa	b	Δb	c	Δc	m	Δm
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g	g
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
arit.průměr:								

Rozměry a hmotnost tělesa jsou:

$a =$

$b =$

$c =$

$m =$

Spočítáme objem:

$V =$

$\delta V =$

Určíme hustotu:

$\delta \rho =$

$\Delta \rho =$

$\rho =$

Závěr: