

Določanje gostote kovinskih kroglic

DOLOČANJE GOSTOTE KOVINSKIH KROGLIC

Določanje gostote kovinskih kroglic

1. UVOD:

Masa in prostornina homogenega telesa sta premo sorazmerna. Sorazmernostni koeficient je gostota snovi. Velja $m = \rho \cdot V$.

2. NALOGA:

- Izmeri premere in mase petih različnih kovinskih kroglic ter določi gostoto snovi, iz katere so kroglice, grafično.
- Premer največje kroglice izmeri šestkrat z različnimi merili!

3. POTREBŠČINE

- kovinske kroglice različnih premerov
- elektronska tehtnica
- kljunasto merilo
- mikrometer
- milimetrski papir

4. POTEK DELA

S kljunastim merilom ali mikrometrom izmeri premere kroglic, nato pa jih še stehtaj. Nariši graf $m(V)$ ter določi gostoto snovi iz katere so kroglice!

5. VPRAŠANJA

- Pri katerem V je masa merjena najmanj natančno! Določi relativno napako meritve za to maso (iz grafa)!
- Iz meritev (naloge B) zapiši V kroglice z absolutno in relativno napako!

Meritve:

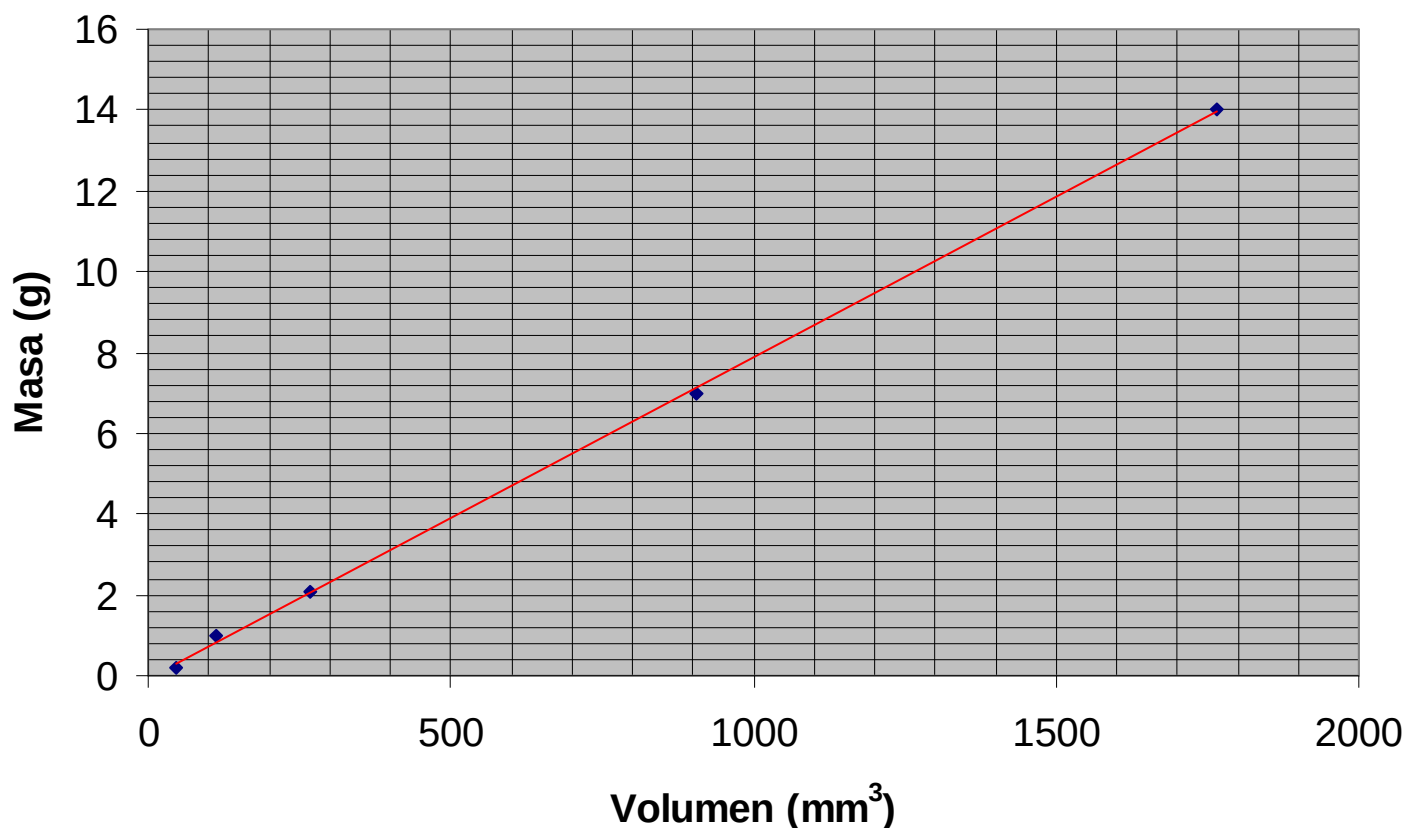
A	Polmer-r (mm)	Volumen-V (mm ³)	Masa-m (g)	Gostota ρ (g/mm ³)
1	2,21	45,19	0,2	0,0044
2	3	113,04	1	0,0088
3	4	267,94	2,1	0,0078
4	6	904,32	7	0,0077
5	7,5	1766,25	14	0,0079

$$\bar{\rho} = 0,0073 \text{ g/mm}^3$$

Tabela: gostota snovi

snov	GOSTOTA [kg/m ³]
Zrak	1,3
Voda	$1,0 \cdot 10^3$
Živo srebro	$13,6 \cdot 10^3$
Kuhinjska sol	$2,15 \cdot 10^3$
Železo	$7,8 \cdot 10^3$
Baker	$8,9 \cdot 10^3$

Graf mase v odvisnosti od volumna



Odgovor A

A (300 mm³, 2,4g)

B (0mm³, 0g)

$$\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V} = \frac{0g - 2,4g}{0 \text{ mm}^3 - 300 \text{ mm}^3} = \frac{2,4g}{300 \text{ mm}^3} = 0,008 \frac{g}{\text{mm}^3} = 8000 \frac{kg}{m^3}$$

Relativna napaka:

Najprej smo s pomočjo gostote, ki je tudi smerni koeficient premice izračunali formulo premice, v katero smo vstavili najmanj natančno meritev. To je meritev za najmanjšo kroglico in dobili rezultat s pomočjo katerega smo nato izračunali relativno napako.

Določanje gostote kovinskih kroglic

$$y = kx + n$$

$$k = 0,008$$

$$x = 45,19$$

$$n = 0$$

$$y = 0,008 * 45,19 = 0,36$$

Rel. napaka:

m_1 -masa iz grafa

m_2 -masa iz meritev

$$m_1 - m_2 = 0,36 \text{ g} - 0,2 \text{ g} = 0,16 \text{ g}$$

$$m = 0,36 \text{ g} (1 \pm 0,45)$$

Odgovor B

	Premer- r (mm)	Volumen-V (mm ³)	Odstopanje od povprečne vrednosti volumna
Kljunasto merilo	7,5	1766,25	5,68
Milimetrski papir	7,3	1625,68	146,25
Mikrometer	7,7	1911,35	139,42
Šestilo	7,0	1436,02	335,91
Vrvica	7,1	1498,45	273,48
Geotrikotnik	8,3	2393,88	621,95

$$\bar{V} = 1771,93 \text{ mm}^3$$

Absolutna napaka

$$V = 1498,45 \text{ mm}^3 \pm 273,48$$

Relativna napaka

$$V = 1498,45 (1 \pm 0,18) \text{ mm}^3$$

6. KOMENTAR:

Pri tej vaji smo določali gostoto različno velikih kroglic. Gostote so pri vseh kroglicah približno enake, razen pri prvi kroglici, ki je bila tudi najmanjša. Kar pomeni, da smo verjetno narobe izmerili polmer kroglice. Ostale meritve pri tej vaji so zadovoljive, saj dokazujejo, da se gostota kroglice ne spreminja z velikostjo in maso kroglice.

Največja napaka pri masi se pojavlja pri najmanjši kroglici, za kar je verjetno kriva tehtnica, ki ni bila dovolj natančna. Relativna napaka mase najmanjše kroglice je zato kar 45%. Povprečna gostota je $0,0073\text{g/mm}^3$, s pomočjo tabele lahko razberemo, da so kroglice najverjetno iz železa.

Pri nalogi B, pa se meritve in rezultati med seboj zelo razlikujejo. To je nedvomno posledica tega, da smo uporabljeni različna merila, nekatere bolj nekatera manj primerna za merjenje polmera kroglic. Relativna napaka te naloge je okoli 18%, kar je za tako meritev zelo velika napaka.