

FIZIKA-matura -VAJE

DOLOČANJE GOSTOTE SNOVI

1. UVOD

Masa homogenih teles je premo sorazmerna z njihovo prostornino. Sorazmernostni koeficient je gostota snovi izražena s formulo: $\rho = m/V$

Naša naloga pri fizikalnih vajah je bilo računsko in grafično določiti gostoto snovi, iz katerih so bile kroglice. Pri računskem določanju snovi smo morali rezultate napisati še z absolutno in relativno napako. Naslednja naloga je bila zapisati volumen največje kroglice z absolutno in relativno napako.

2. POTEK DELA IN REZULTATI

1. S kljunastim merilom izmeri premere kroglic. Premere izmeri samo enkrat. Kroglice nato še stehaj. Meritve zapisuj v ustrezne tabele; ne pozabi na enote.

Premer (cm)
1,16
0,93
0,86
0,79
0,61
0,39

2. Izračunaj prostornino posamezne kroglice.

Prostornino vsake kroglice sem izračunal po formuli $V = 4\pi r^3/3$, pri čemer polmer znaša: $r = d/2$.

Volumen (cm ³)
0,82
0,43
0,33
0,27
0,12
0,03

3. Za vsako kroglico izračunaj gostoto snovi, iz katere je. Pazi na število mest pri zapisu gostote.

Gostoto vsake kroglice sem izračunal po formuli $\rho = m/V$.

Masa (g)	Volumen (cm ³)	Gostota (g/cm ³)
7,00	0,82	8,54
3,50	0,43	8,14
2,70	0,33	8,18
2,0	0,27	7,40
1,00	0,12	8,33
0,20	0,03	6,67

4. Izračunaj povprečno gostoto ter zapiši rezultat z absolutno in relativno napako.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Povprečno gostoto sem izračunal po formuli $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$, pri čemer je n število vrednosti, ki nastopajo v enačbi. Absolutno napako sem napisal z zapisom $x = \bar{x} \pm \Delta x$ in relativno

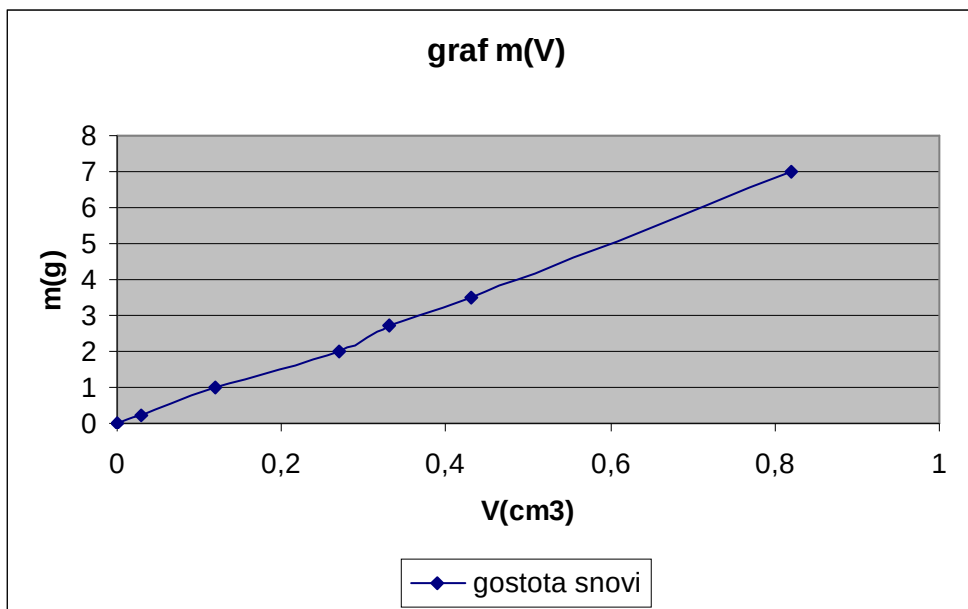
napako z zapisom $x = \bar{x} \left(1 \pm \frac{\Delta x}{\bar{x}}\right)$. Te formule veljajo tudi za rezultate, ki bodo izračunani v nadalje, pri čemer je v našem primeru $x = \rho$.

Povprečna gostota snovi: $\bar{\rho} = 7,90 \text{ g/cm}^3$

Zapis gostote snovi z absolutno napako: $\rho = (7,90 \pm 0,50) \text{ g/cm}^3$

Zapis gostote snovi z relativno napako: $\rho = 7,90 \left(1 \pm \frac{0,50}{7,90}\right) \text{ g/cm}^3$

5. Nariši graf $m(V)$ ter določi gostoto snovi, iz katere so kroglice, še grafično.



Pri temu grafu sem gostoto snovi določil s pomočjo intervala na osi x med $0,12 \text{ cm}^3$ in $0,53 \text{ cm}^3$

po enačbi: $k = \rho = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta m}{\Delta V}$, pri čemer Δm znaša $3,5 \text{ g}$ in ΔV znaša $0,41 \text{ cm}^3$. Tako sem izračunal $\rho = 8,53 \text{ g/cm}^3$. Enak rezultat dobimo tudi, če vzamemo interval med 0 in $0,82 \text{ cm}^3$ (največja kroglica).

6. Iz grafa (če je mogoče) oceni napako tako določene gostote.

Iz grafa ne moremo natančno določiti napake, lahko jo samo ocenimo. Napako predstavlja nelinearnost funkcije $m(V)$. V našem primeru vidimo glavno nelinearnost v tretjem in četrtem intervalu.

7. Primerjaj oba načina (pod točko 3 in 5) za izračun gostote.

Računanje pod točko 3, se pravi z enačbo $\rho=m/v$, se mi zdi natančnejše in tudi bolj pravilno kot pod točko 5, kjer smo iz grafa $m(V)$ določili gostoto snovi. Pri odčitavanju iz grafa se lahko pojavijo napake, zaradi katerih se pri majhnih vrednostih dosti pozna na rezultatu. Prav tako pa graf tudi ni popolnoma linearen, tako da lahko na različnih intervalih na grafu dobimo različne vrednosti. Rezultat je tako odvisen od tega, kje odčitavamo spremembe vrednosti x in y na grafu.

8. Premer največje kroglice izmeri šestkrat z različnimi merili (kljunasto merilo, milimetrski vijak, merilni trak, ravnilo, geotrikotnik, oko). Iz meritev zapiši volumen kroglice z absolutno in relativno napako.

Premer (cm)	Volumen (cm ³)
11,60	0,82
11,60	0,82
11,30	0,78
11,00	0,70
11,50	0,82
11,20	0,74

Povprečni volumen: $\bar{V}=0,78\text{cm}^3$

Zapis volumna z absolutno napako: $V=(0,78\pm 0,04)\text{cm}^3$

Zapis volumna z relativno napako $V=0,78\left(1\pm\frac{0,04}{0,78}\right)\text{cm}^3$

3. KOMENTAR

Pri fizikalnih vajah smo dosegli želena cilja: računsko in grafično smo določili gostoto snovi, iz katere so kroglice ter določili volumen največje kroglice z različnimi merili z absolutno in relativno napako.

Te vaje se mi zdijo zanimive predvsem zaradi tega, ker dobimo poleg teoretičnega znanja tudi nekaj praktičnega. Naučili smo se meriti z različnimi merili, s katerimi se ne srečujemo vsak dan (kljunasto merilo, milimetrski vijak, merilni trak), poleg tega smo pa tudi v praksi uporabili zapis rezultata z absolutno in relativno napako. Ta zapisa sta pomembna predvsem zaradi sistematičnih in naključnih napak, ki vplivajo na končni izračun.

Na sistematične napake dijaki ne morejo vplivati, naključne napake pa so predvsem posledica njihovega površnega merjenja in nenatančnosti. To se vidi iz relativne napake, ki znaša pri četrti nalogi 6,3% in pri osmi 5,1% ter pri grafu, ki ni čisto linearen.

Prav tako bi se dalo glede samih vaj kaj izboljšati. Po mojem mnenju bi lahko namesto kroglic uporabili kakšno drugo telo, morda kvader, saj je tako dosti lažje meriti. Lahko pa bi tudi namesto analognega kljunastega merila uporabili digitalno, saj je merjenje z analognim dokaj težko.

DODATNA NALOGA:

$$a = 5,3 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$$

$$b = 1,28 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$$

$$c = 2,8 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}$$

$$a) a \cdot b \cdot c$$

$$b) (a+b) \cdot c$$

$$\begin{aligned} & (5,3 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm})(1,28 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm})(2,8 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}) = \\ a) & = (6,78 \text{ cm} \pm 0,29 \text{ cm})(2,8 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}) = 19,00 \text{ cm} \pm 3,52 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & [(5,3 \text{ cm} + 1,28 \text{ cm}) \pm (0,1 \text{ cm} + 0,03 \text{ cm})] \cdot (2,8 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}) = \\ b) & = 18,42 \text{ cm} \pm 3,00 \text{ cm} \end{aligned}$$