

2. VAJA

DOLOČANJE GOSTOTE SNOVI

1. UVOD

Masa homogenih teles je premo sorazmerna z njihovo prostornino. Sorazmernostni koeficient je gostota snovi:

$$m = \rho * V$$

Za prizme in valje velja, da je volumen enak produktu osnovne ploskve in višine. Osnovna ploskev valja je krog, s ploščino $\pi * d^2 / 4$, pri čemer je d premer valja.

Volumen valja je torej enak:

$$V = \pi * d^2 / 4 * v$$

2. NALOGA

Naša naloga je bila:

- izmeriti premere, višine in mase danih valjev, meritve zapisati v ustrezne tabele in ne pozabiti na enote.
- računsko in grafično določiti gostoto snovi, iz katere so valji.

3. POTREBŠČINE

- valji različni višin
- kljunasto merilo
- tehnicka

4. POTEK DELA

- S kljunastim merilom smo izmerili premere ter višine valjev. Premer smo izmerili samo enkrat (ker so bili valji narezani iz iste palice, to ni bilo potrebno ponavljati). Valje smo tudi stehtali.
- Potem smo izračunali prostornino vsakega valja.
- Za vsak valj smo izračunali gostoto snovi, iz katere je.

5. MERITVE

| valj | d [m] | v [m] | m [kg] | V [m ³] | ρ [kg/m ³] |
|------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | $14,0 \cdot 10^{-3}$ | $10,0 \cdot 10^{-3}$ | $4,3 \cdot 10^{-3}$ | $1,538 \cdot 10^{-6}$ | 2793 |
| 2 | $14,0 \cdot 10^{-3}$ | $20,0 \cdot 10^{-3}$ | $8,6 \cdot 10^{-3}$ | $3,077 \cdot 10^{-6}$ | 2793 |
| 3 | $14,0 \cdot 10^{-3}$ | $30,0 \cdot 10^{-3}$ | $12,9 \cdot 10^{-3}$ | $4,615 \cdot 10^{-6}$ | 2795 |
| 4 | $14,0 \cdot 10^{-3}$ | $40,0 \cdot 10^{-3}$ | $17,2 \cdot 10^{-3}$ | $6,154 \cdot 10^{-6}$ | 2794 |
| 5 | $14,0 \cdot 10^{-3}$ | $50,0 \cdot 10^{-3}$ | $21,5 \cdot 10^{-3}$ | $7,693 \cdot 10^{-6}$ | 2794 |

Povprečna gostota snovi, iz katere so valji je 2794 kg/m^3

| valj | ρ [kg/m ³] | $\Delta\rho$ [kg/m ³] |
|------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2793 | ± |
| 2 | 2793 | ± |
| 3 | 2795 | 1 |
| 4 | 2794 | 0 |
| 5 | 2794 | 0 |

Absolutna napaka

$$\rho = 2794 \text{ kg/m}^3 (1 \pm 0,3 \text{ kg/m}^3)$$

Relativna napaka

$$d/\Delta d = 0,3 / 2794 = 1,07 * 10^{-4} \%$$

6. IZRAČUNI

Prostornino valjev izračunamo po formuli:

$$V = \pi * d^2 / 4 * v$$

računi:

$$V = 3,14 * 49 * 10^{-6} \text{ m}^2 * 10,0 * 10^{-3} \text{ m} = 1,538 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = 3,14 * 49 * 10^{-6} \text{ m}^2 * 20,0 * 10^{-3} \text{ m} = 3,077 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = 3,14 * 49 * 10^{-6} \text{ m}^2 * 30,0 * 10^{-3} \text{ m} = 4,615 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = 3,14 * 49 * 10^{-6} \text{ m}^2 * 40,0 * 10^{-3} \text{ m} = 6,154 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = 3,14 * 49 * 10^{-6} \text{ m}^2 * 50,0 * 10^{-3} \text{ m} = 7,693 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

Gostoto snovi, iz katere so valji pa po formuli:

$$\rho = m / V$$

računi:

$$\rho = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / 1,538 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 2793 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / 3,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 2793 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 12,9 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / 4,615 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 2795 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 17,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / 6,154 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 2794 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 21,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / 7,693 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 2794 \text{ kg/m}^3$$

Graf m (V)

7. KOMENTAR

Kot ugotovimo iz grafa ali iz tabele, se gostota snovi valjev skoraj ne spreminja, saj so razrezani iz iste palice. Odstopanja nastopajo le zaradi napak pri merjenju. Iz obeh načinov prikaza gostote snovi lahko ugotovimo, da prikazujeta isto stvar, le da pri grafu lahko določamo količine še naprej, če podaljšamo premico (v nekaterih primerih tudi krivuljo,...), pri tabeli pa smo omejeni na tisto

količino podatkov, ki jih imamo. Naprej gremo lahko le, če računamo količine še naprej.

Povprečje je le srednja vrednost, zato pa lahko z grafa podatke odčitamo natančneje. Najnatančneje izračunamo neko količino, če jo izračunamo po danih podatkih, neposredno iz meritev.

Gostota valjev najbolj ustreza gostoti aluminija (2700 kg/m^3). Najbolj verjetno pa je, da je aluminiju primešana še kakšna snov, to dokazuje ostanek (93 kg/m^3) pri izračunani gostoti te snovi.