I. LABORATÓRNE CVIČENIE

URČENIE OBJEMU VALCA NA ZÁKLADE MERANIA JEHO ROZMEROV

**Úvod**

Cieľom tejto laboratórnej úlohy je určiť objem valca nepriamou metódou na základe priamo nameraných hodnôt jeho výšky a priemeru podstavy.

**Teoretický úvod**

Objem valca V určíme na základe merania jeho výšky h posuvným meradlom a priemeru d mikrometrom zo vzťahu:

**Experimentálna časť**

**Prístroje a pomôcky**

* Posuvné meradlo
* Mikrometer

**Postup práce**

1. Odmerali sme výšku valca h 10-krát a hodnoty sme zapísali do tabuľky 1.
2. Vypočítali sme:
   * aritmetický priemer výšky valca podľa vzťahu:
   * odchýlku i-teho merania ​:
   * kvadrát odchýlky i-teho merania:
   * neistotu merania výšky valca – priame meranie – neistota typu A:
   * relatívnu neistotu meranej veličiny v %:

**Výsledok sme zapísali v tvare:**

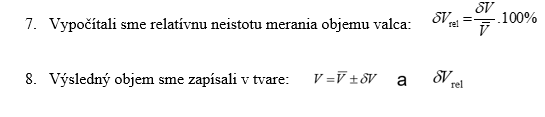
1. Odmerali sme priemer valca d 10-krát a hodnoty sme zapísali do tabuľky 2.
2. Vypočítali sme:
   * aritmetický priemer priemeru valca podľa vzťahu:

* + odchýlku i-teho merania ​:

* + kvadrát odchýlky i-teho merania:
  + neistotu merania priemeru valca – priame meranie – neistota typu A:
  + relatívnu neistotu meranej veličiny v %:

**Výsledok sme zapísali v tvare:**

1. Určili sme hodnotu objemu valca podľa vzťahu:
2. Metódou linearizácie pre viacrozmerný prípad sme stanovili neistotu nepriamo určovaného objemu valca:



**Výpočty a výsledky** Tabuľka 1: Namerané hodnoty výšky valca (R = 0,05 mm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **i** | **h [mm]** | **Δh [mm]** |  |
| 1 | 86,70 | 0,09 | 0,0081 |
| 2 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 3 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 4 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 5 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 6 | 86,70 | 0,09 | 0,0081 |
| 7 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 8 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |
| 9 | 86,50 | -0,11 | 0,0121 |
| 10 | 86,60 | -0,01 | 0,0001 |

**Výpočty k tabuľke 1:**

Týmto sme vypočítali neistotu objemu valca s jednotkami. Výsledný objem a jeho neistotu môžeme zapísať ako:

Tabuľka 2: Namerané hodnoty priemeru valca (R = 0,01 mm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **i** | **d [mm]** | **Δd [mm]** | **[mm²]** |
| 1 | 10,00 | -0,093 | 0,008649 |
| 2 | 10,10 | 0,007 | 0,000049 |
| 3 | 10,05 | -0,043 | 0,001849 |
| 4 | 10,10 | 0,007 | 0,000049 |
| 5 | 10,17 | 0,077 | 0,005929 |
| 6 | 10,10 | 0,007 | 0,000049 |
| 7 | 10,09 | -0,003 | 0,000009 |
| 8 | 10,10 | 0,007 | 0,000049 |
| 9 | 10,10 | 0,007 | 0,000049 |
| 10 | 10,12 | 0,027 | 0,00729 |

**Výpočty k tabuľke 2:**

**Výpočet objemu valca:**

**Stanovenie neistoty nepriamo určovaného objemu valca:**

Vzorec pre neistotu objemu δV je:

Týmto sme vypočítali neistotu objemu valca s jednotkami. Výsledný objem a jeho neistotu môžeme zapísať ako:

**Záver**

Cieľom tohto laboratórneho cvičenia bolo určiť objem valca nepriamou metódou na základe priamo nameraných hodnôt jeho výšky a priemeru podstavy a stanoviť neistotu merania.

Na základe vykonaných meraní a výpočtov boli dosiahnuté nasledujúce výsledky:

* **Priemerná výška valca**:
* **Priemerný priemer valca**:
* **Objem valca**:

Po vykonaní desiatich meraní dĺžky aj priemeru valca sme určili priemernú dĺžku aj priemer valca. Následne sme vypočítali odchýlky merania a určili aj približný objem valca. Výpočet objemu valca a jeho neistoty bol realizovaný metódou linearizácie pre viacrozmerný prípad. Relatívna neistota merania objemu valca bola stanovená na

Výsledky meraní sú v súlade s teoretickými predpokladmi. Relatívna neistota merania je veľmi nízka, čo svedčí o vysokej presnosti experimentu. Hlavné zdroje neistoty zahŕňajú neistotu merania výšky a priemeru valca. Tieto zdroje chýb boli minimalizované starostlivým meraním a použitím presných prístrojov.

Na ďalšie zlepšenie presnosti meraní by bolo možné použiť presnejšie posuvné meradlá a mikrometre s nižšou neistotou merania. Celkový postup merania a výpočtu bol vhodne zvolený a poskytol presné výsledky s minimálnou neistotou.