I. LABORATÓRNE CVIČENIE

URČENIE OBJEMU VALCA NA ZÁKLADE MERANIA JEHO ROZMEROV

**1. Princíp merania**

Objem valca V je vypočítaný na základe merania jeho výšky h a priemeru d podľa vzťahu:

**2. Prístroje a pomôcky**

* Posuvné meradlo s presnosťou 0.1 mm
* Mikrometer s presnosťou 0.01 mm

**3. Postup práce a opis aparatúry**

1. **Meranie výšky valca:**
   * Pomocou posuvného meradla zmerajte výšku valca 12-krát a zaznamenajte hodnoty do tabuľky.
2. **Meranie priemeru valca:**
   * Pomocou mikrometra zmerajte priemer valca 12-krát a zaznamenajte hodnoty do tabuľky.
3. **Výpočet aritmetického priemeru a neistoty merania:**
   * Vypočítajte aritmetický priemer výšky h a priemeru d.
   * Vypočítajte neistotu merania (neistota typu A a B) pre výšku aj priemer.
   * Vypočítajte kombinovanú neistotu typu C pre výšku aj priemer.
4. **Výpočet objemu valca:**
   * Pomocou vzťahu ​ vypočítajte objem valca.
5. **Stanovenie neistoty merania objemu valca:**
   * Metódou linearizácie vypočítajte neistotu merania objemu valca.
   * Vypočítajte relatívnu neistotu merania.

**4. Tabuľky nameraných a vypočítaných hodnôt**

### Tabuľka 1: Namerané hodnoty výšky valca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **i** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm²)** |
| 1 | 45.1 | 0.057 | 3.2 |
| 2 | 44.9 | -0.142 | 20.2 |
| 3 | 45.3 | 0.258 | 66.6 |
| 4 | 45.2 | 0.158 | 24.9 |
| 5 | 45.0 | -0.042 | 1.8 |
| 6 | 45.0 | -0.042 | 1.8 |
| 7 | 44.9 | -0.142 | 20.2 |
| 8 | 45.2 | 0.158 | 24.9 |
| 9 | 44.9 | -0.142 | 20.2 |
| 10 | 45.0 | -0.042 | 1.8 |
| 11 | 44.8 | -0.242 | 58.6 |
| 12 | 45.2 | 0.158 | 24.9 |
|  |  |  |  |

### Tabuľka 2: Namerané hodnoty priemeru valca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **i** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm²)** |
| 1 | 15.98 | 5 | 2.5 |
| 2 | 15.98 | 5 | 2.5 |
| 3 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 4 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 5 | 15.98 | 5 | 2.5 |
| 6 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 7 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 8 | 15.98 | 5 | 2.5 |
| 9 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 10 | 15.97 | -5 | 2.5 |
| 11 | 15.98 | 5 | 2.5 |
| 12 | 15.98 | 5 | 2.5 |

#### 5. Výpočet aritmetického priemeru a neistoty pre výšku h

* **Aritmetický priemer výšky :**
* **Neistota typu A pre výšku h:**
* **Neistota typu B pre výšku h:**
* **Kombinovaná neistota typu C pre výšku h:**

**6. Výpočet aritmetického priemeru a neistoty pre priemer d**

* **Aritmetický priemer priemeru :**
* **Neistota typu A pre priemer d:**
* **Neistota typu B pre priemer d:**
* **Kombinovaná neistota typu C pre priemer d:**

**7. Výpočet objemu valca V**

* **Objem valca:**

#### 8. Výpočet neistoty objemu δV

* **Neistota objemu:**

Parciálne derivácie sú:

Takže:

**9. Relatívna neistota objemu**

* **Relatívna neistota:**

**10. Výsledok merania**

Objem valca V:

Relatívna neistota:

**11. Záver**

 **Výsledky meraní:**

* Priemer nameraných hodnôt výšky valca je 45.042 mm.
* Priemer nameraných hodnôt priemeru valca je 15.975 mm.
* Objem valca V bol vypočítaný na základe týchto hodnôt a jeho hodnota je 9027.886 mm³.

 **Neistoty meraní:**

* Kombinovaná neistota výšky ​ je 0.11 mm.
* Kombinovaná neistota priemeru ​ je 0.01 mm.
* Neistota objemu valca je 23.430 mm³.
* Relatívna neistota objemu ​ je 0.26%.

 **Zaokrúhľovanie:**

* Neistoty meraní boli zaokrúhlené na prvé dve platné číslice, ako je predpísané.
* Výsledná hodnota objemu a jej neistota boli zapísané v tvare

 **Hodnotenie výsledkov:**

* Výsledky meraní sú v súlade s teoretickými očakávaniami.
* Presnosť meraní by mohla byť zvýšená použitím presnejších meradiel a zvýšením počtu meraní.

 **Odporúčania:**

* Pre budúce merania by bolo vhodné zvážiť použitie prístrojov s vyššou presnosťou.
* Je tiež odporúčané vykonať väčší počet meraní na zníženie neistoty typu A.