

LEPKOŚĆ CIECZY

A. Wyznaczanie współczynnika lepkości metodą Stokesa.

1. Śrubą mikrometryczną zmierzyć trzykrotnie średnicę kulki $2r$ i obliczyć jej wartość średnią.
2. Wpuścić kulkę przez otworek w pokrywce do rury z cieczą, i zmierzyć stoperem czas τ opadania kulki na drodze l między kreskami zaznaczonymi na rurze.
3. Pomiary powyższe przeprowadzić dla pięciu kulek wpisując wyniki do tabeli (Tab.1.).
4. Zmierzyć odległość l między kreskami zaznaczonymi na rurze.
5. Korzystając z poniższych wzorów obliczyć wartość współczynnika lepkości

$$\eta = \frac{2}{9} g(\rho_k - \rho_c) \cdot \frac{\tau \cdot r^2}{l}$$

skąd:

$$\eta = C \cdot \frac{\tau \cdot r^2}{l}$$

Do obliczeń przyjąć następujące wartości:

gęstość kulek z ołowiu $\rho_{ko}=11370 \text{ kg/m}^3$, gęstość kulek ze stali $\rho_{ks}=7800 \text{ kg/m}^3$,

gęstość cieczy $\rho_c=1260 \text{ kg/m}^3$, przyspieszenie ziemskie $g=9,81 \text{ m/s}^2$

6. Przeprowadzić analizę niepewności dla zbioru danych prowadzących do wyniku najbliższego średniej, przyjmując następujące wartości niepewności bezwzględnych wielkości bezpośrednio mierzonych: $\Delta\tau = 0,6\text{s}$, $\Delta l = 1\text{cm} = 10^{-2}\text{m}$, $\Delta r = 0,04\text{mm} = 4 \cdot 10^{-5}\text{m}$.

Tabela 1.

| $2r$ [m] | r [m] | l [m] | τ [s] | η [N s/m ²] | η_{sr} [N s/m ²] |
|---------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------------------|--|
| | | | | | |

Zagadnienia

Zjawisko lepkości w cieczach, równanie Newtona. Ruch laminarny i burzliwy cieczy, liczba Reynoldsa. Metody wyznaczania współczynnika lepkości, wzór Stokes'a i Poiseuille'a. Zasada działania wiskozymetru Höpplera.