

37 WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA LEPKOŚCI POWIETRZA

1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Mechanizm tarcia wewnętrznego w cieczach i gazach;
- definicja współczynnika lepkości i jego jednostki w układzie SI;
- opis ruchu laminarnego, wzór Poiseuille'a;
- stosowana metoda wyznaczania współczynnika lepkości powietrza.

2. POMIARY

1. Zanotować wysokość poziomu wody h_1 na skali **S**.
2. Otworzyć kran **K**, włączając równocześnie stoper. Gdy w menzurce **M** będzie 100 cm^3 wody, zatrzymać stoper, zanotować czas wypływu wody t , oraz wysokość poziomu h_2 .
3. Wylać wodę z menzurki do większego naczynia i podstawić ją ponownie pod kran.
4. Powtarzać pomiary, mierząc za każdym razem czas wypływu takiej samej objętości wody (100 cm^3), aż poziom h obniży się prawie do poziomu otworu wylotowego butli (około 3 cm) na skali **S**.
5. Po zakończeniu pomiarów przelać wodę z powrotem do butli nie przekraczając poziomu powyżej końca skali.
6. Pomiary wykonać 4 krotnie.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW

1. Porównać wszystkie serie pomiarowe. Do obliczeń wybrać 2 serie pomiarowe, które zawierają zbliżone pomiary czasów wypływu wody.
2. Dla każdego pomiaru danej serii obliczyć średnią wartość $h = \frac{h_1 + h_2}{2}$ oraz szybkość wypływu V/t (V – objętość, t – czas). Wartości te umieścić w tabeli pomiarów.
2. Sporządzić wykres wydajności strumienia V/t od wysokości poziomu h dla każdej serii pomiarowej.
3. Metodą prostej regresji wyznaczyć współczynniki kierunkowe a .
4. Wykorzystując wzór Poiseuille'a obliczyć współczynnik lepkości powietrza (dla każdej serii pomiarowej) $\eta = c/a$, gdzie: $c = \frac{\pi r^4 \rho g}{8l}$.

Przyjąć: $r = 0,35 \text{ mm}$
 $\rho = 1,0 \text{ g / cm}^3$
 $l = 10,0 \text{ cm}$

5. Obliczyć złożoną niepewność standardową $u(\eta)$ współczynnika lepkości powietrza. W tym celu należy wyznaczyć niepewność standardową $u(a)$ (wzór (6) ONP) i skorzystać z prawa przenoszenia niepewności (wzór (15) ONP).
6. Porównać otrzymane wyniki z dwóch wybranych serii.

4. LITERATURA

Sz. Szczeniowski: „Fizyka Doświadczalna”, tom 2

S. Frisz i A. Timoriewa - „Kurs Fizyki ”, tom 1

I. W. Sawieliew, „Kurs Fizyki”, tom 1

T. Dryński - „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”

H. Szydłowski - „Pracownia Fizyczna