

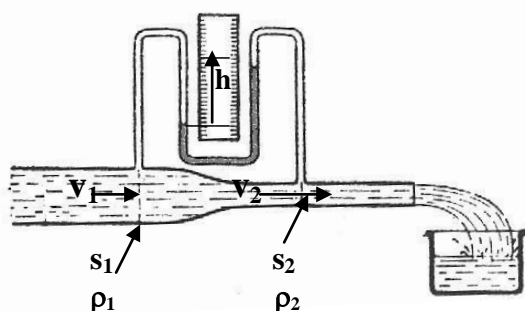
Zad. M 05	I PRACOWNIA FIZYCZNA Instytut Fizyki US
Temat:	BADANIE PRĘDKOŚCI PRZEPLYWU CIECZY I GAZÓW

1. ZAGADNIENIA

2. Ciecz doskonała i rzeczywista.
3. Równanie ciągłości strugi.
4. Równanie Bernoulliego.
5. Przepływ laminarny i burzliwy.
6. Zasada działania manometru.

2. PRZEBIEG WYKONANIA ĆWICZENIA

I. WYZNACZANIE PRĘDKOŚCI PRZEPLYWU WODY .



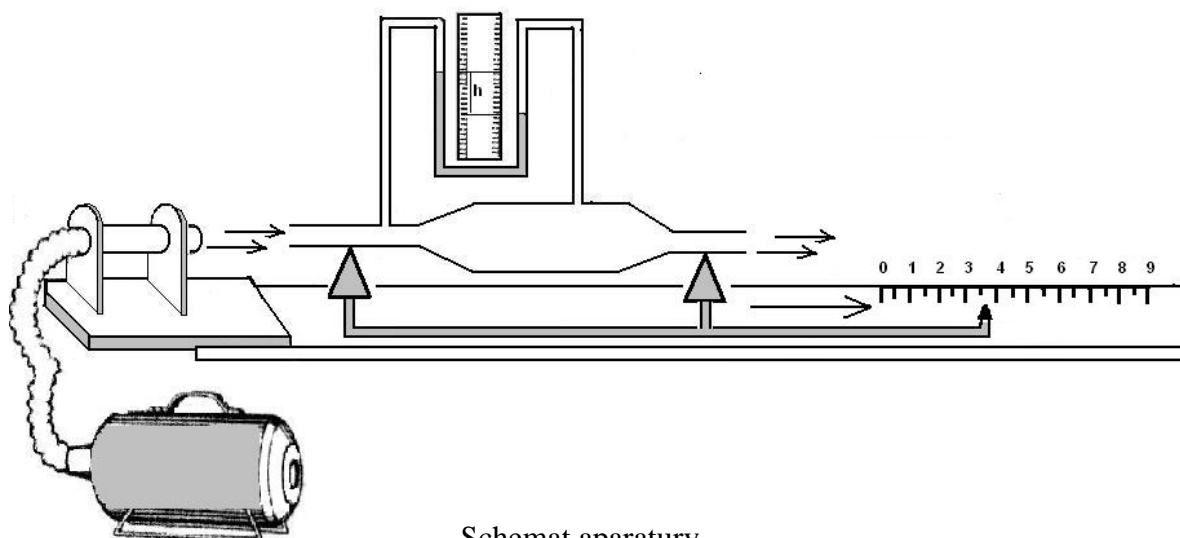
Rurka Venturiego:

- s_1, s_2 – pola przekroju cylindra,
- v_1, v_2 – prędkości przepływu cieczy,
- h – różnica wysokości cieczy w manometrze,
- ρ' – gęstość cieczy w manometrze,
- ρ_1, ρ_2 – gęstość cieczy.

1. Za pomocą suwmiarki wyznaczyć zewnętrzne średnice szerszego ($2r_1$) i węższego ($2r_2$) przekroju szklanej rury . Pomiar powtórzyć 6-krotnie .
2. Ustalić strumień wody w szklanej rurze **POWOLI** otwierając kran, tak aby wypełniła cały przekrój rury w obu jej częściach .
3. Zanotować różnicę poziomów gliceryny w manometrze h . Bezpośrednio po odczytaniu różnicy poziomów w manometrze, podstawić pod strumień wypływającej wody dużą zlewkę o objętości 900cm^3 włączając równocześnie stoper. Wyłączyć go w chwili, gdy naczynie zostanie wypełnione wodą.

Pomiary dla punktu 3 przeprowadzić dla 8 – miu, różnych wysokości h , zmieniając h co 0,5 lub 1,0 cm.

II. WYZNACZENIE PRĘDKOŚCI PRZEPLYWU POWIETRZA .



Schemat aparatury

1. Połączyć odkurzacz z wyjściowymi zaciskami autotransformatora .
2. Ustalić odległość między wylotem dmuchawy a sondą $d = 0\text{cm}$.
3. Nastawić autotransformator na 70 V .
4. Zwiększając odległość co $0,5\text{ cm}$, odczytywać różnicę h poziomów manometrze (max odległość 5 cm) .
5. Analogiczne pomiary wykonać przy wartości napięcia 110 V .
6. Zwiększając wartość napięcia na autotransformatorze od 60V do 160V (co 20 V), odczytywać różnicę poziomów w manometrze. Pomiar wykonać dla dwóch wybranych odległości dmuchawy od sondy , np. $1; 1,5; 2; 2,5\text{ cm}$.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

I. WYZNACZANIE PRĘDKOŚCI PRZEPLYWU WODY.

1. Przyjmując grubość szkła równą 1mm , obliczyć powierzchnie przekrojów S_1 i S_2 gdzie :

$$S_1 = \Pi r_1^2 \quad r_1 = r_1' - 1\text{mm}$$
$$S_2 = \Pi r_2^2 \quad r_2 = r_2' - 1\text{mm}$$

2. Obliczyć prędkość wody w cieńszej części szklanej rury dla wszystkich wartości otrzymanych w pkt.3:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2h\rho_m g S_1^2}{\rho_w (S_1^2 - S_2^2)}}$$

ρ_m - gęstość cieczy w manometrze (wyznaczyć temperaturę w pomieszczeniu i za pomocą tablic fizycznych określić gęstość wody), ρ_w - gęstość przepływającej wody .

3. Sprawdzić obliczoną wartość prędkości wody korzystając ze wzoru:

$$v_2 = \frac{V}{\pi r_2^2 t}$$

V - objętość wody w zlewce.

t - czas napełnienia naczynia do objętości V.

Korzystając z różniczki logarytmicznej wyznaczyć niepewność pomiarową v_2 .

4. Porównać otrzymane wyniki.

II. Wyznaczenie prędkości przepływu powietrza .

1. Obliczyć prędkość przepływu powietrza dla wszystkich pomierzonych wartości, ze wzoru:

$$v = \sqrt{\frac{2hd_m g}{d_p}}$$

d_m - gęstość cieczy w manometrze (gliceryna),

d_p - gęstość przepływającego powietrza .

2. Wykonać wykresy zależności prędkości przepływu powietrza w sondzie (v) od odległości (d) dla pierwszej serii pomiarowej oraz wykresy zależności prędkości przepływu powietrza w sondzie (v) od napięcia (U) dla drugiej serii pomiarowej .

4. LITERATURA

1. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN Warszawa.
2. Pawlak B., Gąsowski R., Kozłowski J., Ćwiczenia laboratoryjne z Fizyki dla przyrodników, US, Szczecin.