

ANALIZA WYMIAROWA

Zad.1. W przepływie laminarnym strumień objętości q_v płynu przepływającego przez rurę o promieniu R i długości l jest funkcją dynamicznego współczynnika lepkości μ i straty ciśnienia na jednostkę długości $\Delta p/l$.

$$q_v = f\left(\frac{\Delta p}{l}, \mu, R\right)$$

Zapisz tę zależność w formie bezwymiarowej stosując twierdzenie Π . Jak zmieni się q_v jeśli R wzrośnie trzykrotnie?

Zad.2. Woda wypływa ze zbiorniku przez mały otwór. Wykorzystując analizę wymiarową, znajdź zależność prędkości na wypływie U od wysokości wypływu h , przyspieszenia ziemskiego g , gęstości ρ i kinematycznego współczynnika lepkości płynu ν .

$$U = f(\rho, g, h, \nu).$$

Zad.3. Korzystając z analizy wymiarowej znajdź zależność strumienia objętości wody q_v od wysokości podniesienia h w trójkątnym przelewie mierniczym, szerokości b tego przelewu, przyspieszenia ziemskiego g i gęstości wody ρ .

$$q_v = f(\rho, g, h, b).$$

Zad.4. Rozpatrzmy opór, jaki stawia kula o średnicy D poruszająca się z prędkością U w płynie o gęstości ρ i dynamicznym współczynnikiem lepkości μ . Siła oporu może być zapisana jako:

$$F = f(D, U, \rho, \mu).$$

Znajdź zależność siły oporu od podanych wielkości.

Zad.5. W przepływie płynu przez długą prostą rurę, strata ciśnienia na jednostkę długości rury $\Delta p/l$ jest określona przez średnią prędkość płynu u , średnicę rury d , gęstość płynu ρ , jego lepkość μ i chropowatość bezwzględną rury ε . Użyj analizy wymiarowej do wyznaczenia ogólnej postaci równania:

$$\frac{\Delta p}{l} = f(d, u, \rho, \mu, \varepsilon).$$

Zad.6. Moc P pobierana przez pompę odśrodkowa jest funkcją strumienia objętości płynu q_v , średnicy wirnika D , częstości obrotowej n oraz gęstości ρ i lepkości μ płynu:

$$P = f(n, \rho, D, q_v, \mu).$$

Znajdź tę zależność stosując analizę wymiarową.