



KURS MECHANIKA PŁYNÓW

LEKCJA 4

Równanie Bernoulliego
dla płynu rzeczywistego

ZADANIE DOMOWE

Część 1: TEST

Pytanie 1

Ciecz (płyn) rzeczywista jest:

- a) nieściśliwa
- b) nierozszerzalna cieplnie
- c) lepka
- d) nie można określić jednoznacznie jej cech

Pytanie 2

Jednostką każdego członu równania Bernoulliego w postaci

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 = \text{const}$$
 jest:

- a) $\left[\frac{J}{kg} \right]$
- b) $[Pa]$
- c) $[m]$
- d) $[N]$

Pytanie 3

Na długości przewodu o stałym przekroju:

- a) występują straty miejscowe
- b) występują straty liniowe
- c) występują straty miejscowe i liniowe
- d) nie występują żadne straty

Pytanie 4

Wysokość strat liniowych zależy od:

- a) długości przewodu
- b) średnicy przewodu
- c) rodzaju przepływu
- d) każde z wymienionych

Pytanie 5

Wysokość strat miejscowych:

- a) zależy od pierwszej potęgi prędkości
- b) zależy od kwadratu prędkości
- c) zależy od odwrotności prędkości
- d) nie zależy od prędkości strugi



Pytanie 6

Liczba Reynoldsa mówi nam o:

- a) cechach charakterystycznych samego płynu
- b) średnicy przewodu i jego długości
- c) możliwości występowania turbulencji
- d) rodzaju strat miejscowych

Pytanie 7

Przepływ laminarny występuje gdy prędkość jest względnie:

- a) mała
- b) duża

Pytanie 8

Przepływ turbulentny występuje gdy:

- a) $Re < 2300$
- b) $Re = 2300$
- c) $Re > 2300$
- d) to zależy od rodzaju cieczy

Pytanie 9

Wysokość cieczy nieruchomej w pionowych odgałęzieniach przewodu będzie:

- a) zawsze rosnąć
- b) zawsze maleć
- c) zawsze stała
- d) stała dla cieczy idealnej, a będzie maleć dla cieczy rzeczywistej

Pytanie 10

W kranie starego typu (bez sitka tj. perlatora), gdy otwieramy go coraz mocniej, rodzaj przepływu:

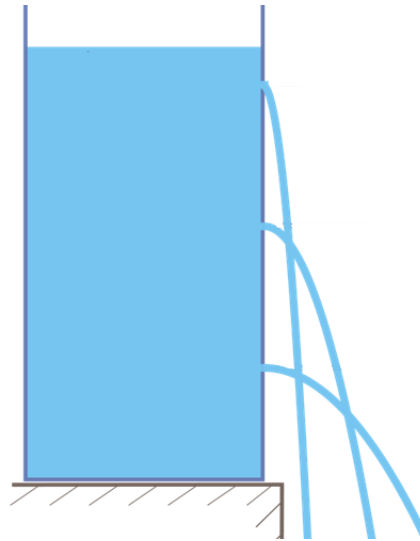
- a) pozostaje zawsze laminarny
- b) zmienia się z laminarnego na turbulentny
- c) zmienia się z turbulentnego na laminarny
- d) pozostaje zawsze turbulentny

Część 2: ZADANIA

Zad. 1

Z jaką prędkością wypłynie ciecz z poziomego otworu na głębokości 0,8m wykonanego w otwartym od góry zbiorniku przy uwzględnieniu strat lokalnych w miejscu wypływu ze zbiornika?

Porównaj wynik z Zad. 1 z zadania domowego dla Lekcji 3.



Zad. 2

Dla zbiornika otwartego od góry i o wysokości 2m wykonujemy otwór w połowie jego wysokości. Na jaką odległość (w osi poziomej) poleci ciecz jeśli zbiornik leży na płaskiej powierzchni oraz przy uwzględnieniu strat lokalnych w miejscu wypływu ze zbiornika?

Porównaj wynik z Zad. 3 z zadania domowego dla Lekcji 3.

Zad. 3

Dla podanego wycinka przewodu o poniższych parametrach:

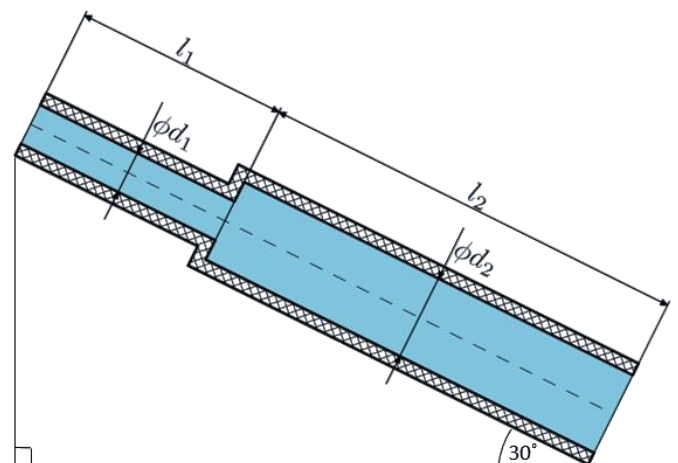
$$Q = 7 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$\rho = 1000 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\phi d_2 = 5 \cdot \phi d_1 = 30 [\text{cm}]$$

$$l_2 = 3 \cdot l_1 = 45 [\text{m}]$$

$$\mu = 5 \cdot 10^{-2} [\text{Pa} \cdot \text{s}]$$



oblicz:

- prędkości i rodzaj przepływu w obu końcach przewodu
- spadek ciśnienia w przewodzie

przy uwzględnieniu strat lokalnych (zmiana przekroju przewodu) oraz strat liniowych.

Zad. 4

Oblicz prędkość oraz strumień objętości wody przepływającej pomiędzy zbiornikami z uwzględnieniem strat lokalnych i liniowych dla poniższych danych:

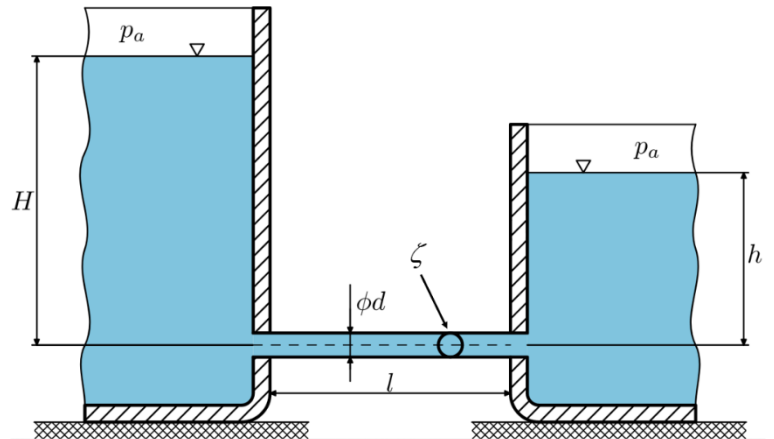
$$\zeta = 4$$

$$\phi d = 20[\text{cm}]$$

$$l = 40[\text{m}]$$

$$H = 2h = 8[\text{m}]$$

$$\lambda = 0,04$$



Zad. 5

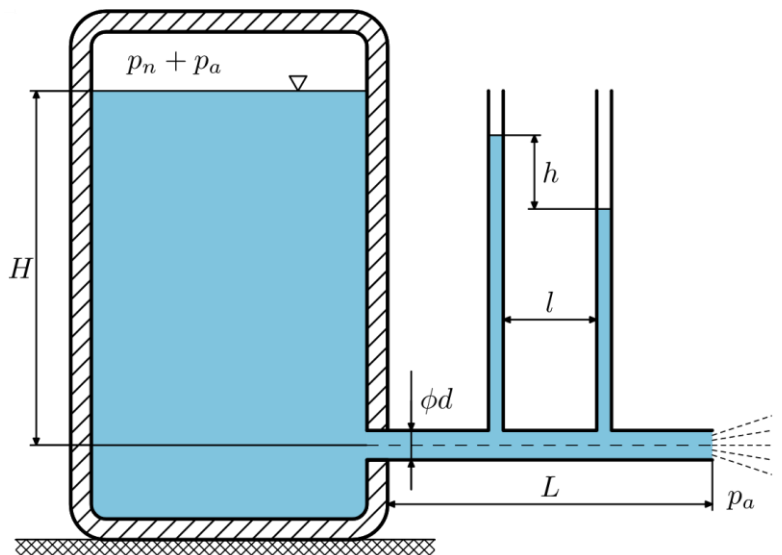
Oblicz prędkość i strumień objętości (natężenie przepływu) wody wypływającej z rury uwzględniając jedynie straty liniowe dla poniższych danych:

$$p_n = 10[\text{kPa}]$$

$$\phi d = 20[\text{cm}]$$

$$L = 3l = 9[\text{m}]$$

$$H = 4h = 2[\text{m}]$$

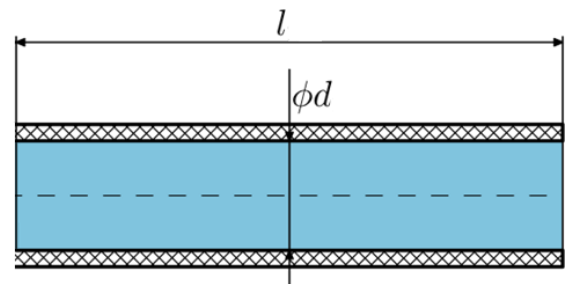


Zad. 6

Oblicz współczynnik strat tarcia λ oraz wysokość strat liniowych dla h_{st_l} przewodu z wodą, w którym zmierzony spadek ciśnienia na obu końcach wynosi Δp . Uwzględnij jedynie straty liniowe.

$$\Delta p = 5[\text{kPa}] \quad l = 10[\text{m}]$$

$$\phi d = 10[\text{cm}] \quad v = 2 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$



KONIEC