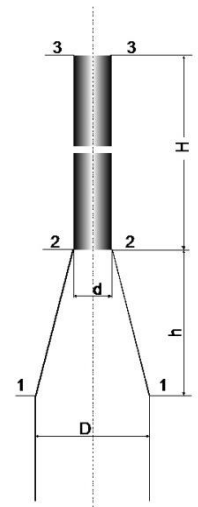


LISTA 2

Równanie Bernoulliego

1. Z dyszy fontanny na wrocławskim rynku (**rys. 1**) wypływa pionowo strumień wody na wysokość 3,5m. Średnica otworu dyszy wynosi 10 mm, a średnica rury dopływowej 50 mm. Proszę obliczyć:
- strumień wody [m^3/s] i [m^3/h],
 - prędkość wody w rurze dopływowej [m/s] (przekrój 1-1), dla wysokości $h = 0,1 \text{ m}$,
 - ciśnienie wody u wlotu do dyszy [Pa] (przekrój 1-1).



Rys. 1

2. Doświadczalnie wykazano, że ze zbiornika wypełnionego wodą do wysokości 8 m wypływa woda z prędkością 2 m/s. Oś krótkiej poziomej rury wypływowej znajduje się na poziomie 7,5 m. Należy obliczyć współczynnik oporu miejscowego odpowiadający gwałtownemu przewężeniu między zbiornikiem a rurociągiem.

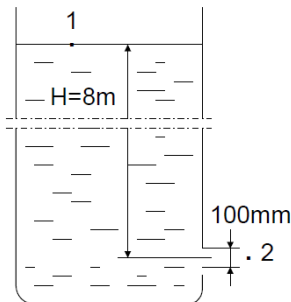
Odp.: $\xi_{\text{opm}} = 22,54$

3. Obliczyć prędkość oraz objętościowe natężenie przepływu cieczy, wypływającej przez dyszę w ścianie zbiornika (**rys. 2**). Dane przedstawiono na rysunku. Zbiornik jest od góry otwarty do atmosfery a poziom cieczy nie ulega zmianie. Kształt dyszy wylotowej jest cylindryczny.

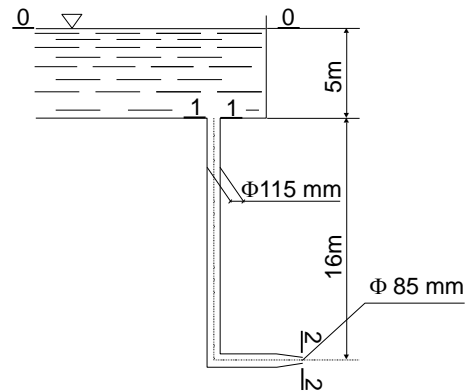
Odp.: $w=12,5 \text{ m/s}$, $V=0,098 \text{ m}^3/\text{s}$

4. Z naczynia pokazanego na rysunku (**rys. 3**) wypływa woda, którą należy traktować jako ciecz idealną. Przyjmując, że poziom cieczy w zbiorniku jest stały, należy obliczyć jaka jest prędkość wypływu wody na końcu rury (w przekroju 2) oraz jakie jest ciśnienie w przekroju 1. Rozmiary geometryczne zamieszczono na rysunku.

Odp.: $w_2 = 20,3 \text{ m/s}$; $p_1 = 0,8889 \cdot 10^5 \text{ Pa}$



Rys. 2



Rys. 3

5. Oblicz jak zmieni się strata ciśnienia na tarcie, jeżeli przy stałym strumieniu objętości średnica wewnętrzna prostego rurociągu zmaleje dwukrotnie. Obliczenia wykonaj w zakresie ruchu laminarnego i w zakresie ruchu burzliwego.

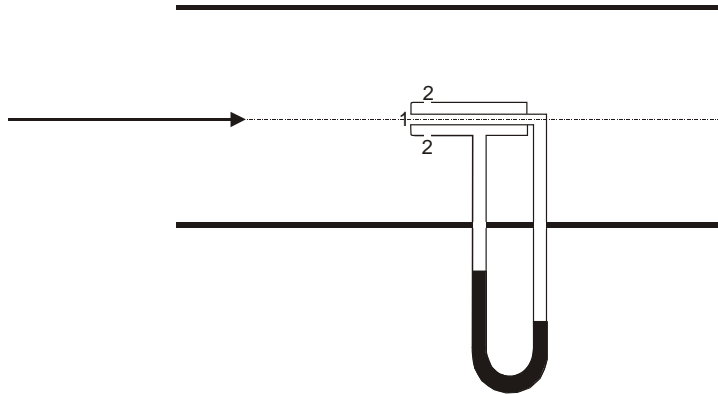
Odp.: a) 16, b) 26,91

6. Przez rurociąg o średnicy 0,2 m, który zwęża się łagodnie do średnicy 0,1 m, płynie 2000 m^3/h powietrza w temperaturze 20°C. Wskazanie manometru wodnego zamontowanego w wąskiej części rurociągu wynosi -40 mm H_2O . Ciśnienie atmosferyczne wynosi 1013 hPa. Należy obliczyć wskazanie manometru wodnego zamontowanego w szerokiej części rurociągu.

Odp.: $\Delta h = +248 \text{ mm}$

7. Rurą o średnicy wewnętrznej równej 100 mm płynie woda o temperaturze 20°C. Aby zmierzyć strumień objętości zamontowano rurkę Prandtla (**rys. 4**) umieszczając jej końcówkę w osi rury. Różnica poziomów cieczy manometrycznej (o gęstości 1590 kg/m³) wynosiła 70 mm. Dodatkowo proszę obliczyć maksymalną i średnią prędkość wody w rurze.

Odp.: $w_{\max} = 0,9 \text{ m/s}$, $w_{\text{sr}} = 0,72 \text{ m/s}$, $\dot{V} = 5,56 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}$



Rys. 4