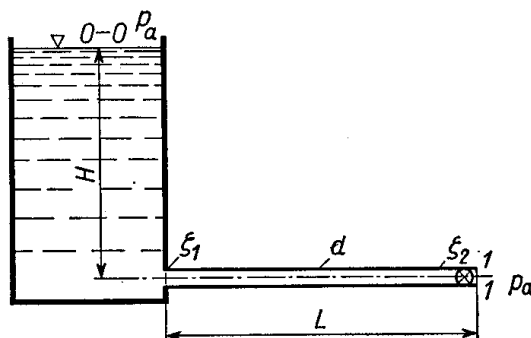


Mechanika Płynów – ćwiczenie 6

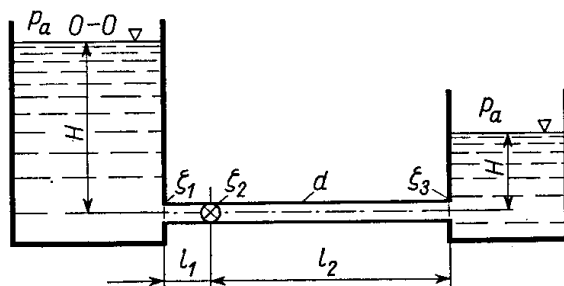
Zad.1

Do otwartego zbiornika wypełnionego wodą podłączony jest przewód o średnicy $d = 50 \text{ mm}$ i długości $L = 25 \text{ m}$. Obliczyć prędkość wypływu wody z przewodu, jeśli $H = 5 \text{ m}$. Uwzględnić straty lokalne i na tarcie, przyjmując: $\zeta_1 = 0,5$, $\zeta_2 = 4$, $\lambda = 0,03$.



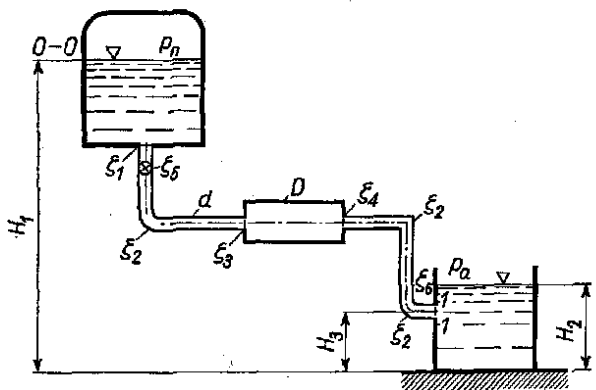
Zad.2

Poziomy przewód o średnicy $d = 150 \text{ mm}$ i długości $L = l_1 + l_2$ ($l_1 = 10 \text{ m}$, $l_2 = 40 \text{ m}$) łączy dwa otwarte zbiorniki. W zbiornikach jest woda do wysokości $H_1 = 6 \text{ m}$, $H_2 = 2 \text{ m}$. Określić wydatek wody przepływającej z lewego zbiornika do prawego. Uwzględnić straty lokalne i na tarcie: $\zeta_1 = 0,5$, $\zeta_2 = 4$, $\zeta_3 = 1$, $\lambda = 0,03$.



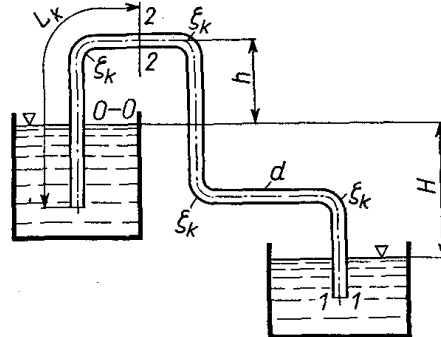
Zad.3

Z górnego zamkniętego zbiornika woda przepływa pod ciśnieniem $p_n = 10\,000 \text{ N/m}^2$ do dalszego, otwartego. Określić wydatek wody, jeśli $H_1 = 10 \text{ m}$, $H_2 = 2 \text{ m}$, $H_3 = 1 \text{ m}$, średnica przewodu $d = 100 \text{ mm}$, średnica odstożnika $D = 200 \text{ mm}$, współczynnik straty lokalnej zaworu $\zeta_5 = 4$, promień kolanek $R = 100 \text{ mm}$, straty na tarcie pominać. Dane: $\zeta_1 = 0,5$, $\zeta_2 = 0,29$ dla $R/d = 1$, $\zeta_3 = [1 - (f/F)]^2 = [1 - (1/4)]^2 = 0,56$, $\zeta_4 = 0,37$ dla $f/F = 1/4$, $\zeta_6 = 1$.



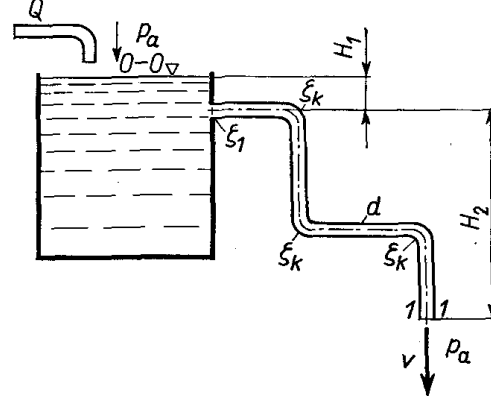
Zad.4

Woda przepływa z górnego zbiornika do dolnego przez lewar o średnicy $d = 50$ mm i całkowitej długości $L = 30$ m. Określić ciśnienie w najwyższej części lewara, jeśli różnica poziomów wody w zbiornikach wynosi $H = 4,5$ m. Położenie górnego kolana $h = 2,5$ m, współczynnik strat na tarcie $\lambda = 0,03$, kolanek $\zeta_k = 0,29$, $L_k = 5$ m



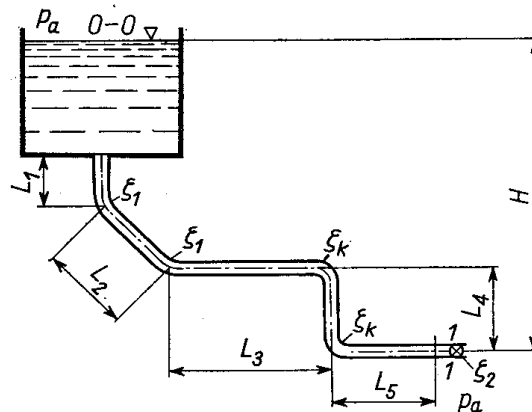
Zad.5

Określić maksymalny wydatek wody przepływającej przez rurę przelewową, jeśli $H_1 = 0,2$ m, $H_2 = 5$ m, współczynnik strat na tarcie $\lambda = 0,03$, średnica przewodu $d = 100$ mm, długość przewodu $L = 18$ m, $\zeta_k = 0,29$



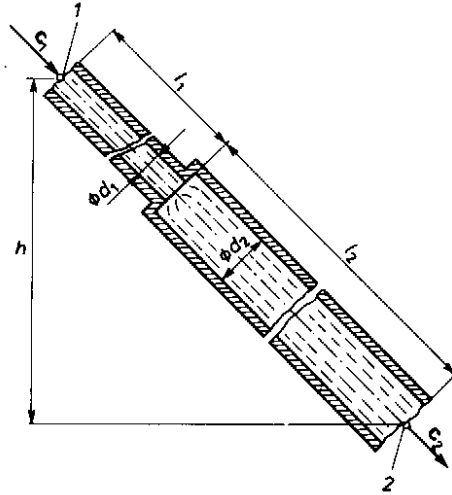
Zad.6

Przez przewód o średnicy $d = 75$ mm wypływa woda ze zbiornika do atmosfery (na skutek różnicy poziomów H) w ilości $Q_v = 8,1$ dm³/s. Określić różnicę H między poziomem cieczy w zbiorniku a wylotem z przewodu, jeśli długości odcinków wynoszą: $L_1 = 1$ m, $L_2 = 6$ m, $L_3 = 60$ m, $L_4 = 3$ m, $L_5 = 70$ m; współczynnik straty lokalnej zaworu $\zeta_2 = 4$, współczynnik straty lokalnej kolanka $\zeta_k = 0,29$; współczynnik strat na tarcie $\lambda = 0,028$, współczynnik straty lokalnej $\zeta_1 = 0,20$



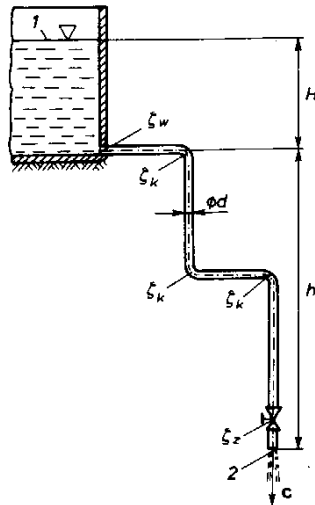
Zad.7

Przewodem o zmiennym przekroju przepływa w ciągu jednej godziny 19 600 kg paliwa o gęstości $\rho = 930 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ i współczynniku lepkości kinematycznej $\nu = 61 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Obliczyć spadek ciśnienia Δp w przewodzie, jeżeli poszczególne wymiary wynoszą: $l_1 = 5 \text{ m}$, $l_2 = 10 \text{ m}$, $d_1 = 50 \text{ mm}$, $d_2 = 100 \text{ mm}$ i $h = 5 \text{ m}$.



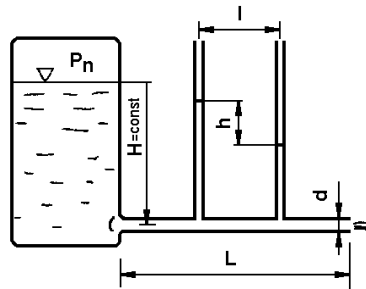
Zad.8

Z otwartego zbiornika wypływa woda przez przewód o długości $l = 200 \text{ m}$ i średnicy $d = 100 \text{ mm}$. Jaka powinna być wysokość H poziomu cieczy w zbiorniku, aby objętościowe natężenie wypływającej cieczy $Q = 40 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$?
Dane: $h = 2 \text{ m}$, $\nu = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, $\zeta_w = 0,5$, $\zeta_k = 0,2$, $\zeta_z = 5$.



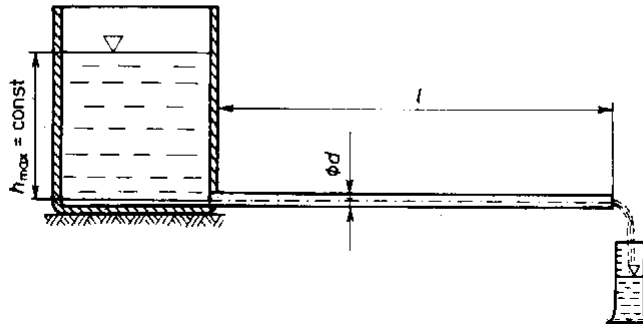
Zad.9

Zbiornik ciśnieniowy (nadciśnienie p_n) napełniony jest cieczą do poziomu H . Wypływ odbywa się do atmosfery przez rurociąg o długości L i średnicy d . Rurki piezometryczne, oddalone wzajemnie o l , wykazują różnicę poziomów h . Uwzględniając jedynie straty ciągłe, obliczyć natężenie wypływu



Zad.10

Do wyznaczenia współczynnika lepkości kinematycznej nafty, użyto rurki o średnicy wewnętrznej $d = 10$ mm i długości $l = 3$ m. Rurkę podłączono poziomo do otwartego zbiornika, w którym utrzymywano stałą wysokość zwierciadła nafty $h = 0,4$ m oraz stałą temperaturę. Określić współczynnik lepkości kinematycznej nafty w danej temperaturze, jeżeli w ciągu jednej minuty przepływało przez rurkę ruchem ustalonym $2,52 \cdot 10^{-3}$ m³ cieczy.

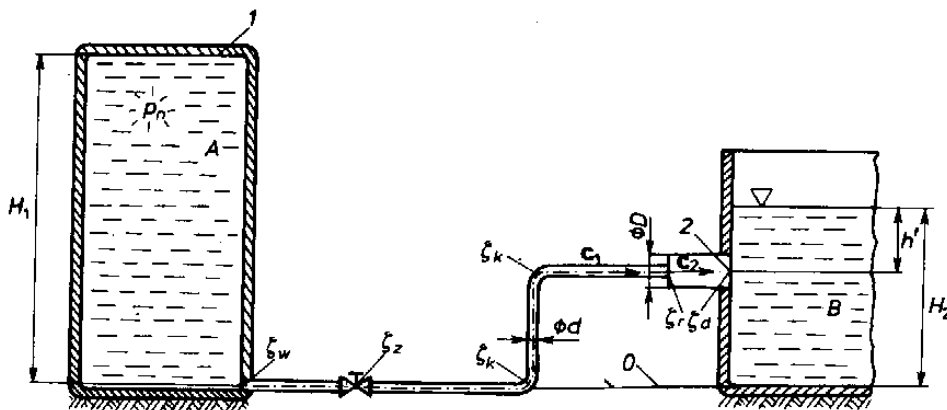


Zad.11

Hydraulicznie gładkim rurociągiem o średnicy $D = 30$ cm płynie woda z prędkością $v = 2,5$ m/s. Lepkość kinematyczna wody w danej temperaturze $\nu = 10^{-6}$ m²/s. Obliczyć stratę ciśnienia powstałą na odcinku o długości $l = 300$ m.

Zad.12

Przewodem o długości $l = 100$ m i średnicy $d = 200$ mm połączono otwarty zbiornik B ze zbiornikiem zamkniętym A . W zbiorniku A znajduje się paliwo pod ciśnieniem $p_n = 0,08$ MPa. Obliczyć minimalną średnicę D poszerzonej



końcówki rurociągu, przy której średnia prędkość paliwa, wpływającego do zbiornika B , nie przekroczy wartości $c_2 = 1$ m · s⁻¹. Dane: $H_1 = 9$ m, $H_2 = 3$ m, gęstość paliwa $\rho = 800$ kg · m⁻³ oraz współczynniki strat: $\zeta_w = 0,5$, $\zeta_d = 1$, $\zeta_k = 0,25$, $\zeta_z = 4$, $\lambda = 0,02$.
 Uwaga: Pominąć stratę na długości w krótkiej, poszerzonej części przewodu.