

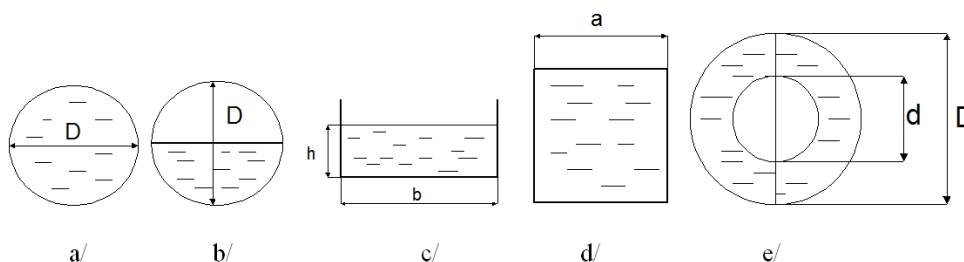
LISTA 1

Przepływ płynów

1. Przewodem o średnicy wewnętrznej 30 mm płynie 5000 kg/h wody o temperaturze 30°C. Obliczyć strumień objętościowy i średnią liniową prędkość przepływu wody w przewodzie.

Odp. $1,39 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ i $1,97 \text{ m/s}$

2. Proszę obliczyć średnice zastępcze d_z dla przypadków rurociągów, kanału i przepływów cieczy przedstawionych na rys.1.



Rysunek 1

3. Chłodnica składa się z dwóch koncentrycznych rur stalowych. Rura zewnętrzna ma średnicę zewnętrzną 54 mm, a grubość ścianki 3 mm (54 x 3 mm). Rura wewnętrzna ma rozmiar 32 x 2,5 mm. Rurą wewnętrzną przepływa wodny roztwór soli o gęstości 1145 kg/m^3 , strumień soli wynosi 2,84 ton/h. W przestrzeni międzyrurowej płynie tlen pod ciśnieniem $p = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ o średniej temperaturze -18°C , a strumień tlenu wynosi 16 kg/h. Oblicz średnie prędkości cieczy i gazu.

Odp.: $w_g = 4,88 \text{ m/s}$ i $w_c = 1,20 \text{ m/s}$

4. Rurociągiem o średnicy 0,1 m przepływa roztwór złożony z substancji A o gęstości 1000 kg/m^3 i udziale masowym 30%, z substancji B o gęstości 970 kg/m^3 i udziale masowym 45% oraz z substancji C o gęstości 880 kg/m^3 i udziale masowym 25%. Strumień objętości płynącego roztworu wynosi $2 \text{ m}^3/\text{h}$. Określić charakter przepływu (obliczyć liczbę Reynoldsa) tej mieszaniny, jeśli jej lepkość wynosi $1,15 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.

Odp.: $Re = 5869$

5. Cylindryczny zbiornik o średnicy 2,4 m napełniany jest sokiem jabłkowym o gęstości 1040 kg/m^3 . Sok wprowadzany jest do zbiornika przez przewód o średnicy 50 mm w ilości 2,2 kg/s. Obliczyć czas napełniania zbiornika do wysokości 3 m nad dnem.

Odp.: 1,78 h

6. Cylindryczny reaktor o średnicy 1 m i wysokości 2 m ma zostać napełniony cieczą o gęstości 830 kg/m^3 . Wysokość cieczy w zbiorniku powinna być na poziomie 75% wysokości maksymalnej. Ile czasu zajmie napełnianie zbiornika cieczą, jeżeli jej strumień masowy wynosi 6000 kg/h? Jaką powinien mieć średnicą przewód doprowadzający ciecz, aby średnia liniowa prędkość przepływu wynosiła 1 m/s?

Odp. 10 min i 51 mm

7. Przewodem o średnicy wewnętrznej 42 mm płynie wodny roztwór sacharozy o temperaturze 20°C , gęstości 1176 kg/m^3 i lepkości $6,223 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Obliczyć objętościowe natężenie przepływu i średnią liniową prędkość przepływu płynu, jeżeli w ciągu godziny przepływa 5,5 tony roztworu. Określ charakter przepływu roztworu.

Odp. $1,30 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ i $0,95 \text{ m/s}$