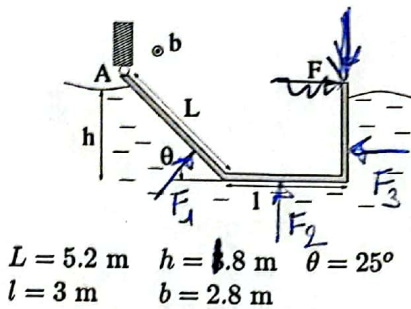


Nome/Cognome:

Matricola:

Email:

Calcolare il modulo di F in modo che lo sportello incernierato in A risulti in equilibrio sotto la spinta dell'acqua.



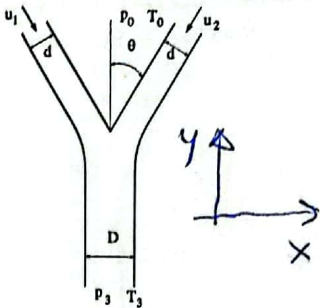
$$F_1 = \frac{\rho g h^2 b}{2 \sin \theta} = 105291 \text{ N} \quad b_1 = L - \frac{h}{3 \sin \theta} = 3.78 \text{ m}$$

$$F_2 = \rho g h l b = 148327 \text{ N} \quad b_2 = L \cos \theta + l_2 = 6.20 \text{ m}$$

$$F_3 = \frac{\rho g h^2 b}{2} = 44498 \text{ N} \quad b_3 = L \sin \theta - h/3 = 1.597 \text{ m}$$

$$F = \frac{F_1 b_1 + F_2 b_2 - F_3 b_3}{l + L \cos \theta} = 161868 \text{ N}$$

Dell'aria alla pressione atmosferica ed alla temperatura di $T_0 = 15^\circ\text{C}$ entra nelle sezioni 1 e 2 rispettivamente con velocità u_1 e u_2 nel condotto orizzontale in figura. Se il flusso nella sezione 3 è a pressione e temperatura p_3 e T_3 calcolare le componenti della forza che il corpo esercita sul fluido.



$$\rho_{1,2} = \frac{p_0}{RT_0} = 1.225 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_3 = \frac{p_3}{RT_3} = 0.7596 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_1 u_1^2 S_1 + \rho_2 u_2^2 S_2 = \rho_3 u_3^2 S_3 \Rightarrow u_3 = 21.67 \text{ m/s}$$

$$F_x = -(\rho u^2 \sin \theta S)_1 + (\rho u^2 \sin \theta S)_2 = -3.34 \text{ N}$$

$$F_y = (\rho u^2 \cos \theta S)_1 + (\rho u^2 \cos \theta S)_2 - (\rho u^2 S)_3 - (p_3 - p_0) S_3 = 260 \text{ N}$$

Sezioni circolari.

Un blocco dal peso di 1 Kg e dal volume di 0.37 m^3 viene sollevato da un pallone di gomma il cui peso a vuoto è 0.3 Kg. Se il pallone viene riempito con un gas di densità $\rho_g = 0.14 \text{ Kg/m}^3$ calcolare il volume minimo che deve avere il pallone se si trova al livello del mare un giorno in cui la temperatura dell'aria è di 30° . Se invece il pallone viene riempito fino a un volume di 2 m^3 con quale accelerazione si solleverà da terra?

$$\rho_a = \frac{p}{RT} = 1.164 \text{ kg/m}^3 \quad A_p + A_B = W_p + W_a + W_B$$

$$1.164 g V_p + 1.164 g V_B = 0.3 g + V_p g 0.14 + 1 g \quad V_p = 0.849 \text{ m}^3$$

$$Se V_p = 2 \text{ m}^3 \quad F = 11.59 \text{ N} \quad M = 1.58 \text{ kg} \quad M_a = 1.2 \text{ kg} \quad F = (M + M_a) a \quad a = 4.34 \text{ m/s}^2$$

L'energia E scambiata da una macchina rotante dipende dal suo volume V dalla velocità di rotazione Ω , dal calore specifico C del fluido contenuto, dalla sua temperatura T dalla densità ρ e dalla viscosità dinamica del fluido μ . Esprimere la relazione in forma adimensionale.

$$E = f(\Omega, \rho, \mu, V, C, T) \quad N=7 \quad K=4$$

$$\frac{E}{\rho \Omega^2 V^{5/3}} = F\left(\frac{CT}{\Omega^2 V^{2/3}}, \frac{\mu}{\rho \Omega V^{2/3}}\right)$$

Se in una prova sperimentale si comprime in modo isoterma un gas, è possibile dalla relazione densità-pressione, capire se il gas è idrogeno (H_2) o anidride carbonica (CO_2)? Giustificare la risposta con motivazioni teorico/quantitative.

La risposta è sia SI che NO. Infatti, poiché il modulo di comprimibilità per una trasformazione isoterma è $E = p$, tutte le curve $p-p$ hanno la stessa forma e i gas non si distinguono da quest'ultima. Tuttavia, se si conoscono i valori, basta prendere un punto qualsiasi e del rapporto $\frac{p}{\rho} = RT$ si calcola R che è unico per ogni gas.