

Λύση

Ο όγκος ελέγχου περιλαμβάνει το ρευστό και δεν τέμνει τα τοιχώματα (επειδή το ζητούμενο είναι η δύναμη που ασκείται από το ρευστό στα τοιχώματα):

(α) Ταχύτητα εξόδου

Ολοκληρωτική εξίσωση συνέχειας για ασυμπίεστο ρευστό:

$$V = u_1 \cdot A_1 = u_2 \cdot A_2 \quad A_1 := \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} = 0.031 \text{ m}^2 \quad A_2 := b_2^2 = 0.04 \text{ m}^2$$

$$V := u_1 \cdot A_1 = 0.094 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad u_2 := \frac{V}{A_2} = 2.36 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(β) Δύναμη που ασκείται στον αγωγό από το νερό

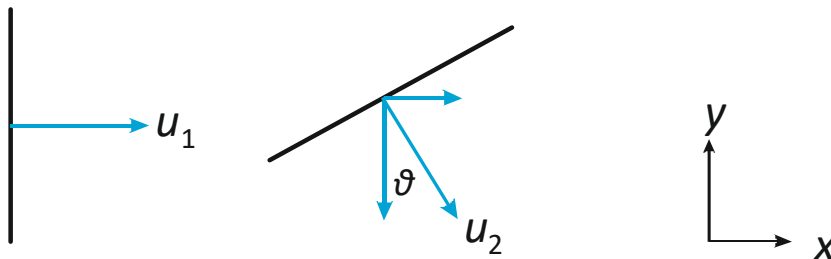
Ολοκληρωτική εξίσωση διατήρησης ορμής για όγκο ελέγχου :

$$F_x = \rho \cdot u_2 \cdot A_2 \cdot u_{2,x} - \rho \cdot u_1 \cdot A_1 \cdot u_{1,x} = M \cdot (u_{2,x} - u_{1,x})$$

$$F_y = \rho \cdot u_2 \cdot A_2 \cdot u_{2,y} - \rho \cdot u_1 \cdot A_1 \cdot u_{1,y} = M(u_{2,y} - u_{1,y})$$

$$\text{όπου} \quad M := \rho \cdot V = 94.248 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Ταχύτητες και συνιστώσες τους στις επιφάνειες:



$$u_{1,x} = u_1$$

$$u_{1,y} = 0$$

$$u_{2,x} = u_2 \sin(\vartheta)$$

$$u_{2,y} = -u_2 \cos(\vartheta)$$

$$u_{1x} := u_1 = 3 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_{1y} := 0$$

$$u_{2x} := u_2 \cdot \sin(\theta) = 1.18 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_{2y} := -u_2 \cdot \cos(\theta) = -2.04 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$