

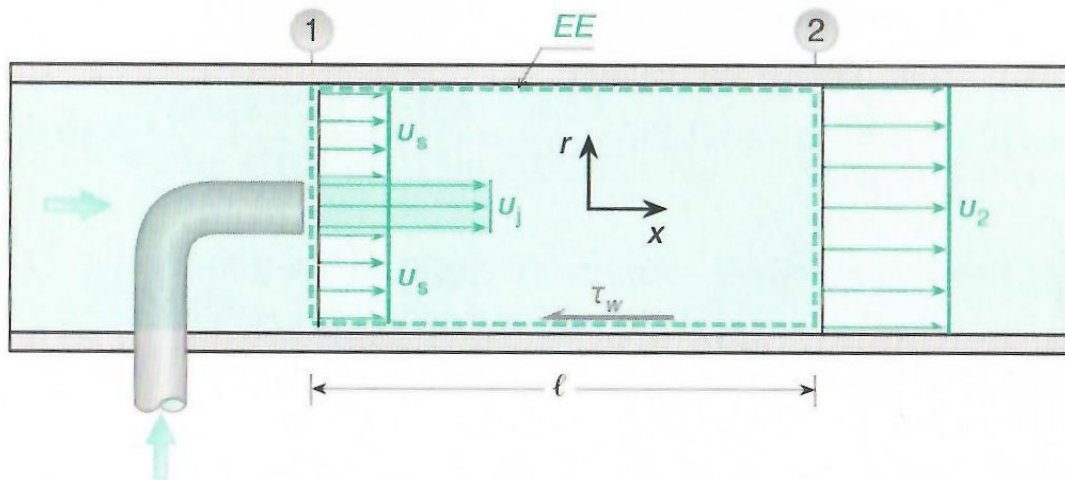
ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ, ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Γ. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ - 2020

Υδραντλία

Στο σχήμα εικονίζεται η αρχή λειτουργίας μιας υδραντλίας. Ο πίδακας νερού που εξέρχεται από τον μικρό αγωγό με ταχύτητα $u_j = 30 \text{ m/s}$ παρασύρει το κύριο ρεύμα νερού που ρέει μέσα στον μεγάλο αγωγό με ταχύτητα $u_s = 3 \text{ m/s}$. Τα δύο ρεύματα αναμειγνύονται πλήρως και σε απόσταση $l = 2.5 \text{ m}$ αποκτούν κοινή ταχύτητα u_2 . Ο μικρός αγωγός έχει διάμετρο $D_j = 0.1 \text{ m}$ και ο μεγάλος $D = 0.3 \text{ m}$. Η μέση διατμητική τάση που αναπτύσσεται στα τοιχώματα του αγωγού μεταξύ των διατομών 1 και 2 είναι $\tau_w = 131 \text{ Pa}$. Η ροή είναι μόνιμη και ασυμπίεστη.

- (α) Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα του νερού στη διατομή 2 (u_2).
- (β) Αν η πίεση και των δύο ρευμάτων στη διατομή 1 είναι $p_1 = 120 \text{ kPa}$, πόση είναι η πίεση του ρεύματος στη διατομή 2 (p_2).



Δεδομένα

Ταχύτητα στον μικρό αγωγό:

$$u_j := 30 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ταχύτητα στον μεγάλο αγωγό στη διατομή 1:

$$u_s := 3 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Απόσταση μεταξύ 1 και 2:

$$l := 2.5 \cdot \text{m}$$

Διάμετρος μικρού αγωγού:

$$D_j := 0.1 \cdot \text{m}$$

Διάμετρος μεγάλου αγωγού:

$$D := 0.3 \cdot \text{m}$$

Διατμητική τάση στα τοιχώματα:

$$\tau_w := 131 \cdot \text{Pa}$$

Πίεση στη διατομή 1:

$$p_1 := 120 \cdot \text{kPa} = 120000 \cdot \text{Pa}$$

Πυκνότητα νερού:

$$\rho := 1000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$