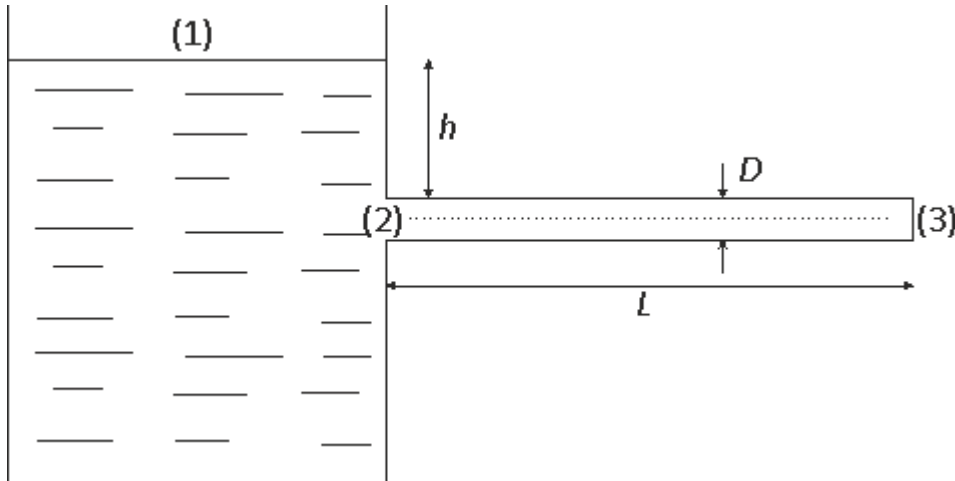


ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

Υπολογισμός παροχής σωλήνα

Ένας σωλήνας συνδέεται σε μια μεγάλη δεξαμενή πετρελαίου όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν η ροή μέσα από τον σωλήνα είναι στρωτή, να υπολογιστεί ο ογκομετρικός ρυθμός ροής του πετρελαίου από τον σωλήνα.



Δεδομένα

Διάμετρος αγωγού:

$$D := 0.05 \cdot \text{m}$$

Μήκος αγωγού:

$$L := 2200 \cdot \text{m}$$

Βάθος αγωγού από την ελεύθερη επιφάνεια:

$$h := 1.5 \cdot \text{m}$$

Πυκνότητα πετρελαίου:

$$\rho := 900 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Ιξώδες πετρελαίου

$$\mu := 5 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}$$

Επιτάχυνση βαρύτητας:

$$g := 9.81 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Λύση

Εξίσωση ενέργειας (γενικευμένη εξίσωση Bernoulli) μεταξύ σημείων (2) και (3):

$$p_2 + \rho \cdot g \cdot z_2 + \frac{\rho \cdot u_2^2}{2} = p_3 + \rho \cdot g \cdot z_3 + \frac{\rho \cdot u_3^2}{2} + p_{l_{2-3}}$$

όπου:

$$z_2 = z_3 = 0 \quad (\text{οριζόντιος σωλήνας})$$

$$u_2 = u_3 = u \quad (\text{σταθερή ταχύτητα στο σωλήνα λόγω διατήρησης μάζας})$$

$$p_3 = 0 \quad (\text{χρησιμοποιούνται σχετικές πιέσεις})$$

και:

$$p_{l_{2-3}} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho \cdot u^2}{2}$$