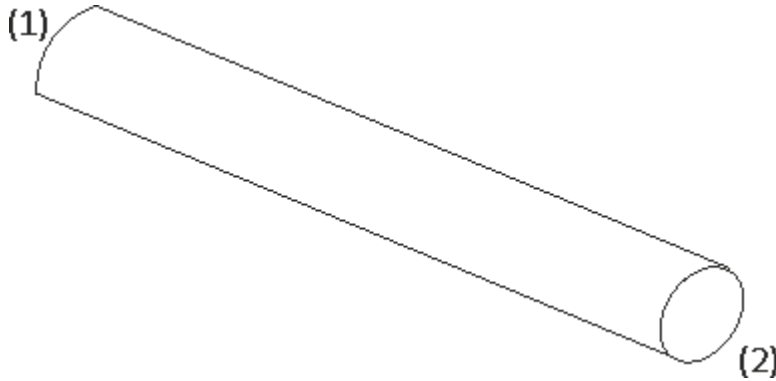


ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

Υπολογισμός διαμέτρου

Πετρέλαιο μεταφέρεται από τον αγωγό του σχήματος. Η πίεση στο σημείο 1 είναι 2500 kPa ενώ στο σημείο 2 το πετρέλαιο ρέει σε δεξαμενή. να βρεθεί η απαιτούμενη διάμετρος του αγωγού ώστε ο ρυθμός παροχής να είναι ίσος με 0.1 m³/s



Δεδομένα

Μήκος αγωγού:

$$L := 965.5 \cdot \text{m}$$

Υψόμετρο στη θέση (1):

$$z_1 := 82.65 \cdot \text{m}$$

Υψόμετρο στη θέση (2):

$$z_2 := 66.66 \cdot \text{m}$$

Τραχύτητα αγωγού:

$$\varepsilon := 0.5 \cdot \text{mm} = 5 \times 10^{-4} \cdot \text{m}$$

Πίεση στη θέση (1):

$$p_1 := 2500 \cdot \text{kPa} = 2.5 \times 10^6 \cdot \text{Pa}$$

Ογκομετρικός ρυθμός παροχής:

$$Q := 0.1 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Πυκνότητα:

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

Ιξώδες:

$$\mu := 9 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}$$

Επιτάχυνση βαρύτητας:

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

Λύση

Εξίσωση ενέργειας (γενικευμένη εξίσωση Bernoulli) σε όρους ύψους μεταξύ σημείων (1) και (2):

$$\frac{p_1}{\rho \cdot g} + z_1 + \frac{u_1^2}{2 \cdot g} = \frac{p_2}{\rho \cdot g} + z_2 + \frac{u_2^2}{2 \cdot g} + h_l$$

όπου:

$$p_2 = 0 \quad (\text{χρησιμοποιούνται σχετικές πιέσεις})$$

$$u_1 = u_2 = u \quad (\text{σταθερή ταχύτητα στο σωλήνα λόγω διατήρησης μάζας})$$