

ΚΛΕΙΣΤΑ ΒΙΒΛΙΑ

ΣΕΙΡΑ Β

ΟΝΟΜΑ:

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ:

ΑΜ:

B1 (20%) Υγρό πυκνότητας ρ και δύκου V είναι ακίνητο μέσα σε κυλινδρικό δοχείο, ακτίνας R και μεγάλου ύψους. Το δοχείο είναι ανοικτό στην ατμόσφαιρα.

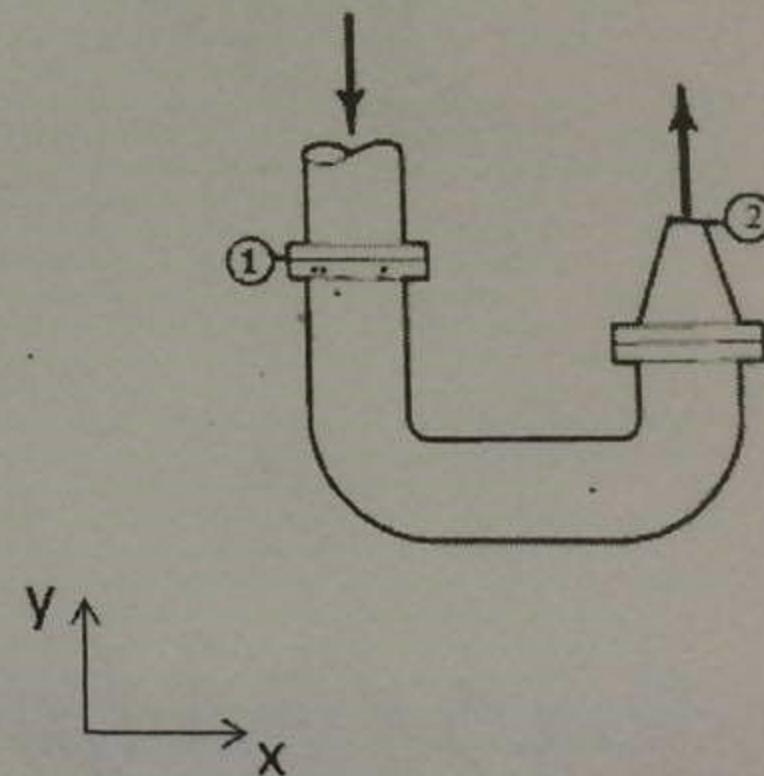
- (α) Να υπολογισθεί η στάθμη του υγρού όταν κύβος πλευράς $a < R$ βυθισθεί πλήρως στο υγρό.
- (β) Να συγκριθούν οι πιέσεις στο ίδιο σημείο μέσα στο υγρό όταν ο κύβος είναι εκτός υγρού και όταν ο κύβος είναι πλήρως βυθισμένος στο υγρό.
- (γ) Εάν η πυκνότητα του κύβου, ρ_k , είναι $\rho_k = 0.5 \rho$, να υπολογισθεί η δύναμη που ασκεί το υγρό στον κύβο.

B2 (30%) Το πεδίο ταχύτητας μιας οριζόντιας (επίπεδο $x-y$), ασυμπίεστης ροής Νευτωνικού ρευστού ιξώδους μ και πυκνότητας ρ δίνεται από την εξίσωση:

$$y = ay_1 - bx_1 \text{ όπου } a < 0 \text{ και } b > 0$$

- (α) Να σχεδιαστούν οι ροϊκές γραμμές που διέρχονται από το σημείο $(x, y) = (0, 0)$ και να σημειωθεί η φορά της ροής κατά μήκος αυτών των ροϊκών γραμμών.
- (β) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση της ροής.
- (γ) Να υπολογιστούν οι τάσεις που ασκούνται σε επίπεδο κάθετο στον άξονα x και σε επίπεδο κάθετο στον άξονα y .
- (δ) Να υπολογιστούν οι βαθμίδες πίεσης.

B3 (25%) Νερό (σε συνήθεις συνθήκες) ρέει σε μόνιμη ροή στην οριζόντια (επίπεδο $x-y$) διάταξη του διπλανού σχήματος. Η διάταξη αποτελείται από έναν αγωγό κυκλικής διατομής στον οποίο είναι προσαρμοσμένη μια ισοδιαμετρική καμπύλη 180° και ένα κωνικό ακροφύσιο. Η διάμετρος της καμπύλης είναι 20 cm και εκείνη της εξόδου του ακροφυσίου 10 cm . Η μανομετρική πίεση στη θέση σύνδεσης της καμπύλης με τον κύριο αγωγό (διατομή 1) είναι 700 kPa και η αντίστοιχη ταχύτητα ροής 2.0 m/s . Η ατμοσφαιρική πίεση είναι 100 kPa . Στη διατομή 2, το νερό εξέρχεται στην ατμόσφαιρα. Να υπολογιστεί η δύναμη στήριξης της διάταξης.



B4 (25%) Μια χαλύβδινη σφαίρα διαμέτρου d βυθίζεται μέσα σε ένα υγρό πυκνότητας ρ και ιξώδους μ .

- (α) Σχεδιάστε κατά προσέγγιση αλλά με εξήγηση διάγραμμα ταχύτητας σφαίρας ως προς χρόνο και επιτάχυνσης σφαίρας προς χρόνο.
- (β) Αν η σφαίρα φωτογραφίζεται ανά χρόνο t_0 και προκύπτει ότι στο χρόνο αυτό διανύει απόσταση L_0 , να υπολογιστεί πυκνότητα ρ_s της σφαίρας.

$$\text{y-suv. N-S: } \rho \left(\frac{\partial v_y}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_y}{\partial z} \right) = - \frac{\partial P}{\partial y} + \rho g_y + \mu \left(\frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \right), C_D = 24/\text{Re},$$