

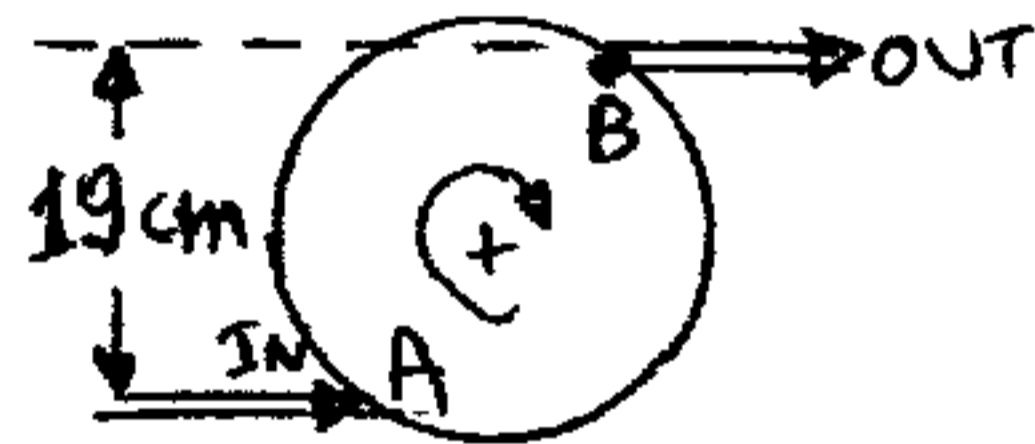
**ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ**

- 1.) Σε σωλήνα ροής και σε κάποιο σημείο Σ1 με εμβαδόν διατομής  $A = 0,10 \text{ m}^2$  το νερό ρέει με ταχύτητα  $8 \text{ m/s}$ . Να υπολογισθεί ο όγκος του νερού που διέρχεται από μια άλλη διατομή του ίδιου σωλήνα, διπλάσιου εμβαδού, σε χρόνο  $6 \text{ min}$   
 α.  $288 \text{ m}^3$  β.  $248 \text{ m}^3$  γ.  $220 \text{ m}^3$  δ.  $268 \text{ m}^3$
- 2.) Α) Τι εκφράζει η εξίσωση Bernoulli σε μόνιμη ροή ασυμπίεστου ρευστού, για ένα πλήρες σύστημα ροής. Εξηγήστε κάθε έναν όρο της εξίσωσης, και σχολιάστε την μεταβολή των με την βοήθεια ροοδιαγράμματος Β) Με ποιους συντελεστές ορίζεται το ιξώδες (συνεκτικότητα - viscosity) ενός ρευστού. ? Ταξινομήστε και σχολιάστε τα ρευστά με βάση το ιξώδες (γράφημα)
- 3.) Νερό στους  $30^\circ\text{C}$  και  $1 \text{ atm}$ , ρέει εντός αγωγού κυκλικής διατομής (σωλήνα) εσωτερικής διαμέτρου  $d = 3/4 \text{ inch}$  με ταχύτητα  $13 \text{ Km/hour}$ . Τι είδους ροή έχετε;
- 4.) Παρατηρήθηκε σε πείραμα ότι η αντίσταση  $D$ , που ασκείται σε ένα σώμα που κινείται εντός ρευστού, είναι συνάρτηση της πυκνότητας  $\rho$  του ρευστού, της ροικής ταχύτητας  $v$ , και του εμβαδού διατομής  $S$  του σώματος, ή,  $D = f(\rho, v, S)$ .  
 Με την βοήθεια της διαστατικής ανάλυσης, αποδείξετε ότι:  $D = Cd \frac{1}{2} (\rho v^2 S)$ , ( $Cd$  σταθερά)
- 5.) Υπολογίστε την ταχύτητα εκροής στον πυθμένα δοχείου γεμάτο με νερό (στους  $20^\circ\text{C}$ ) έως το ύψος  $h = 10 \text{ m}$ . Το δοχείο είναι α) ανοιχτό στην ατμόσφαιρα & β) κλειστό και η επικρατούσα πίεση,  $P_k = 3 \text{ bar}$ .
- 6.) Να συμπληρωθούν τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν:  
 α. Αν οι δυνάμεις τριβής μεταξύ των μορίων ενός υγρού που ρέει, υπερβούν κάποιο όριο, το ρεύμα δημιουργεί κατά τη ροή του ..... και η ροή λέγεται .....  
 β. Η ογκομετρική παροχή υγρού σε σωλήνα (φλέβας) σε κάποια θέση είναι ίση με το γινόμενο του ..... διατομής επί την ..... του ρευστού στη θέση αυτή.  
 γ. Κατά μήκος ενός σωλήνα ή μιας φλέβας η παροχή διατηρείται .....  
 δ. Στα σημεία που ο σωλήνας στενεύει η ταχύτητα ροής .....

**ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ**

**ΘΕΜΑ 1.**

Αντλία κινείται από το νερό που ρέει μέσω αυτής ( $\Sigma h = 0,3 \text{ m}$ ) με παροχή  $= 550 \text{ m}^3/\text{hour}$ . Η αναρρόφηση του νερού γίνεται στο σημείο Α ενώ η κατάθλιψη στο σημείο Β, που βρίσκεται υψηλότερα του Α κατά  $19 \text{ cm}$ . Οι διαμέτροι των σωλήνων,  $d_A = 4,8 \text{ inch}$ , και  $d_B = 4,5 \text{ inch}$ . Αν οι πιέσεις είναι  $P_A = 76 \text{ cm Hg}$  και  $P_B = 532 \text{ cm Hg}$  αντίστοιχα, να υπολογισθούν το αποδιδόμενο ύψος της αντλίας, η αποδιδόμενη ισχύς και η ισχύς της αντλίας με βαθμό απόδοσης  $= 80 \%$ .

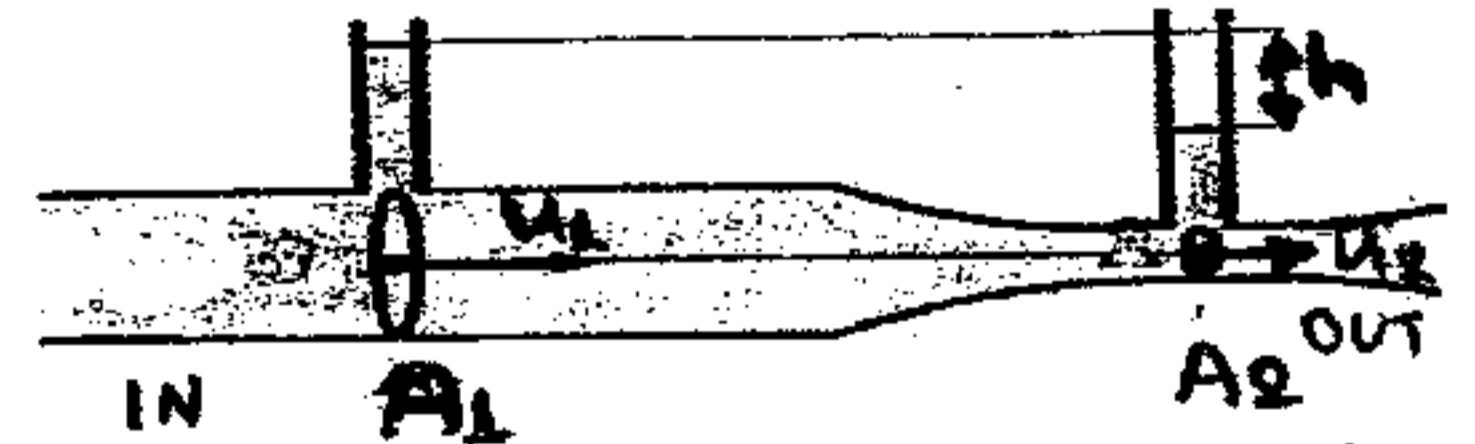


**ΘΕΜΑ 2.**

Σωλήνας από χυτοσίδηρο, διαμέτρου  $3 \text{ in}$  και μήκους  $50 \text{ m}$  διακινεί νερό ( $20^\circ\text{C}$ ) από μια δεξαμενή σε άλλη. Αν η παροχή είναι  $135 \text{ m}^3/\text{h}$  και στο δίκτυο υπάρχουν τα κάτωθι εξαρτήματα, Α) Είσοδος σε σωλήνα που προεξέχει, Β) Έξοδος από σωλήνα σε δεξαμενή, Γ) 4 καμπύλες γωνίες  $180^\circ$ , Δ) 2 γωνίες  $60^\circ$ , και Ε) ανοικτή βαλβίδα σφαιροειδής, να υπολογισθεί το ολικό ύψος απωλειών στο σύστημα ροής.

**ΘΕΜΑ 3.**

Νερό ρέει εντός αγωγού VENTURRI ( $\Sigma h = 0$ ) διαμέτρου  $20 \text{ cm}$  στη είσοδο, ενώ στο στένωμα έχει διάμετρο  $5 \text{ cm}$ . Δύο κατακόρυφοι πιεζομετρικοί σωλήνες συνδέονται στην είσοδο του αγωγού και το στένωμα για την καταμέτρηση της διαφοράς πίεσης (διαφορικό μανόμετρο τύπου U) όπου το νερό παρουσιάζει μια διαφορά στάθμης  $h = 1,3 \text{ m}$ .

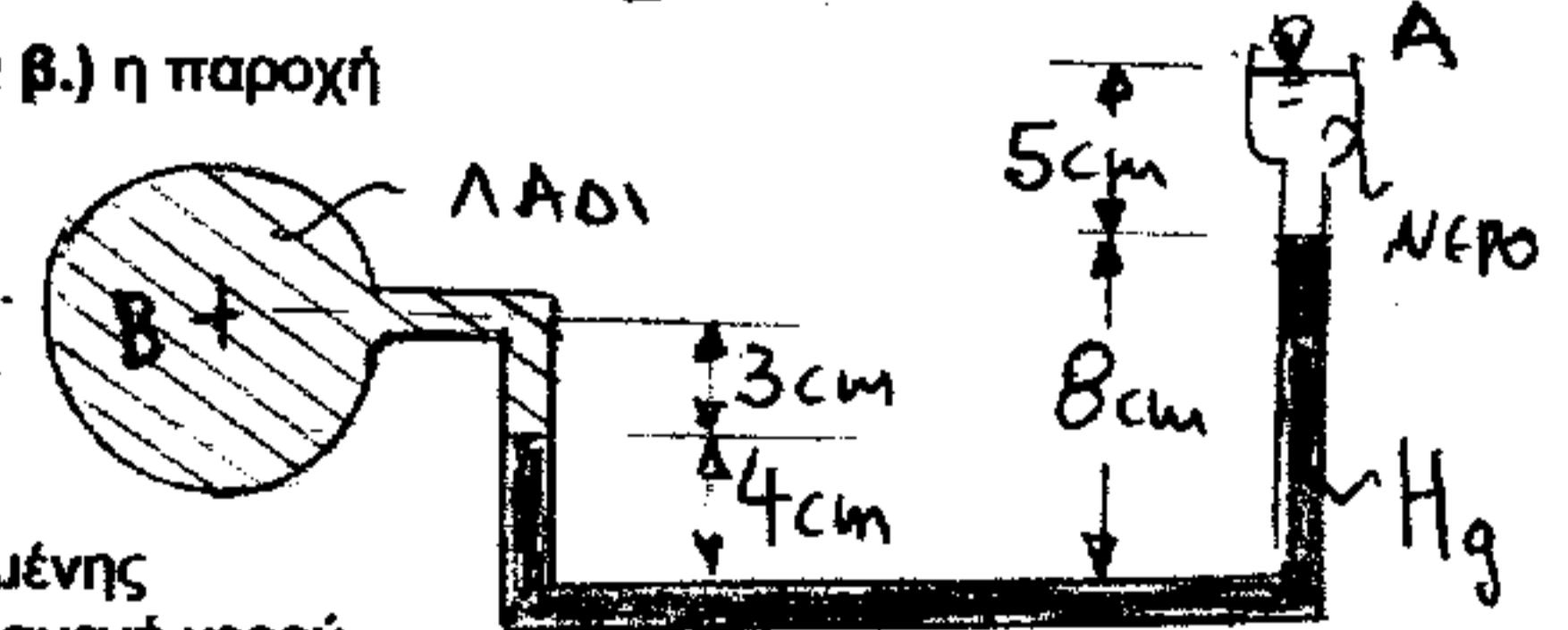


Να υπολογισθούν :

- α.) η ταχύτητα ροής στην είσοδο και στο στένωμα του αγωγού, και β.) η παροχή

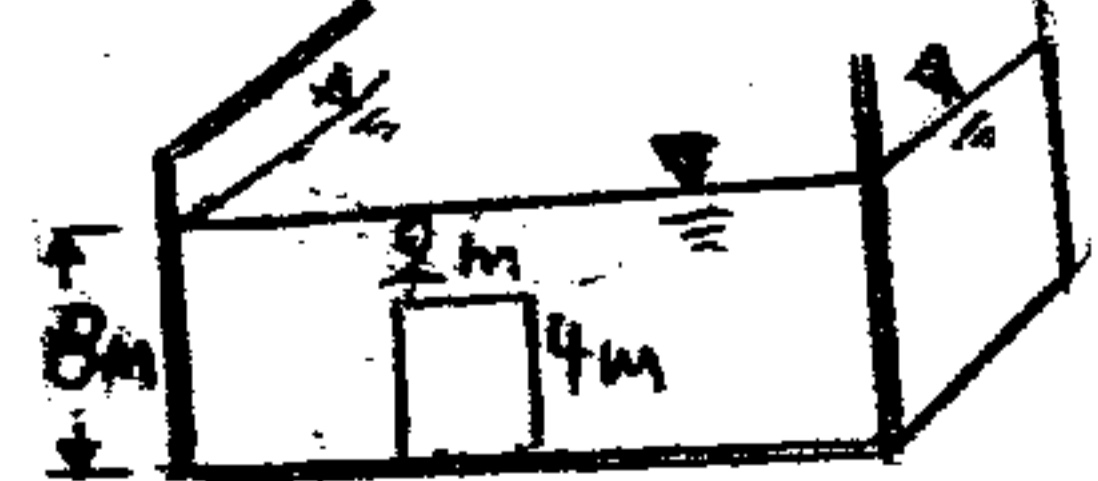
**ΘΕΜΑ 4.**

Να υπολογισθεί η απόλυτη πίεση στο σημείο Β (βλέπε σχήμα) αν η πίεση στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού είναι ατμοσφαιρική. Δίδονται:  $P_{\text{ατμ}} = 101,3 \text{ kPa}$ ,  $\rho_{\text{νερού}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{Hg}} = 13500 \text{ Kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{λαδιού}} = 0,8$  και  $g = 10 \text{ m/s}^2$



**ΘΕΜΑ 5.**

Να υπολογισθεί το μέγεθος και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στην θύρα ( $b \times h$ )  $= 2 \times 4 \text{ m}^2$  βυθισμένη σε δεξαμενή νερού ελεύθερης επιφάνειας  $8 \text{ m}$ .



Καλή επιτυχία