

Μάθημα: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Καθηγητής: Χαραλάμπους Χριστόδουλος

ΕΝΟΤΗΤΑ: ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Βαθμός

Ημερομηνία : 19/03/2020

ΤΑΞΗ: ΘΜΓ3 ΚΑΙ ΘΜΟ3

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΟ2

Όνομα

Μαθητή:

.....

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : ΟΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΝΑ ΣΤΑΛΟΥΝ

ΛΥΜΕΝΕΣ ΜΕΣΩ messenger ΜΕΧΡΙ 23/03/2020 και

ΩΡΑ 11:00 μ.μ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

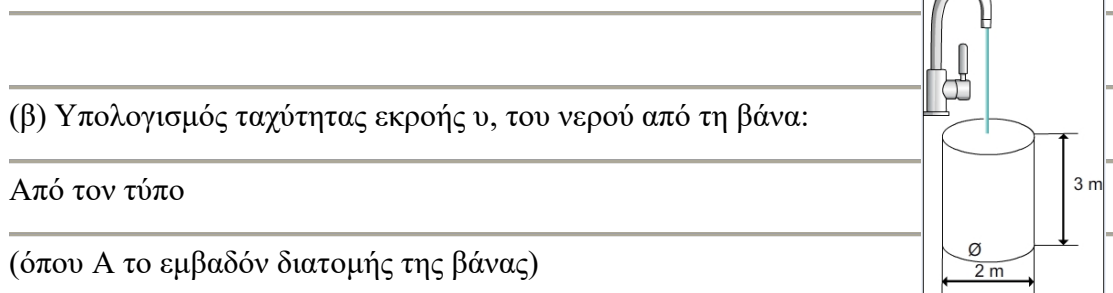
1. Βάνα με διάμετρο $d = 3 \text{ cm}$, γεμίζει με νερό κυκλική δεξαμενή διαμέτρου $D = 2 \text{ m}$ και ύψους $h = 3 \text{ m}$, σε χρόνο $t = 4 \text{ ώρες}$. Να υπολογίσετε:

(α) την παροχή Q της βάνας και

(β) την ταχύτητα εκροής v , του νερού από την βάνα

(α) Υπολογισμός παροχής Q της βάνας:

Αφού η βάνα μέσα σε 4 ώρες θα γεμίσει με νερό την δεξαμενή, προκύπτει ότι ο όγκος του νερού που θα ελευθερωθεί μέσω της βάνας θα είναι όσος και ο όγκος της δεξαμενής. Επομένως:



(β) Υπολογισμός ταχύτητας εκροής v , του νερού από τη βάνα:

Από τον τύπο

(όπου A το εμβαδόν διατομής της βάνας)

Ταχύτητα Ρευστού (1)

Ταχύτητα Ρευστού (2)

Διατομή 1(A_1)

Διατομή 2(A_2)

Διατομή A_1 σε $m^2 = 0,5$

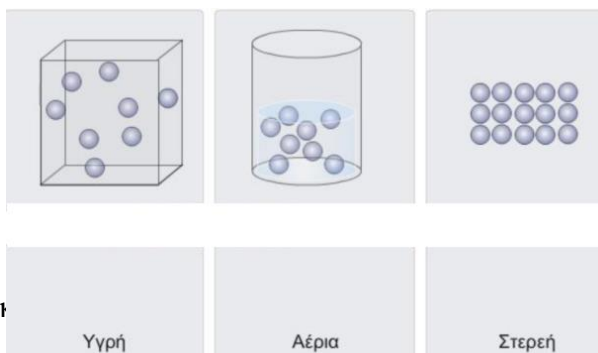
Διατομή A_2 σε $m^2 = 0,25$

Ταχύτητα v_1 σε $m/s = 1$

Από τον νόμο της συνέχειας της ροής προκύπτει:

2. Στο διπλανό σχήμα το εμβαδό διατομής του αγωγού στο σημείο 1 είναι $0,5 m^2$ και το εμβαδόν διατομής στη στένωση του αγωγού (σημείο 2) είναι $0,25 m^2$. Αν η ταχύτητα του νερού στο σημείο 1 είναι $v_1 = 1 m/s$ να υπολογίσετε την ταχύτητα του νερού στο σημείο 2.

3. Αντιστοιχίστε τις τρεις καταστάσεις της ύλης με τις αντίστοιχες πολυμεσικές παρουσιάσεις.



4. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της κατάστασης;

5. Ροή παρατηρείται σε όλα τα ρευστά, όπως τα υγρά και τα αέρια.

Σωστό

Λάθος

6. Η τροχιά που διαγράφει ένα μόριο του υγρού, ονομάζεται ρευματική γραμμή με την ταχύτητα v , του μορίου του ρευστού, να είναι εφαπτόμενη της ρευματικής γραμμής. Πολλές ρευματικές γραμμές μαζί, δημιουργούν μια ρευματική φλέβα.

Σωστό

Λάθος

7. Η σωστή σχέση μεταξύ των ταχυτήτων v_1 και v_2 στα σημεία 1 και 2 της διατομής του αγωγού είναι:

Συμβουλευτείτε τον νόμο της συνέχειας της ροής

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

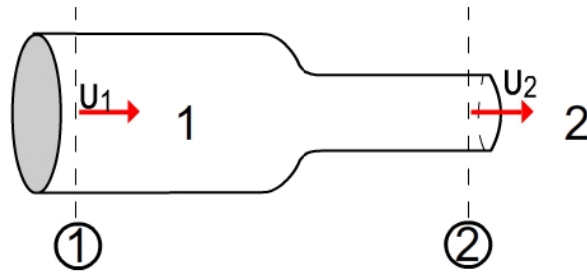
8. Η σωστή απάντηση είναι $v_2 > v_1$. Όταν η διατομή ενός αγωγού ελαττώνεται, η ταχύτητα του υγρού αυξάνεται και το αντίστροφο, ούτως ώστε το γινόμενο του

εμβαδού διατομής επί την ταχύτητα ροής, να παραμένει πάντα το ίδιο και ίσο προς τη σταθερά «παροχή» Q , του αγωγού.

$$v_1 = v_2$$

$$v_1 > v_2$$

$$v_2 > v_1$$



9. Ποια τα χαρακτηριστικά της στρωτής ροής και ποια τα χαρακτηριστικά της τυρβώδους ροής.

Η στρωτή και η τυρβώδης ροή:

Συμβουλευτείτε τη θεματική ενότητα με τίτλο «Στρωτή και τυρβώδης ροή» και ξαναπροσπαθήστε.

Τα χαρακτηριστικά μιας στρωτής ή μιας τυρβώδης μορφής ροής ενός ρευστού δεν χρειάζονται ειδικά όργανα για να παρατηρηθούν.

Η σωστή επιλογή είναι η Δ. Τα χαρακτηριστικά αυτών των δύο μορφών ροής, της στρωτής και τυρβώδης ή στροβιλώδης μορφής, μπορούν να παρατηρηθούν με το μάτι.

Συμβαίνουν ταυτόχρονα σε ένα σύστημα

Δεν μπορούν να συμβούν στο ίδιο ροϊκό πεδίο

Παρατηρούνται όταν η ταχύτητα του ρευστού παραμένει αναλλοίωτη

Είναι ευδιάκριτες με το μάτι

10. Η σωστή σχέση μεταξύ της παροχής Q_1 και Q_2 στην διατομή 1 και 2 του αγωγού είναι:

Ξαναπροσπαθήστε έχοντας υπόψη ότι, σύμφωνα με την αρχή της συνέχειας σε ορισμένο χρόνο, διέρχεται από κάθε διατομή ίσος όγκος ρευστού .

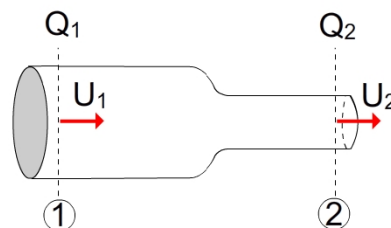
Η σωστή επιλογή είναι $Q_1 = Q_2$ Σύμφωνα με το νόμο της συνέχειας

$A_1 \cdot u_1 = A_2 \cdot u_2 = A_3 \cdot u_3 = \text{σταθερό}$ και επειδή $A_1 \cdot u_1$ και $A_2 \cdot u_2$ είναι η παροχή Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, εξ'ορισμού $Q_1 = Q_2$.

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_1 > Q_2$$

$$Q_2 > Q_1$$



Από τις εξισώσεις να επιλέξετε αυτήν που εκφράζει το νόμο της συνέχειας:

Σύμφωνα με την αρχή της συνέχειας σε ορισμένο χρόνο, διέρχεται από κάθε διατομή ίσος όγκος ρευστού. Επομένως $Q_1 = Q_2$.

Ξαναπροσπαθήστε έχοντας υπόψη ότι ο νόμος της συνέχειας καθορίζει ότι: Όταν η διατομή ενός αγωγού ελαττώνεται, η ταχύτητα του υγρού αυξάνεται και το αντίστροφο, ούτως ώστε το γινόμενο του εμβαδού διατομής επί την ταχύτητα ροής, να παραμένει πάντα το ίδιο και ίσο προς τη σταθερά «παροχή» Q , του αγωγού.

Η σωστή επιλογή είναι $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$. Ο νόμος της συνέχειας καθορίζει ότι: Όταν η διατομή ενός αγωγού ελαττώνεται, η ταχύτητα του υγρού αυξάνεται και το αντίστροφο, ούτως ώστε το γινόμενο του εμβαδού διατομής επί την ταχύτητα ροής, να παραμένει πάντα το ίδιο.

$$A_1 \cdot V_2 = A_2 \cdot V_1$$

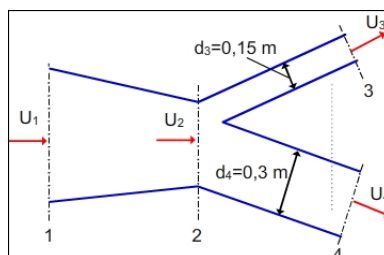
$$A_1 \cdot v_2 = A_2 \cdot v_1$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

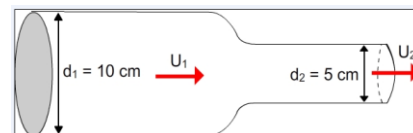
$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

11. Στο σχήμα φαίνεται αγωγός νερού. Στην είσοδο του αγωγού (σημείο 1) η διάμετρος του είναι 0.5 m και μέχρι το σημείο 2, η διάμετρος ελαττώνεται στα 0,4 m. Στο σημείο 2 ο αγωγός διακλαδώνεται σε δύο άνισους αγωγούς η διάμετρος των οποίων είναι 0,15 m και 0.3 m αντίστοιχα. Αν η ταχύτητα του νερού στο σημείο 1 είναι $u_1 = 2 \text{ m/s}$ και στο σημείο 4, $u_4 = 4 \text{ m/s}$ να υπολογίσετε:

- (α) Την παροχή Q_3 και Q_4 , στις διατομές 3 και 4 αντίστοιχα του αγωγού και
 (β) Την ταχύτητα ροής u_2 και u_3 στις διατομές 2 και 3 αντίστοιχα του αγωγού.



12. Για τον αγωγό, να υπολογίσετε την ταχύτητα του νερού στην μεγάλη διάμετρο, u_1 και την ταχύτητα του νερού που εξέρχεται του αγωγού u_2 αν μέσα σε μια ώρα εξέρχεται από τον αγωγό νερό μάζας 9000 kg



Εάν η διάμετρος του ροόμετρου Venturi στο σημείο 1 είναι $d_1 = 60 \text{ mm}$ και στο σημείο 2, $d_2 = 20 \text{ mm}$, ποια η ταχύτητα του ρευστού στο σημείο 2 αν στο σημείο 1 αυτή ισούται με 3 m/s

13. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της πρώτης γραμμής με τους όρους της δεύτερης γραμμής που αναφέρονται στον αγωγό που φαίνεται στο σχήμα.

Διαβάστε το πιο κάτω και ξαναπροσπαθήστε. Με βάση το νόμο της συνέχειας σε κάθε διατομή το γινόμενο $U \cdot A = \text{σταθερό}$, ισχύει δηλαδή η σχέση

$$U_1 \cdot A_1 = U_2 \cdot A_2 = U_3 \cdot A_3 \text{ σταθερό}$$

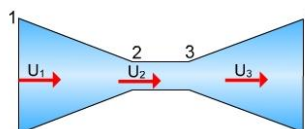
Η παροχή Q σε κάθε διατομή του αγωγού είναι η ίδια. Σύμφωνα με το νόμο της συνέχειας

$U_1 \cdot A_1 = U_2 \cdot A_2 = U_3 \cdot A_3$ και επειδή από τη διατομή 1 μέχρι 2 η διατομή (A) ελαττώνεται σταδιακά, η ταχύτητα αυξάνεται για να μπορεί να περάσει η ίδια ποσότητα νερού. Επομένως στο μήκος αυτό του αγωγού, το υγρό εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση. Στο μήκος του αγωγού

3 - 4 συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο επομένως το υγρό εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση.

14. Μεταξύ των διατομών 2 και 3 το υγρό έχει την ίδια ταχύτητα αφού η διατομή του αγωγού είναι σταθερή. Επομένως η ταχύτητα του υγρού στο μήκος αυτό του αγωγού είναι σταθερή.

Ταχύτητα μεταξύ των διατομών 1-2



Ταχύτητα μεταξύ των
διατομών 2-3

Ταχύτητα μεταξύ των
διατομών 3-4

Σταθερή

Επιβραδυνόμενη

Επιταχυνόμενη