

ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/1/2018****ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ****ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Ρευστά σε κίνηση****ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....****ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ****ΘΕΜΑ 1^ο**

Να σημειωθεί τη σωστή απάντηση σε κάθε περίπτωση (χωρίς αιτιολόγηση).

1. Στη σχέση $F = nA \frac{U}{\ell}$ υπακούουν:

- α. όλα τα ρευστά.
- β. μόνο τα ιδανικά ρευστά.
- γ. μόνο τα πραγματικά ρευστά.
- δ. μόνο τα νευτώνεια ρευστά.

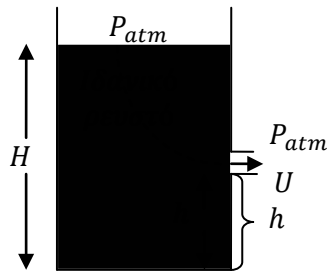
[Μονάδες 5]

2. Η εξίσωση της συνέχειας για ένα ιδανικό ρευστό.

- α. αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης της ύλης.
- β. αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
- γ. εκφράζει ότι εκεί που ο σωλήνας στενεύει η ταχύτητα είναι μικρότερη.
- δ. εκφράζει ότι εκεί που η πίεση είναι μικρότερη και η ταχύτητα είναι μικρότερη.

[Μονάδες 5]

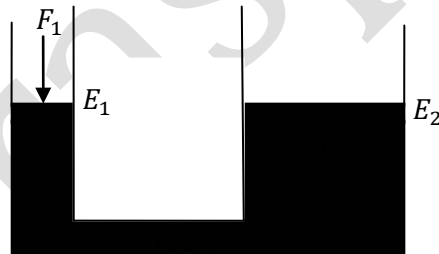
3. Ανοίγουμε πολύ μικρή οπή στο πλευρικό τοίχωμα μίας δεξαμενής μεγάλου εμβαδού διατομής της οποίας η ελεύθερη επιφάνεια είναι σε επαφή με το θεώρημα του Torricelli η ταχύτητα εκροής u του ρευστού είναι:



- $\alpha.$ $u = \sqrt{2gh}$
 $\beta.$ $u = \sqrt{2gH}$
 $\gamma.$ $u = \sqrt{2g(H-h)}$
 $\delta.$ $u = \sqrt{2g(H^2 - h^2)}$

[Μονάδες 5]

4. Στο υδραυλικό ανυψωτήρα του σχήματος το υγρό είναι ιδανικό και το έμβολο E_1, E_2 βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και είναι αβαρή. Έστω A_1, A_2 είναι τα εμβαδά τους. Ασκούμε στο έμβολο E_1 κατακόρυφη δύναμη F_1 τότε η δύναμη F_2 που θα δεχθεί το έμβολο E_2 είναι:



- $\alpha.$ $F_2 = F_1 \frac{A_1}{A_2}$
 $\beta.$ $F_2 = F_1 \frac{A_1^2}{A_2^2}$
 $\gamma.$ $F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$
 $\delta.$ $F_2 = F_1 \frac{A_2^2}{A_1^2}$

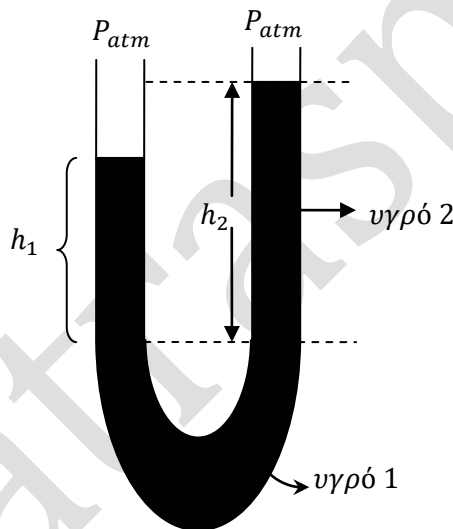
[Μονάδες 5]

5. Να σημειωθούν με (Σ) οι σωστές και με (Λ) οι λάθος προτάσεις. (χωρίς αιτιολόγηση):
- α. Στα ρευστά ανήκουν μόνο τα υγρά.
 - β. Ένα μη ιδανικό ρευστό μπορεί να έχει στρωτή ροή.
 - γ. Η υδροστατική πίεση υπάρχει και εκτός πεδίου βαρύτητας.
 - δ. Ο συντελεστής ιξώδους η εξαρτάται και από τη θερμοκρασία.
 - ε. Η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου έχει μονάδα μέτρησης στο SI το 1 Joule.

[Μονάδες 5]

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Ο ανοικτός σωλήνας στην ατμόσφαιρα σε σχήμα Ύ του παρακάτω σχήματος που περιέχει νερό (υγρό 1) και λάδι (υγρό 2) σε ισορροπία. Αν οι πυκνότητες των δύο υγρών είναι ρ_1, ρ_2 αντίστοιχα τότε ισχύει:



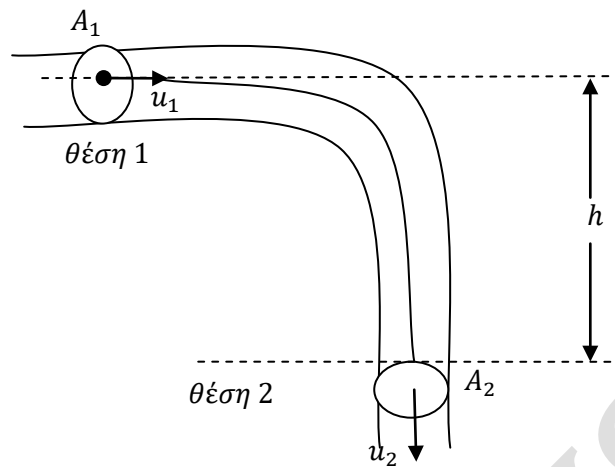
α. $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ β. $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ γ. $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_1^2}{\rho_2^2}$ δ. $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2^2}{\rho_1^2}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 6+2]

2. Ο σωλήνας του σχήματος έχει εμβαδά διατομών A_1, A_2 στις θέσεις 1,2 που έχουν υψομετρική διάφορη h . Το συνολικό έργο που προσφέρεται στο τμήμα 1 έως 2 του ρευστού από το υπόλοιπο ρευστό είναι μηδέν. Επίσης γνωρίζουμε ότι το μέτρο

της ταχύτητας u_1 είναι $u_1 = \sqrt{2gh}$ τότε για το εμβαδό διατομών A_1, A_2 ισχύουν:

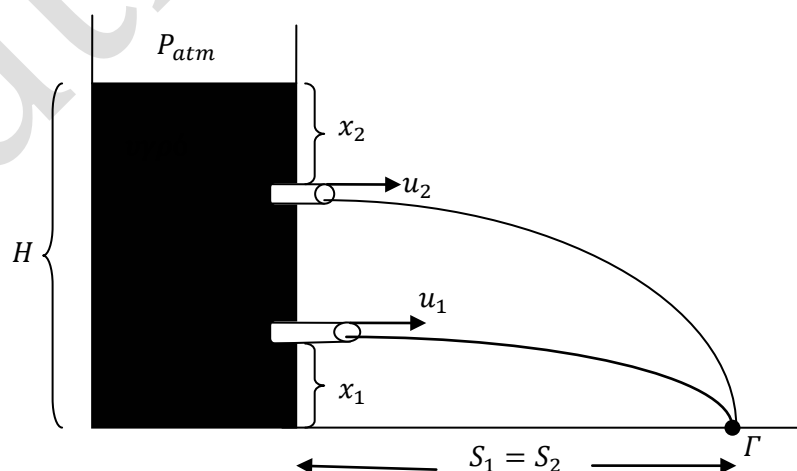


$\alpha. A_1 = \sqrt{2}A_2$ $\beta. A_1 = 2A_2$ $\gamma. A_2 = \sqrt{2}A_1$ $\delta. A_1 = A_2$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

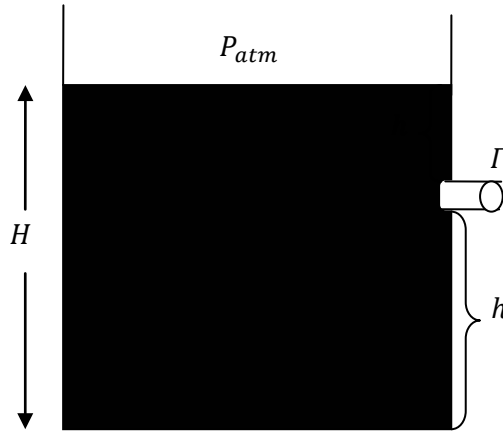
[Μονάδες 6+2]

- 3) Σε μία δεξαμενή πολύ μεγάλου εμβαδού βάσης και ύψους H εισάγουμε ένα ιδανικό ρευστό. Ανοίγουμε 2 πολύ μικρές οπές στο πλευρικό τοίχωμα. Η οπή 1 απέχει x_1 από τη βάση της δεξαμενής και η οπή 2 απέχει x_2 από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Οι δύο φλέβες που ξεκινούν από τις οπές 1,2 καταλήγουν στο ίδιο σημείο Γ . τότε:



$$\alpha. x_1 = x_2 \quad \beta. x_1 + x_2 = H \quad \gamma. x_2 = 2x_1 \quad \delta. x_1 = 2x_2$$

[Μονάδες 6+3]

ΘΕΜΑ 3^ο

Στην ανοικτή δεξαμενή πολύ μεγάλου εμβαδού βάσης του παραπάνω σχήματος το ύψος του νερού είναι $H = 1,25 \text{ m}$. Στο πλευρικό της τοίχωμα σε βάθος $h = 0,45 \text{ m}$ από την ελεύθερη επιφάνεια υπάρχει τρύπα εμβαδού $A = 20 \text{ cm}^2$. Η τρύπα αρχικά είναι κλειστή με μία τάπα.

- α) Να βρείτε τη δύναμη που ασκεί το νερό στη τάπα.

[Μονάδες 7]

- β) Αφαιρούμε τη τάπα. Να βρείτε τη ταχύτητα εκροής του υγρού από τη τρύπα τη στιγμή που αφαιρέσαμε τη τάπα και την απόσταση του σημείου του δαπέδου (που η φλέβα που δημιουργήθηκε θα πέσει στο έδαφος) από τη βάση του δοχείου. (βεληνεκές της βολής)

[Μονάδες 6]

- γ) Ποια θα έπρεπε να είναι η παροχή μιας βρύσης που τροφοδοτεί με νερό τη δεξαμενή ώστε η στάθμη του νερού να παραμένει σταθερή στο ύψος $H = 1,25 \text{ m}$;

[Μονάδες 6]

- δ) Πόσο χρόνο θα χρειαστεί για να γεμίσει δοχείο που χωράει $m = 10 \text{ kg}$ νερού με το νερό που εκρέει από τη τρύπα Γ εάν

διατηρούμε σταθερή τη στάθμη του ρευστού όπως στο ερώτημα γ.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ πυκνότητα νερού,

$$P_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

[Μονάδες 6]

ΘΕΜΑ 4^ο

Μία αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση νερού από πηγάδι βάθους $h = 10 \text{ m}$. Το νερό βγαίνει με ταχύτητα $u = 4 \text{ m/s}$ από σωλήνα σταθερού εμβαδού διατομής $A = 40 \text{ cm}^2$ (το νερό θεωρείται ως ιδανικό ρευστό)

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ = πυκνότητα του νερού

α) Πόση είναι η ισχύς της αντλίας.

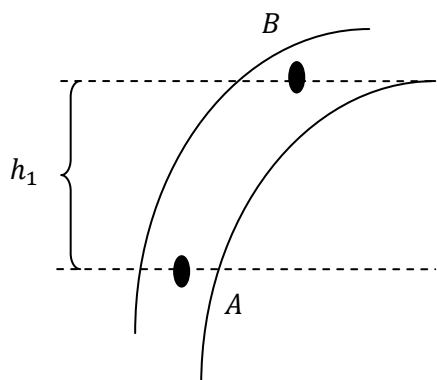
[Μονάδες 7]

β) i. Σε πόσο χρονικό διάστημα η αντλία να αντλήσει $m = 500 \text{ kg}$ νερό

ii. πόσο έργο θα παράγει η αντλία στο παραπάνω χρονικό διάστημα

[Μονάδες 6]

γ) Το νερό που ρέει στο σωλήνα έχει μεταξύ 2 σημείων Α,Β υψομετρική διαφορά h_1 . Εάν η μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου η μεταξύ των Α,Β είναι $2 \cdot 10^4 \text{ J/m}^3$ να βρείτε τη διαφορά πίεσης $P_A - P_B$.

**[Μονάδες 7]**

- δ) Πόσο είναι το έργο που προσφέρει στο τμήμα AB του ρευστού το ρευστό που βρίσκεται κάτω από το σημείο A σε χρόνο $\Delta t = 1000s$ αν $P_B = 1,4 \cdot 10^5 Pa$.

[Μονάδες 6]**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!**