

## ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ: ΡΕΥΣΤΟ

#### ΘΕΜΑ Α

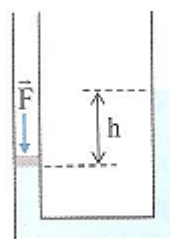
Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**A1.** Η εξίσωση της συνέχειας είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης:

- α. της ενέργειας
- β. της ύλης
- γ. της ορμής
- δ. του φορτίου

Μονάδες 5

**A2.** Ο σωλήνας σχήματος U έχει σταθερή διατομή εμβαδού A και περιέχει υγρό πυκνότητας  $\rho$ . Στο αβαρές έμβολο, ίδιας διατομής A, ασκούμε κατακόρυφη σταθερή δύναμη F και το υγρό ισορροπεί. Η στάθμη του υγρού στα κατακόρυφα τμήματα του σωλήνα διαφέρει κατά h. Εάν υπάρχει βαρυτικό πεδίο, και είναι g η επιτάχυνσή του, τότε για την υψομετρική διαφορά h, ισχύει :



α.  $h = \frac{F}{2\rho gA}$

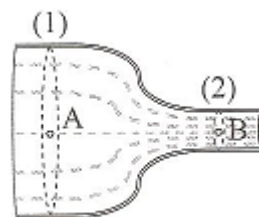
β.  $h = \frac{F}{\rho gA}$

γ.  $h = \frac{2F}{\rho gA}$

δ.  $h = \frac{4F}{\rho gA}$

Μονάδες 5

**A3.** Στο οριζόντιο σωλήνα ρέει ιδανικό ρευστό. Στη περιοχή (1) η παροχή είναι  $\Pi_1$ , το μέτρο της ταχύτητας του υγρού είναι  $u_1$ , και η πίεση στο σημείο A είναι  $P_1$ . Εάν στην περιοχή (2) τα αντίστοιχα μεγέθη είναι  $\Pi_2$ ,  $u_2$  και  $P_2$ , τότε ισχύει :



α.  $\Pi_1 = \Pi_2$  και  $u_1 = u_2$  και  $P_1 = P_2$

β.  $\Pi_1 = \Pi_2$  και  $u_1 < u_2$  και  $P_1 < P_2$

γ.  $\Pi_1 = \Pi_2$  και  $u_1 < u_2$  και  $P_1 > P_2$

δ.  $\Pi_1 > \Pi_2$  και  $u_1 < u_2$  και  $P_1 = P_2$

Μονάδες 5

**A4.** Ιδανικό υγρό ισορροπεί εντός ανοιχτού δοχείου. Σε βάθος  $h$  από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται στόμιο εκροής. Εάν  $g$  είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας, τότε το μέτρο της ταχύτητας εκροής του υγρού από το στόμιο δίνεται από τη σχέση:

α.  $\sqrt{gh}$

β.  $2\sqrt{gh}$

γ.  $\sqrt{2gh}$

δ.  $\sqrt{gh}/2$

Μονάδες 5

**A5.** Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι **σωστές** και ποιες **λανθασμένες**;

**α.** Η εξίσωση Bernoulli εκφράζει την αρχή διατήρησης της ενέργειας.

**β.** Τα ρευστά που υπακούν στη σχέση  $T = \eta A u / L$  ονομάζονται νευτώνια.

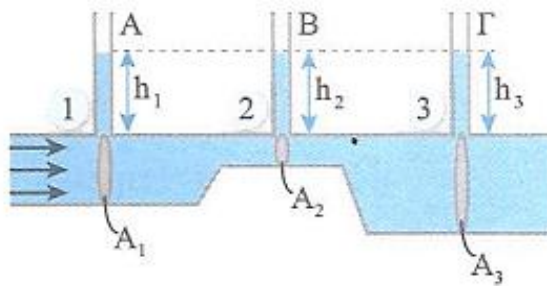
**γ.** Το αίμα είναι νευτώνιο ρευστό

**δ.** Ιξώδες ονομάζεται η εσωτερική τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ των στρωμάτων ενός ρευστού

**ε.** Η μονάδα μέτρησης του συντελεστή ιξώδους ενός ρευστού, στο S.I είναι το  $1 \frac{N \cdot s}{m^2}$

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Στο παρακάτω ροόμετρο είναι  $A_3 > A_1 > A_2$ .



Α. Για την παροχή στις θέσεις (1), (2), (3) ισχύει:

α.  $\Pi_1 = \Pi_2 = \Pi_3$       β.  $\Pi_2 > \Pi_1 > \Pi_3$       γ.  $\Pi_2 > \Pi_1 > \Pi_3$

Β. Για τις πιέσεις στις θέσεις (1), (2), (3) ισχύει:

α.  $p_1 = p_2 = p_3$       β.  $p_2 > p_1 > p_3$       γ.  $p_2 < p_1 < p_3$

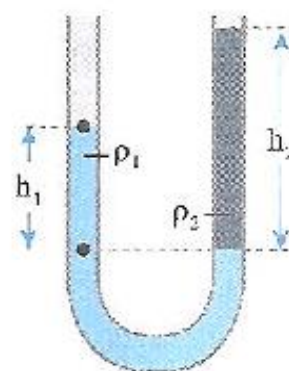
Γ. Για τη στάθμη του νερού στους σωλήνες Α, Β, Γ ισχύει:

α.  $h_1 = h_2 = h_3$       β.  $h_2 > h_1 > h_3$       γ.  $h_2 < h_1 < h_3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

ΜΟΝΑΔΕΣ (1+7)

**B2.** Ο ανοιχτός σωλήνας στην ατμόσφαιρα σε σχήμα U, του σχήματος, περιέχει νερό και λάδι σε στατική ισορροπία, με πυκνότητες  $\rho_1$  και  $\rho_2$  αντίστοιχα. 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 επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.  
ΜΟΝΑΔΕΣ (1+7)

**B3.** Ανοιχτό κατακόρυφο δοχείο περιέχει υγρό πυκνότητας  $\rho$ . Κάποια στιγμή  $t_1$  το υγρό βρίσκεται σε ύψος  $h$  πάνω από τη βάση του δοχείου. Στη δεξιά πλευρική επιφάνεια υπάρχει οπή αμελητέων διαστάσεων σε ύψος  $h/2$  από την βάση, από όπου εκρέει υγρό με ταχύτητα  $u_{01}$ . Το νερό πέφτει στο δάπεδο σε απόσταση  $s_1$  από την πλευρική βάση. Όταν κάποια στιγμή  $t_2$  το υγρό βρίσκεται σε ύψος  $h' = 2h/3$  από την βάση του δοχείου, τότε το υγρό εκρέει από την ίδια οπή με ταχύτητα  $u_{02}$  και συναντάει το έδαφος σε απόσταση  $s_2$  από την πλευρική βάση. Θεωρώντας ότι η ταχύτητα που κατέρχεται η ελεύθερη στάθμη του υγρού είναι πρακτικά  $u=0$ , και ότι υπάρχει βαρυτικό πεδίο επιτάχυνσης  $g$ , τότε θα ισχύει :



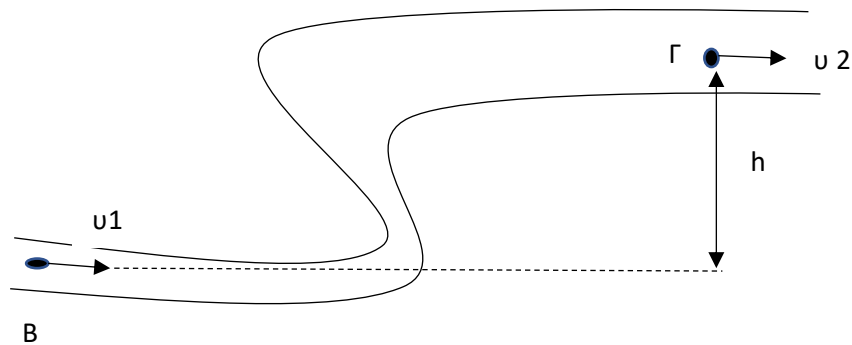
α)  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

β)  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

γ)  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{2}{3}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(Μονάδες 1+8)



### ΘΕΜΑ Γ

Στο σωλήνα του παραπάνω σχήματος ρέει νερό από το σημείο Β προς το σημείο Γ. Στο σημείο Β η πίεση του νερού είναι 3 Atm και η ταχύτητα του 8m/s, ενώ στο σημείο Γ η πίεση του νερού είναι 2,84 Atm. Τα εμβαδά διατομών του σωλήνα στα σημεία Β και Γ είναι  $A_1=10\text{cm}^2$  και  $A_2=20\text{cm}^2$  αντίστοιχα.

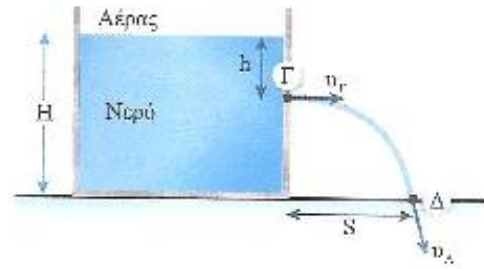
- Γ1.** Πόση είναι η ταχύτητα του νερού στο σημείο Γ;
- Γ2.** Πόση είναι η παροχή με την οποία ρέει το νερό στο σωλήνα;
- Γ3.** Πόση είναι η κατακόρυφη απόσταση  $h$  των σημείων Β και Γ;
- Γ4.** Να βρείτε την κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο Β και την δυναμική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο Γ.
- Γ5.** Θεωρώντας σύστημα το νερό που περιέχεται στο σωλήνα μεταξύ των σημείων Β και Γ, να βρείτε το έργο  $W$  που προσφέρεται στο σύστημα, από το περιβάλλον ρευστό, κατά την μετακίνηση νερού όγκου  $\Delta V=10^{-3}\text{m}^3$ .
- Γ6.** Αν με το σωλήνα, θέλουμε να γεμίσουμε μια ανοιχτή κυλινδρική δεξαμενή ύψους 2m και διαμέτρου βάσης  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}\text{m}$ , να βρεθεί ο χρόνος που θα χρειαστούμε.
- Γ7.** Μόλις γεμίσει η δεξαμενή, κλείνουμε τον σωλήνα. Το υγρό ισορροπεί. Να γράψετε την συνάρτηση που περιγράφει την ολική πίεση  $p$  σε συνάρτηση με το βάθος  $y$  από την ελεύθερη επιφάνεια της δεξαμενής και να γίνει η αντίστοιχη γραφική παράσταση.

Δίνονται: η πυκνότητα του νερού  $\rho=1000\text{kg/m}^3$ ,  $1\text{Atm}=10^5\text{Pa}$ ,  $g=10\text{m/s}^2$ . Θεωρήστε στάθμη αναφοράς για τη μέτρηση των υψών, τη στάθμη του σημείου Β.

ΜΟΝΑΔΕΣ(3+2+5+2+3+5+5)

### ΘΕΜΑ Δ

Στην ανοιχτή δεξαμενή του διπλανού 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 του νερού, ανοίγουμε μια τρύπα εμβαδού  $20\text{cm}^2$ , οπότε το νερό ρέει.



**Δ1.** Να βρείτε την ταχύτητα εκροής του νερού στο σημείο Γ, και την παροχή Π, του ανοίγματος.

**Δ2.** Σε πόσο χρόνο φθάνει στο έδαφος ένα μόριο του νερού από την στιγμή που βγαίνει από την τρύπα, και σε πόση απόσταση από το πλευρικό τοίχωμα, συναντάει το έδαφος;

**Δ3.** Ποια είναι η ταχύτητα  $u_{\Delta}$  με την οποία η φλέβα συναντάει το έδαφος, και ποιο είναι το εμβαδόν της διατομής της φλέβας τότε;

**Δ4.** Εάν το έδαφος είναι τραχύ, να βρεθεί το μέτρο και η φορά της στατικής τριβής που δέχεται η δεξαμενή από το δάπεδο, ώστε την στιγμή που ανοίξαμε την τρύπα, αυτή να παραμένει ακίνητη.

Τοποθετούμε πάνω στην ελεύθερη επιφάνεια πλήρως εφαρμοστό έμβολο βάρους  $W=10^4\text{ N}$ , εμβαδού  $A_{\text{εμβόλου}}=1,25\text{m}^2$  και ανοίγουμε πάλι την ίδια τρύπα.

**Δ5.** Να βρείτε το νέο βεληνεκές.

Δίνονται: η πυκνότητα του νερού  $\rho=1000\text{kg/m}^3$ ,  $P_{\text{atm}}=10^5\text{Pa}$ ,  $g=10\text{m/s}^2$ .

Η στάθμη του νερού στην δεξαμενή, παραμένει διαρκώς σταθερή.

ΜΟΝΑΔΕΣ(5+5+5+5+5+5)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**