

Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ Ι (Β ΕΞΑΜΗΝΟΥ)
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2022 (ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 120 ΛΕΠΤΑ)

ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (10*0,5=5 μονάδες)

Τα θέματα πολλαπλής επιλογής είναι βαθμολογικά ισοδύναμα και έχουν μία μοναδική σωστή απάντηση η οποία και θα πρέπει να αποδειχθεί με πράξεις στην κόλα αναφοράς.

1.) 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 σωλήνα ή φλέβας σε κάποια θέση είναι ίση με το γινόμενο του της διατομής επί την του ρευστού στη θέση αυτή.
- γ. Κατά μήκος ενός σωλήνα ή μιας φλέβας η ογκομετρική παροχή διατηρείται
- δ. Στα σημεία που ο σωλήνας στενεύει η ταχύτητα ροής γίνεται

2.) Σε συγκλίνοντα σωλήνα όπου $A_{\text{εισ}} = 2A_{\text{εξ}}$

I. Αν η ογκομετρική παροχή στην περιοχή $A_{\text{εισ}}$ είναι $10\text{m}^3/\text{s}$, η ογκομετρική παροχή στην περιοχή $A_{\text{εξ}}$ θα είναι

- α. $20\text{m}^3/\text{s}$ β. $5\text{m}^3/\text{s}$ γ. $10\text{m}^3/\text{s}$ δ. $100\text{m}^3/\text{s}$

II. Αν η ταχύτητα στην περιοχή $A_{\text{εξ}}$ είναι $v_2 = 5\text{m/s}$ στην περιοχή $A_{\text{εισ}}$ θα είναι:

- α. 5m/s β. 10m/s γ. $2,5\text{m/s}$ δ. 1m/s

3.) Σε σωλήνα ροής και σε κάποιο σημείο Σ1 με εμβαδόν διατομής $A = 0,08\text{m}^2$ το νερό ρέει με ταχύτητα 5m/s . Ο όγκος του νερού που διέρχεται από μια άλλη διατομή του ίδιου σωλήνα, διπλάσιου εμβαδού, σε χρόνο 10min , θα είναι

- α. 480m^3
β. 240m^3
γ. 120m^3
δ. 60m^3

4.) Στην πλευρική επιφάνεια μεγάλης δεξαμενής νερού υπάρχει κυκλική τρύπα με διάμετρο 2cm , 16m κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού στη δεξαμενή. Η οροφή της δεξαμενής είναι ανοιχτή στην ατμόσφαιρα. Δίδεται $g=9,81\text{m/s}^2$. Η ταχύτητα εκροής και ο όγκος που εκρέει ανά μονάδα χρόνου είναι αντίστοιχα:

- A. $17,72\text{m/s}$ και $0,0055\text{m}^3/\text{s}$
B. $18,88\text{m/s}$ και $0,55\text{m}^3/\text{s}$
Γ. $2,5\text{m/s}$ και $0,055\text{m}^3/\text{s}$
Δ. $1,77\text{m/s}$ και $0,056\text{m}^3/\text{s}$

5.) Μανόμετρο υδραργύρου τύπου U, συνδέεται με ένα κλειστό δοχείο που περιέχει αέριο αγνώστου πίεσης, P. Η υψομετρική διαφορά, Δh , στο μανόμετρο = 20cm . Η απόλυτη πίεση P είναι:

(Δίδονται : $P_{\text{ατμ}} = 101,3 \text{ kPa}$, $\rho_{\text{Hg}} = 13550 \text{ Kg/m}^3$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- A. 157,885 KPa,
- B. 126,585 KPa
- Γ. 127,885 KPa
- Δ. 26,585 KPa

6.) Η ένδειξη ενός ροόμετρου μετά από 15 λεπτά μέτρησης είναι 1526 λίτρα νερού, ποια από τις παρακάτω διατυπώσεις είναι η σωστή;

- A. Η ροή όγκου είναι $6,104 \text{ m}^3/\text{h}$
- B. Η ροή όγκου είναι $52,8 \text{ lt}/\text{min}$
- Γ. Η ροή όγκου είναι $1,78 \text{ lt}/\text{s}$
- Δ. Η ροή όγκου είναι $0,0852 \text{ m}^3/\text{min}$

7.) Αντλία διακινεί νερό με παροχή $= 100 \text{ m}^3/\text{hr}$. ($\Sigma h=0$, $g = 10 \text{ m/s}^2$) Οι σωλήνες έχουν διαμέτρους αναρρόφησης $d_A=2,8 \text{ inch}$, και κατάθλιψης $d_B=2,5 \text{ inch}$. Οι ταχύτητες των σωλήνων u_A και u_B είναι αντίστοιχα:

- A. $9,55 \text{ m/s}$ και $11,55 \text{ m/s}$
- B. $6,98 \text{ m/s}$ και $8,75 \text{ m/s}$
- Γ. $10,75 \text{ m/s}$ και $6,98 \text{ m/s}$
- Δ. $11,25 \text{ m/s}$ και $11,00 \text{ m/s}$

8.) Λιπαντικό ρέει με στρωτή ροή και ταχύτητα 8 m/s , εντός σωλήνα εσωτερικής διαμέτρου $d = 15 \text{ cm}$. Ο αριθμός Reynolds ισούται με 2000. Το κινηματικό ιξώδες και ο συντελεστής τριβής είναι αντίστοιχα:

- A. $6,0 * 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ και $0,032$
- B. $6,0 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ και $0,0789$
- Γ. $0,6 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ και $0,32$
- Δ. $0,6 * 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ και $0,0032$

9.) Έστω ότι μετράται ταυτόχρονα την ίδια πίεση P , με δυο μανόμετρα τύπου U, και στο ένα υπάρχει νερό σε κανονικές συνθήκες, και στο άλλο υγρό αγνώστου πυκνότητας. Αν η ανύψωση Δh είναι ίση με 150 mm στο μανόμετρο νερού και για το άλλο ίση με 10 mm , τότε η πυκνότητα του άλλου υγρού ισούται με:

- A. 15500 Kg/m^3
- B. 14510 Kg/m^3
- Γ. 15000 Kg/m^3
- Δ. 16840 Kg/m^3

10.) Τι είδους ροή έχουμε σε αγωγό διαμέτρου 1 in που ρέει νερό (θερμοκρασίας 70°C και πίεσης 1 atm) με ταχύτητα $110 \text{ Km}/\text{hr}$;

- A. Στρωτή
- B. Μεταβατική
- Γ. Κρίσιμη
- Δ. Τυρβώδη

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (5 μονάδες)

ΘΕΜΑ 1 (1 μονάδα)

Τι εκφράζει η εξίσωση Bernoulli σε μόνιμη ροή ασυμπίεστου ρευστού χωρίς τριβές, για ένα πλήρες σύστημα ροής. Σχολιάστε κάθε έναν όρο της εξίσωσης. Επιβεβαιώστε την ορθότητα της εξίσωσης με την βοήθεια της διαστατικής ανάλυσης.

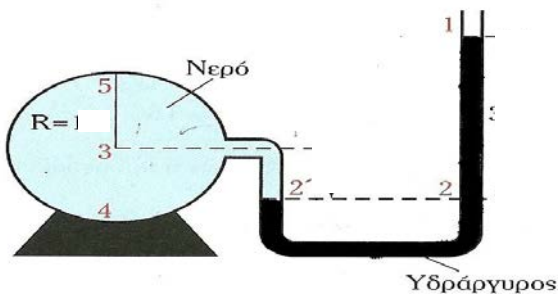
ΘΕΜΑ 2 (2 μονάδες)

Να υπολογισθούν **οι πιέσεις**:

- στη βάση της κυλινδρικής δεξαμενής (σημείο 4),
- στο κέντρο της κυλινδρικής δεξαμενής (σημείο 3),
- στο ανώτερο σημείο της κυλινδρικής δεξαμενής (σημείο 5).

Το δεξί σκέλος του μανομέτρου είναι ανοιχτό στην ατμόσφαιρα.

Δίδονται : $P_{ατμ}=101,3 \text{ kPa}$, $\rho_{νερού}= 1000 \text{ Kg/m}^3$, $\rho_{Hg}= 13550 \text{ Kg/m}^3$,
 $g=9,81\text{m/s}^2$, $y_1-y_2=34 \text{ cm}$, $y_3-y_2'=12 \text{ cm}$, $R=1,20 \text{ m}$



ΘΕΜΑ 3 (2 μονάδες)

Σε σωλήνα από ασφαλωμένο χυτοσίδηρο, διαμέτρου 4 in και μήκους 25 m, ρέει νερό σε θερμοκρασία 40°C . Αν η παροχή είναι 120 m³/h και στο δίκτυο υπάρχουν τα εξής εξαρτήματα:

- είσοδος σε σωλήνα που προεξέχει,
- έξοδος από σωλήνα σε δεξαμενή,
- 2 καμπύλες γωνιές 90°,
- 3 γωνιές 60°
- 4 γωνιές 45°

Να υπολογισθούν:

- το **ύψος απωλειών** στο σύστημα ροής.
- η **πτώση πίεσης** αν $y_1-y_2=1,2 \text{ m}$.