

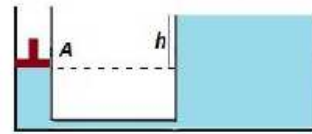
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο**ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ****Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΥΓΡΑ ΣΕ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ****ΘΕΜΑΤΑ Β****Ερώτηση 1.**

Στο διπλανό σχήμα το έμβολο έχει βάρος B , διατομή A και ισορροπεί. Η δύναμη που ασκείται από το υγρό στο έμβολο είναι

α) $F = \rho ghA$

β) $F = B + \rho ghA$

γ) $F = p_{\alpha\tau\mu} \cdot A + \rho ghA$

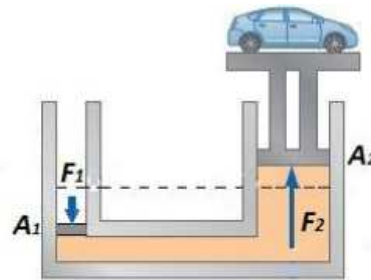
**Ερώτηση 2.**

Στο διπλανό υδραυλικό πιεστήριο τα δύο έμβολα αρχικά βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Πιέζουμε το αριστερό έμβολο με μία δύναμη F_1 προκαλώντας μία μικρή μετατόπιση Δx_1 , οπότε το δεξιό έμβολο δέχεται μία δύναμη F_2 και μετακινείται κατά Δx_2 . Για τα έργα των δύο δυνάμεων ισχύει

α) $W_1 = W_2$

β) $W_1 < W_2$

γ) $W_1 > W_2$



Επιλέξτε τη σωστή απάντηση δικαιολογώντας την επιλογή σας.

Ερώτηση 3.

Κατά την διεξαγωγή ενός πειράματος, ο Pascal τοποθέτησε ένα στενό κατακόρυφο σωλήνα μεγάλου μήκους μέσα σε ένα ξύλινο βαρέλι κρασιού. Όταν γέμισε το βαρέλι και το σωλήνα με νερό, το βαρέλι εξερράγη. Αυτό συνέβη διότι το νερό του κατακόρυφου σωλήνα αύξησε πολύ

α) τον όγκο του νερού του βαρελιού.

β) την πίεση στα τοιχώματα του βαρελιού.

γ) μόνο την κατακόρυφη δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του βαρελιού.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 4.

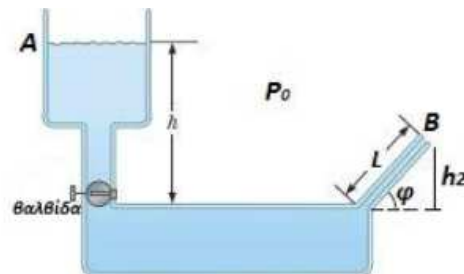
B4. Βάζουμε ένα καλαμάκι σε ένα ψηλό ποτήρι με νερό. Εφαρμόζουμε το δάκτυλο μας στο πάνω μέρος από το καλαμάκι, παγιδεύοντας μια ποσότητα αέρα πάνω από το νερό, χωρίς να επιτρέψουμε να εισέλθει ή να εξέλθει επιπλέον αέρας. Στη συνέχεια σηκώνουμε το καλαμάκι από το νερό. Παρατηρούμε ότι το καλαμάκι συγκρατεί το μεγαλύτερο μέρος της αρχικής ποσότητας του νερού και πάνω από το νερό υπάρχει αέρας. Αυτό συμβαίνει διότι τελικά η πίεση του αέρα μέσα στο καλαμάκι γίνεται

- α) ίση με την ατμοσφαιρική πίεση
- β) μικρότερη από την ατμοσφαιρική πίεση
- γ) μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική πίεση

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 5.

Τα δύο ανοιχτά σκέλη του δοχείου του παρακάτω σχήματος γεμίζονται με υγρό πυκνότητας ρ , μέχρι τα σημεία A και B αντίστοιχα, ενώ η βαλβίδα είναι κλειστή. Το δεξιό σκέλος του δοχείου είναι κεκλιμένο με γωνία κλίσης φ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν p_0 η ατμοσφαιρική πίεση



- α) η πίεση στο κάτω μέρος της βαλβίδας είναι $p_0 + \rho g L \eta \mu \varphi$.
- β) οι πιέσεις στο πάνω και στο κάτω μέρος της βαλβίδας είναι ίσες.
- γ) η πίεση στο πάνω μέρος της βαλβίδας είναι $\rho g h$.

ΘΕΜΑΤΑ Γ**Άσκηση 1.**

Ένα δωμάτιο έχει διαστάσεις $4\text{m} \times 5\text{m} \times 3\text{m}$ (μήκος \times πλάτος \times ύψος) και περιέχει αέρα πυκνότητας $\rho = 1,2\text{Kg/m}^3$. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 9,81\text{m/sec}^2$ να βρεθούν:

- α) η μάζα και το βάρος του αέρα του δωματίου και
- β) η δύναμη που ασκεί η ατμόσφαιρα πάνω στο δάπεδο.
- γ) Γιατί το δάπεδο δεν καταρρέει;

Άσκηση 2.

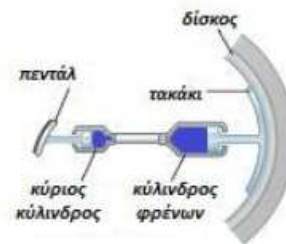
Μία δεξαμενή αποθήκευσης νερού έχει ύψος 10m και ο πυθμένας της βρίσκεται σε ύψος 30m από το έδαφος. Η δεξαμενή τροφοδοτεί μία αγροικία που η βρύση βρίσκεται σε ύψος 1m πάνω από το έδαφος.

- α) Πόση είναι η διαφορά της πίεσης του νερού μεταξύ βρύσης και επιφάνειας νερού στη δεξαμενή;
 β) Πόση είναι η διαφορά της πίεσης του νερού μεταξύ βρύσης και πυθμένα δεξαμενής;

Δίνονται $g=10 \text{ m/sec}^2$ και πυκνότητα νερού $\rho=1 \text{ g/cm}^3$.

Άσκηση 3.

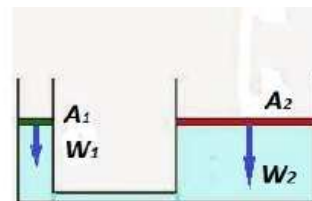
Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η σχηματική παράσταση του συστήματος πέδησης ενός οχήματος. Το έμβολο του κύριου κυλίνδρου έχει διατομή εμβαδού $A_1=2 \text{ cm}^2$ ενώ το έμβολο του κυλίνδρου των φρένων $A_2=6,5 \text{ cm}^2$. Ο δίσκος στον οποίο εφαρμόζεται η δύναμη από τα τακάκια παρουσιάζει με τα τακάκια συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$. Αν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του φρένου με δύναμη μέτρου $F_1=40 \text{ N}$, να βρεθούν:



- α) η πρόσθετη πίεση που προκαλείται στο υγρό του κύριου κυλίνδρου.
 β) το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο μεγάλο έμβολο.
 γ) το μέτρο της εφαρμοζόμενης δύναμης τριβής στο δίσκο του τροχού.

Άσκηση 4.

Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο συγκοινωνούντα δοχεία που περιέχουν νερό και κλείνονται με έμβολα εμβαδών $A_1=4 \text{ cm}^2$ και $A_2=40 \text{ cm}^2$ που ισορροπούν στο ίδιο ύψος. Το αριστερό έμβολο έχει βάρος $W_1=10 \text{ N}$.



- α) Ποιο είναι το βάρος του δεξιού εμβόλου;
 β) Ασκώντας κατάλληλη δύναμη μέτρου F_a μετακινούμε κατά $\Delta x_1=20 \text{ cm}$ προς τα κάτω το αριστερό έμβολο και το ακινητοποιούμε στη νέα θέση. Πόση είναι τώρα η υψομετρική διαφορά των δύο εμβόλων;
 γ) Πόσο είναι το μέτρο της δύναμης F_a ;
 δ) Να βρείτε τα μέτρα των δυνάμεων που δέχονται τα δύο έμβολα στη νέα θέση τους από το νερό.

Δίνονται $p_{atm}=10^5 \text{ Pa}$, η πυκνότητα του νερού $\rho=10^3 \text{ Kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$.

Β. ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ – ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ**ΘΕΜΑΤΑ Β****Ερώτηση 1.**

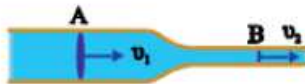
Η ταχύτητα με την οποία ρέουν τα νερά ενός ποταμού, σταθερού πλάτους d , σε ένα σημείο όπου το μέσο βάθος είναι $h_1=2$ m, είναι u_1 . Σε ένα άλλο σημείο του ποταμού όπου τα νερά ρέουν με ταχύτητα $u_2=2 u_1$, το μέσο βάθος του ποταμού είναι h_2 που είναι ίσο με

- α. 2 m.
- β. 1 m.
- γ. 4 m.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 2.

Το εμβαδόν διατομής του σωλήνα στην περιοχή Α είναι τριπλάσιο της διατομής του στην περιοχή Β.



Σε δύο δευτερόλεπτα από τη διατομή Α διέρχονται 6 cm^3 νερού. Σε ένα δευτερόλεπτο από τη διατομή Β διέρχονται

- α. 6 cm^3 νερού.
- β. 3 cm^3 νερού.
- γ. 18 cm^3 νερού.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

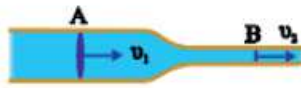
Ερώτηση 3.

Ένας σωλήνας έχει διατομή εμβαδού Α και στο εσωτερικό του ρέει υγρό πυκνότητας ρ , με ταχύτητα u . Το υγρό εξερχόμενο από το σωλήνα πέφτει κάθετα πάνω σε μια ακίνητη επιφάνεια εμβαδού Α και απομακρύνεται από αυτή ρέοντας πάνω σε αυτή. Δηλαδή μετά την πρόσπτωση, στην αρχική διεύθυνση κίνησης οι μάζες δεν έχουν ταχύτητα. Η κάθετη δύναμη που ασκεί η επιφάνεια στο υγρό δίνεται από τη σχέση

- α. $F = \rho A u^2$.
- β. $F = 2\rho A u^2$.
- γ. $F = \rho A u^2 / 2$.

Ερώτηση 4.

Η διάμετρος της διατομής του σωλήνα στην περιοχή Α είναι $\delta_1 = 2 \text{ cm}$, ενώ η διάμετρος της διατομής του στην περιοχή Β είναι $\delta_2 = 1 \text{ cm}$.



Η ταχύτητα v_1 του υγρού στην περιοχή Α είναι 2 cm/s . Η ταχύτητα στην περιοχή Β είναι

α. $v_2 = 1 \text{ cm/s}$

β. $v_2 = 4 \text{ cm/s}$

γ. $v_2 = 8 \text{ cm/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 5.

Μια δεξαμενή έχει χωρητικότητα 10 m^3 . Η παροχή νερού ενός κυλινδρικού σωλήνα που γεμίζει τη δεξαμενή είναι $\Pi_1 = 2 \text{ m}^3 / \text{min}$ και γεμίζει τη δεξαμενή σε χρόνο t_1 . Για να γεμίσει η δεξαμενή σε πέντε λεπτά περισσότερο η παροχή του νερού πρέπει να γίνει

α. $\Pi_2 = 2\Pi_1$.

β. $\Pi_2 = \Pi_1$.

γ. $\Pi_2 = 0,5\Pi_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ και Δ**Άσκηση 1.**

Η φλέβα του νερού μιας βρύσης γίνεται στενότερη καθώς το νερό πέφτει. Η ακτίνα της διατομής της φλέβας στη θέση 1, όταν εξέρχεται από τη βρύση είναι $r_1 = 2 \text{ cm}$ και γίνεται $r_2 = 1 \text{ cm}$ σε απόσταση h πιο κάτω (θέση 2). Το νερό στη θέση 1 έχει ταχύτητα $v_1 = 1 \text{ m/s}$.



Να υπολογίσετε

α) την παροχή της βρύσης.

β) την ταχύτητα του νερού στη θέση 2.

γ) την απόσταση h .

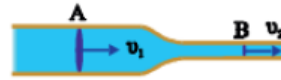
δ) το χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσει μια δεξαμενή χωρητικότητας 4 m^3 .

Να θεωρήσετε το νερό ιδανικό ρευστό.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Άσκηση 2.

Ένας σωλήνας αποτελείται από δύο κυλινδρικά μέρη διαφορετικής ακτίνας και μέσα σε αυτόν ρέει λάδι. Το πρώτο μέρος του σωλήνα ακτίνας $r_1=2\text{ cm}$ μεταφέρει στο δεύτερο λάδι μάζας $m=4\text{kg}$ σε χρονικό διάστημα $t=5\text{s}$. Η ταχύτητα του λαδιού στο δεύτερο και στενότερο κυλινδρικό μέρος είναι



$$v_2 = \frac{10}{\pi} \text{ m/s. Na υπολογίσετε:}$$

- πόσος όγκος λαδιού μεταφέρθηκε στο δεύτερο σωλήνα σε χρονικό διάστημα $t=5\text{s}$.
- την παροχή λαδιού στο δεύτερο σωλήνα.
- την ταχύτητα ροής στον πρώτο σωλήνα.
- την ακτίνα του δεύτερου σωλήνα.

Να θεωρήσετε το λάδι ιδανικό ρευστό.

Δίνεται η πυκνότητα του λαδιού $\rho=0,8\text{ g/cm}^3$.

Άσκηση 3.

Οριζόντιος σωλήνας εκτοξεύει νερό από κάποιο ύψος h . Το νερό εξέρχεται του σωλήνα με ταχύτητα $u_0 = 5\text{ m/s}$ και φτάνει στο έδαφος σε χρόνο $t=1\text{s}$ από τη στιγμή της εξόδου του από το σωλήνα. Η παροχή του σωλήνα είναι $\Pi=0,6\text{ m}^3/\text{min}$.

Να υπολογίστε

- το ύψος που βρίσκεται ο οριζόντιος σωλήνας.
- την απόσταση του σημείου που χτυπάει το νερό στο έδαφος από την έξοδο του σωλήνα.
- τη μάζα του νερού που βρίσκεται κάθε στιγμή στον αέρα.
- την ακτίνα του σωλήνα.

Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$, $\rho=1\text{ g/cm}^3$.

Άσκηση 4.

Ένας σωλήνας που μεταφέρει νερό έχει ακτίνα $r=2\sqrt{\pi}\text{ cm}$ και διακλαδίζεται σε δύο μικρότερους σωλήνες ακτίνας $r_1=r_2=\sqrt{\pi}\text{ cm}$. Η παροχή στον κεντρικό σωλήνα είναι $\Pi=1\text{ m}^3/\text{min}$. Ένας από τους δύο μικρότερους σωλήνες καταλήγει σε μια μικρή δεξαμενή που χωράει 100kg νερό.

Να υπολογίστε

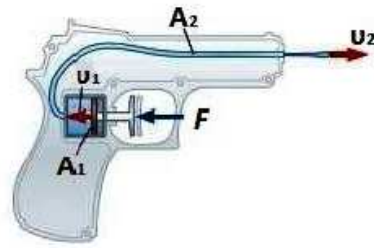
- την ταχύτητα ροής στον κεντρικό σωλήνα.
- την παροχή νερού σε έναν από τους δύο μικρότερους σωλήνες.
- την ταχύτητα ροής στους δύο μικρότερους σωλήνες.
- το χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσει η μικρή δεξαμενή.

Να θεωρήσετε το νερό ιδανικό ρευστό.

Δίνονται η πυκνότητα του νερού $\rho=1\text{ g/cm}^3$ και $\pi^2=10$.

Πρόβλημα 5.

Η οπή εκτόξευσης του νερού ενός νεροπίστολου έχει εμβαδό $A_2=1\text{mm}^2$ και το εμβαδόν του εμβόλου που πιέζει το νερό $A_1=70\text{mm}^2$. Ένα παιδί κρατάει το νεροπίστολο σε ύψος $h=0,8\text{ m}$ από το έδαφος και πιέζει τη σκανδάλη του. Η σκανδάλη στη συνέχεια πιέζει το έμβολο της μικρής δεξαμενής αποθήκευσης του νερού με δύναμη $F=10\text{N}$ και το νερό εξέρχεται με ταχύτητα u_2 . Να βρεθούν:



α) η σχέση που συνδέει την ταχύτητα εκτόξευσης του νερού με την ταχύτητα κίνησης του εμβόλου.

β) η ταχύτητα εκτόξευσης u_2 του νερού.

γ) η οριζόντια απόσταση που φτάνει το νερό όταν πέφτει στο έδαφος.

Να θεωρήσετε ότι η ροή του νερού έχει τις ιδιότητες του ιδανικού ρευστού.

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

$$\text{Θεωρείστε } \frac{4899}{4900} \approx 1, \sqrt{\frac{2000}{7}} = 16,9$$

Γ. Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΞΙΣΩΣΗ ΒΕΡΝΟΥΛΛΙ**ΘΕΜΑΤΑ Β****Ερώτηση 1.**

Μια δεξαμενή τροφοδοτείται με νερό από μια βρύση, έτσι ώστε το ύψος του νερού στη δεξαμενή να παραμένει σταθερό και ίσο με h . Στην κάτω επιφάνεια της δεξαμενής υπάρχει μια οπή εμβαδού A . Η παροχή από την οπή δίνεται από τη σχέση



α) $\Pi = A \cdot \sqrt{2gh}$

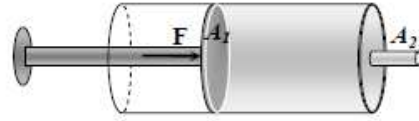
β) $\Pi > A \cdot \sqrt{2gh}$

γ) $\Pi < A \cdot \sqrt{2gh}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 2.

Μια οριζόντια σύριγγα περιέχει νερό, το οποίο θεωρείται ιδανικό ρευστό. Το έμβολο της σύριγγας μπορεί να κινείται χωρίς τριβές κι έχει εμβαδό A_1 , ενώ το νερό εξέρχεται στην



ατμόσφαιρα από μια τρύπα εμβαδού $A_2 = \frac{A_1}{3}$.

Ασκούμε στο έμβολο της σύριγγας μια οριζόντια δύναμη μέτρου F . Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το νερό εξέρχεται από την τρύπα είναι ίσο με

α) $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{F}{A_1}}$

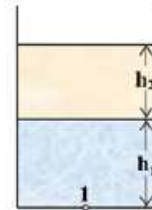
β) $\sqrt{\frac{F}{A_1}}$

γ) $\frac{2}{3} \sqrt{\frac{F}{A_1}}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 3.

Ένα δοχείο περιέχει νερό πυκνότητας ρ_1 μέχρι ύψος h_1 από τον πυθμένα του. Πάνω από το νερό υπάρχει στρώμα λαδιού πυκνότητας ρ_2 , μέχρι ύψος h_2 πάνω από τη στάθμη του νερού. Σε ένα σημείο 1 του πυθμένα του δοχείου υπάρχει μια οπή. Η ταχύτητα με την οποία το νερό εξέρχεται από την τρύπα έχει μέτρο:



α) $v_1 = \sqrt{2gh_1}$

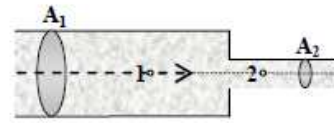
β) $v_1 = \sqrt{2g(h_1 + h_2)}$

γ) $v_1 = \sqrt{\frac{2g(\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2)}{\rho_1}}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 4.

Το σχήμα δείχνει έναν οριζόντιο σωλήνα, μέσα στον οποίο ρέει νερό, το οποίο θεωρούμε ιδανικό ρευστό, με μόνιμη και στρωτή ροή. Η διατομή A_1 του αριστερού τμήματος του σωλήνα είναι τριπλάσια από τη διατομή A_2 του δεξιού



του τμήματος. Δίνεται ότι η πίεση στο σημείο 2 του σχήματος είναι ίση με p_2 και στο σημείο 1 ίση με p_1 . Η ταχύτητα με την οποία ρέει το νερό στο αριστερό τμήμα του σωλήνα είναι ίση με v_1 . Η διαφορά πίεσης $p_1 - p_2$ είναι ίση με

α) $4\rho v_1^2$

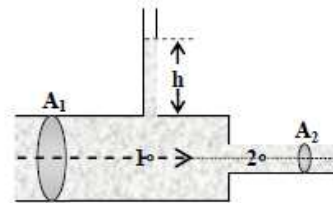
β) $2\rho v_1^2$

γ) ρv_1^2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 5.

Το σχήμα δείχνει έναν οριζόντιο σωλήνα, μέσα στον οποίο ρέει νερό, το οποίο θεωρούμε ιδανικό ρευστό, με μόνιμη και στρωτή ροή. Στον οριζόντιο σωλήνα έχουμε προσαρμόσει έναν κατακόρυφο ανοικτό σωλήνα, μέσα στον οποίο το ύψος του νερού είναι ίσο με h . Η ταχύτητα με την οποία ρέει το νερό στο αριστερό τμήμα του σωλήνα είναι ίση με v_1 και στο δεξιό ίση με v_2 ($v_2 > v_1$). Αν είναι γνωστά, η επιτάχυνση της βαρύτητας, g και η πυκνότητα του νερού, ρ , τότε η πίεση στο σημείο 2 του σχήματος, p_2 είναι ίση με



α) $\rho gh + \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2)$

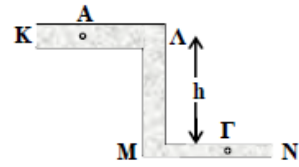
β) $p_{ατμ} + \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2)$

γ) $p_{ατμ} + \rho gh + \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2)$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 6.

Ο σωλήνας του σχήματος είναι γεμάτος με ιδανικό υγρό. Το οριζόντιο τμήμα ΚΛ του σωλήνα έχει σταθερή διατομή A_1 , ενώ το οριζόντιο τμήμα ΜΝ του σωλήνα έχει σταθερή διατομή $A_2 < A_1$. Οι δύο οριζόντιοι σωλήνες απέχουν μεταξύ τους κατακόρυφα κατά h και στο σημείο Ν υπάρχει στρόφιγγα.



Όταν η στρόφιγγα είναι κλειστή η διαφορά πιέσεων μεταξύ των σημείων Α και Γ είναι ίση με $p_{\Gamma} - p_A = \Delta p$.

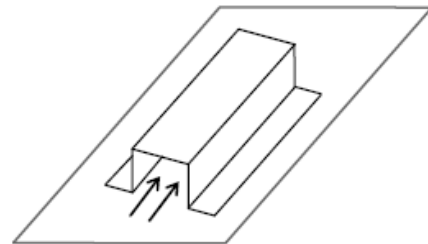
Όταν η στρόφιγγα είναι ανοικτή και το υγρό ρέει με στρωτή και μόνιμη ροή από το σημείο Α προς το σημείο Γ, η διαφορά πιέσεων μεταξύ των σημείων Α και Γ είναι ίση με $p_{\Gamma'} - p_{A'} = \Delta p'$. Για τις δύο διαφορές πιέσεων ισχύει

- α) $\Delta p = \Delta p'$
- β) $\Delta p < \Delta p'$
- γ) $\Delta p > \Delta p'$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 7.

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μια σήραγγα (τούνελ), φτιαγμένη από χαρτόνι. Ένα ρεύμα αέρα, περνά μέσα από τη σήραγγα, με κατεύθυνση παράλληλη στον άξονά της. Όταν η ταχύτητα του ρεύματος αυξηθεί, το πιθανότερο να συμβεί είναι η σήραγγα



- α) να λυγίσει προς τα κάτω.
- β) να ανασηκωθεί.
- γ) να μετατοπιστεί προς τα αριστερά της κατεύθυνσης του ρεύματος του αέρα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.