

2. Ρευστά σε κίνηση

ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ

Θ2.1 Να συμπληρωθούν τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν:

- α. Ένα υγρό χαρακτηρίζεται ως ιδανικό όταν δεν εμφανίζει τριβές και με τα τοιχώματα του σωλήνα που το περιέχει. Επίσης πρέπει να είναι
- β. 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
- γ. Η παροχή σωλήνα ή φλέβας σε κάποια θέση είναι ίση με το γινόμενο του διατομής επί την του ρευστού στη θέση αυτή.
- δ. Η εξίσωση της συνέχειας είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της
- ε. Κατά μήκος ενός σωλήνα ή μιας φλέβας η παροχή διατηρείται
- στ. Στα σημεία που ο σωλήνας στενεύει η ταχύτητα ροής γίνεται

Θ2.2 Να εξηγήσετε με τη βοήθεια της εξίσωσης της συνέχειας, γιατί

- α. σε περιοχές που το ποτάμι είναι ρηχό το νερό κυλάει πιο γρήγορα.
- β. η φλέβα του νερού μιας βρύσης γίνεται στενότερη καθώς πέφτει.
- γ. όταν θέλουμε να φτάσει μακριά το νερό που βγαίνει από το λάστιχο ποτίσματος μειώνουμε με το δάχτυλο τη διατομή του.

Θ2.3 Να συμπληρωθούν τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν:

- α. Από την εξίσωση του Bernoulli προκύπτει ότι το άθροισμα της (p), της κινητικής ενέργειας ανά μονάδα ($\rho v^2/2$) και της ενέργειας ανά μονάδα όγκου (ρgy) έχει την ίδια τιμή σε οποιοδήποτε σημείο μιας ρευματικής
- β. Σε περιοχές που ο σωλήνας έχει μικρή διατομή, οι ρευματικές γραμμές η ταχύτητα ροής και η πίεση
- γ. Η ταχύτητα εκροής από στόμιο δοχείου που βρίσκεται σε βάθος h κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού είναι ίση με την ταχύτητα που θα είχε το υγρό αν έπεφτε από ύψος
- δ. Η εξίσωση του Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής της

Θ2.4 Δώστε ορισμούς:

- α. Ποιο ρευστό λέγεται ιδανικό;
- β. Πότε η ροή είναι στρωτή και πότε τυρβώδης;
- γ. Τι είναι ρευματική γραμμή;
- δ. Τι ονομάζουμε φλέβα;

Θ2.5 α. Τι ονομάζουμε παροχή Π και σε τι μονάδες τη μετράμε στο SI;

β. Να αποδείξετε τη σχέση της παροχής με την ταχύτητα του υγρού και το εμβαδόν διατομής.

Θ2.6 Να γράψετε την εξίσωση της συνέχειας και να την αποδείξετε. Ποιας γενικότερης αρχής της Φυσικής είναι συνέπεια;

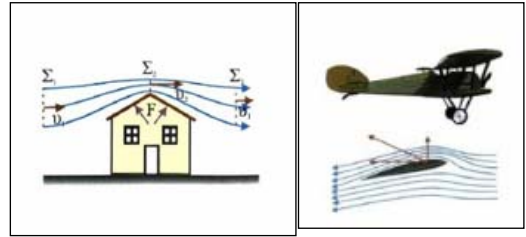
Θ2.7 Να αποδείξετε την εξίσωση του Bernoulli :

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gy = \text{σταθερό.}$$

Θ2.8 Με τη βοήθεια του νόμου του Bernoulli να εξηγήσετε γιατί

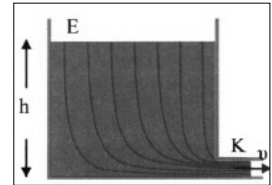
I. ο δυνατός αέρας παρασέρνει τις στέγες των σπιτιών;
 II. οι πιλότοι προτιμούν να απογειώνουν τα αεροπλάνα κόντρα στον άνεμο.

III. δύο πλοία δεν επιτρέπεται να κινούνται παράλληλα σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.



Θ2.9 Ποια δύναμη ανυψώνει τα αεροπλάνα; Τι είναι η δυναμική άνωση;

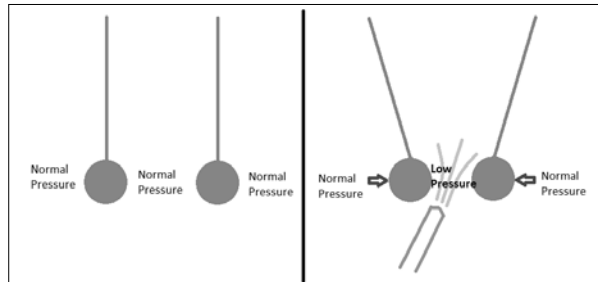
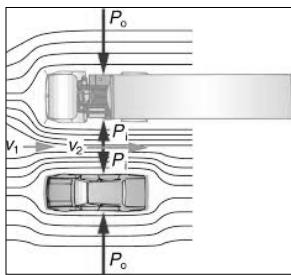
Θ2.10 Να υπολογίσετε την ταχύτητα εκροής από το βάθος h ενός υγρού που βρίσκεται σε πεδίο βαρύτητας g με τις προϋποθέσεις ότι τα σημεία E και K βρίσκονται σε ατμοσφαιρική πίεση και η διατομή του δοχείου είναι πολύ μεγαλύτερη από τη διατομή της οπής. Να αποδείξετε ότι είναι ίση με την ταχύτητα ελεύθερης πτώσης από ύψος h . (θεώρημα Torricelli)



Θ2.11 Να εξηγήσετε:

I. Γιατί τα δύο αυτοκίνητα έλκονται καθώς τρέχουν παράλληλα με μεγάλη ταχύτητα.

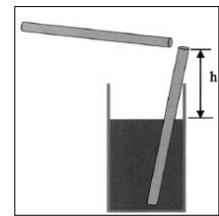
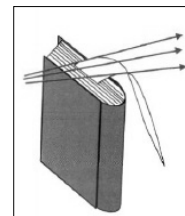
II. Γιατί οι μπάλες έλκονται αν φυσήξουμε αέρα με μεγάλη ταχύτητα ανάμεσά τους.



Θ2.12 Να εξηγήσετε γιατί

I. αν φυσήξουμε δυνατά πάνω από τη σελίδα που είναι πιασμένη στο βιβλίο, η σελίδα θα ανασηκωθεί και μάλιστα όσο πιο δυνατά φυσάμε τόσο περισσότερο ανασηκώνεται.

II. αν φυσήξουμε πάλι δυνατά πάνω από το καλαμάκι που είναι μέσα στο ποτήρι τότε θα πετύχουμε ψεκασμό.



Θ2.13 Πως λειτουργεί η ανεμοδόχος του πλοίου που φαίνεται στο σχήμα.

Θ2.14



ΘΕΜΑΤΑ Α

A2.1 Ιδανικό ρευστό ονομάζεται κάθε ρευστό που

- α. έχει μεγάλη πυκνότητα
- β. είναι ασυμπίεστο
- γ. είναι ασυμπίεστο και δεν παρουσιάζει εσωτερική τριβή ή τριβή με τα τοιχώματα του σωλήνα
- δ. έχει σταθερή παροχή.

A2.2 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α. Στρωτή λέγεται η ροή που δεν παρουσιάζει στροβίλους.
- β. Κάθε ιδανικό υγρό είναι και ασυμπίεστο.
- γ. Η επαπτόμενη σε ένα σημείο μιας ρευματικής γραμμής συμπίπτει με τη διεύθυνση της ταχύτητας του ρευστού στο σημείο αυτό.
- δ. Δύο ρευματικές γραμμές μπορούν να τέμνονται.
- ε. Η φλέβα είναι ένας φανταστικός σωλήνας ροής
- στ. Στα ασυμπίεστα ρευστά η πυκνότητα είναι ίδια σε όλη τους την έκταση

A2.3 Ως παροχή (όγκου), Π ορίζουμε το πηλίκο

- α. της μάζας του υγρού που περνάει από μια διατομή ενός σωλήνα προς το χρόνο, $\Delta m/\Delta t$
- β. του όγκου του υγρού που περνάει από μια διατομή ενός σωλήνα προς το χρόνο, $\Delta V/\Delta t$
- γ. της μετατόπισης μιας στοιχειώδους μάζας νερού προς το χρόνο, $\Delta x/\Delta t$.
- δ. της μεταβολής ταχύτητας μιας στοιχειώδους μάζας νερού προς το χρόνο, $\Delta v/\Delta t$.

A2.4 Η παροχή ενός σωλήνα ή μιας φλέβας μετριέται σε

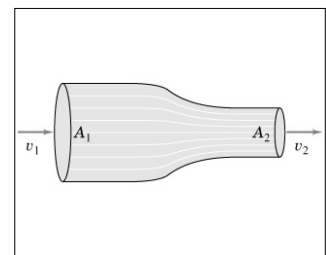
- α. m/s
- β. m^2/s
- γ. m^3/s^2
- δ. m^3/s

A2.5 Η παροχή ενός σωλήνα ή μιας φλέβας σε κάποια θέση είναι ίση με

- α. το πηλίκο της ταχύτητας του ρευστού στη θέση αυτή προς το εμβαδόν διατομής
- β. το γινόμενο της ταχύτητας του ρευστού στη θέση αυτή επί το τετράγωνο του εμβαδού διατομής.
- γ. το γινόμενο του τετραγώνου της ταχύτητας του ρευστού στη θέση αυτή επί το εμβαδόν διατομής.
- δ. το γινόμενο της ταχύτητας του ρευστού στη θέση αυτή επί το εμβαδόν διατομής.

A2.6 Σύμφωνα με την εξίσωση της συνέχειας η σχέση εμβαδών διατομής και ταχυτήτων σε ένα σωλήνα είναι:

- α. $A_1 v_2 = A_2 v_1$
- β. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1}$
- γ. $A_1 v_1^2 = A_2 v_2^2$



A2.7 Κατά μήκος ενός σωλήνα με μεταβλητό εμβαδόν διατομής

- α. η ταχύτητα του υγρού είναι σταθερή
- β. η παροχή είναι σταθερή
- γ. η παροχή μεταβάλλεται
- δ. η ταχύτητα είναι ανάλογη της διατομής.

A2.8 Η εξίσωση της συνέχειας αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α. ορμής
- β. ύλης
- γ. ενέργειας
- δ. στροφορμής

A2.9 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές:

Κατά μήκος της ροής ιδανικού ρευστού εντός σωλήνα με μεταβλητό εμβαδόν διατομής

- α. η πυκνότητα είναι σταθερή
- β. η παροχή είναι σταθερή
- γ. Η ταχύτητα είναι αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού διατομής
- δ. Η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη εκεί που και η διατομή είναι μεγαλύτερη.

A2.10 Σε δύο περιοχές ενός σωλήνα, οι διατομές είναι A_1, A_2 με $A_2=4A_1$.

I. Αν η παροχή στην περιοχή A_1 είναι Π , τότε η παροχή στην περιοχή A_2 θα είναι

- α. Π
- β. 2Π
- γ. $\Pi/4$
- δ. 4Π

II. Αν η ταχύτητα ροής στην περιοχή A_1 είναι v , τότε η ταχύτητα ροής στην περιοχή A_2 θα είναι

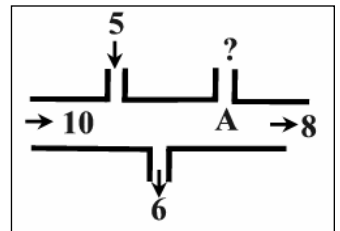
- α. $4v$
- β. v
- γ. $v/2$
- δ. $v/4$

A2.11 Καθώς το νερό τρέχει από τη βρύση η φλέβα του νερού γίνεται στενότερη διότι

- α. αυξάνεται καθοδόν η πίεση του αέρα
- β. μειώνεται καθοδόν η πυκνότητα του νερού
- γ. μειώνεται η παροχή.
- δ. λόγω της πτώσης αυξάνεται η ταχύτητα της φλέβας και μειώνεται το εμβαδόν διατομής, λόγω της εξίσωσης της συνέχειας.

A2.12 Στο σχήμα δίνονται οι παροχές σε m^3/s και οι κατευθύνσεις στις οποίες κινείται το νερό σε συγκεκριμένες περιοχές του σωλήνα. Η άγνωστη παροχή στην περιοχή A είναι:

- α. $4m^3/s$ προς τα πάνω
- β. $1m^3/s$ προς τα πάνω
- β. $1m^3/s$ προς τα κάτω
- γ. $2m^3/s$ προς κάτω

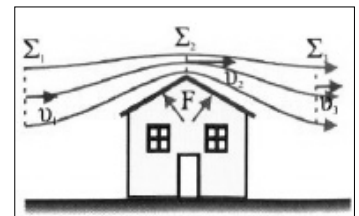


A2.13 Ένα ποτάμι έχει σταθερό πλάτος. Εκεί που το ποτάμι είναι πιο βαθύ

- α. η παροχή νερού είναι μεγαλύτερη
- β. η ταχύτητα είναι μικρότερη γιατί μειώνεται η παροχή
- γ. η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη
- δ. η ταχύτητα είναι μικρότερη γιατί αυξάνεται το εμβαδόν διατομής

A2.14 Πάνω από τη στέγη του σπιτιού που φαίνεται στο σχήμα (σημείο Σ_2), η ταχύτητα του αέρα

- α. αυξάνεται λόγω αύξησης του ύψους
- β. είναι ίδια με αυτή των σημείων Σ_1 ή Σ_3
- γ. αυξάνεται λόγω μείωσης της διατομής της φλέβας
- δ. αυξάνεται λόγω αύξησης της πίεσης σε σχέση με γειτονικά σημεία.



A2.15 Όταν πιέζουμε με το δάχτυλο την άκρη ενός σωλήνα ποτίσματος τότε, το νερό εκρέει

- α. πιο αργά λόγω μείωσης του εμβαδού διατομής
- β. πιο γρήγορα λόγω αύξησης της πίεσης στο σημείο εξόδου σε σχέση με τα άλλα σημεία του σωλήνα.
- γ. πιο γρήγορα λόγω αύξησης της παροχής νερού
- δ. πιο γρήγορα λόγω μείωσης του εμβαδού, ενώ η παροχή είναι σταθερή.

A2.16 Κατά μήκος ενός σωλήνα μεταβλητής διατομής ρέει υγρό με σταθερή παροχή.

I. Εκεί που η διατομή είναι A η ταχύτητα ροής είναι v . Σε άλλο σημείο που η διατομή είναι $A/4$ η ταχύτητα ροής θα είναι:

- α. v β. $v/2$ γ. $2v$ δ. $4v$

II. Εκεί που η ακτίνα διατομής του σωλήνα είναι r η ταχύτητα ροής είναι v . Σε άλλο σημείο που η ακτίνα διατομής γίνεται τριπλάσια, $3r$, η ταχύτητα ροής γίνεται:

- α. $3v$ β. $v/3$ γ. $9v$ δ. $v/9$

A2.17 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες

α. Κατά μήκος ενός σωλήνα ή μιας φλέβας η παροχή διατηρείται σταθερή.

β. Η ταχύτητα κάθε μορίου ενός ρευστού εφάπτεται στη ρευματική γραμμή πάνω στην οποία κινείται.

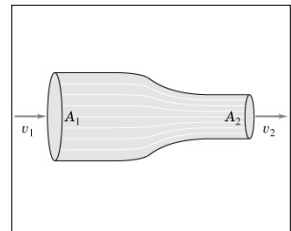
γ. Όταν οι ρευματικές γραμμές μιας φλέβας παρουσιάζουν την ίδια πυκνότητα η ταχύτητα της ροής δεν μεταβάλλεται.

δ. Η παροχή μιας φλέβας είναι διανυσματικό μέγεθος.

ε. Η ταχύτητα ροής ενός ασυμπύεστου ρευστού είναι μικρότερη εκεί που η ρευματικές γραμμές είναι πυκνότερες.

A2.18 Στο σωλήνα του διπλανού σχήματος στη διατομή (1) η παροχή είναι Π_1 και η ταχύτητα v_1 , ενώ στη διατομή (2) είναι Π_2 και v_2 αντίστοιχα. Ποιο είναι το σωστό ζεύγος σχέσεων:

- α. $\Pi_1 = \Pi_2$ και $v_2 < v_1$ β. $\Pi_1 > \Pi_2$ και $v_1 > v_2$
γ. $\Pi_1 < \Pi_2$ και $v_1 > v_2$ δ. $\Pi_1 = \Pi_2$ και $v_2 > v_1$

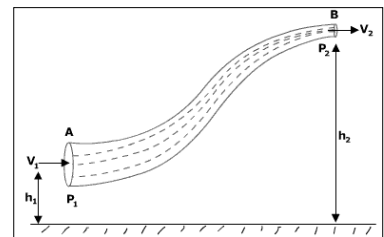


A2.19 Ιδανικό ρευστό ρέει μέσα σε σωλήνα μεταβλητής διατομής. Όταν ο σωλήνας έχει εμβαδόν διατομής 6cm^2 η ταχύτητα του ρευστού είναι 3m/s . Αν το εμβαδόν διατομής γίνει 2cm^2 τότε η ταχύτητα θα γίνει:

- α. 18m/s β. 9m/s γ. 3m/s δ. 8m/s

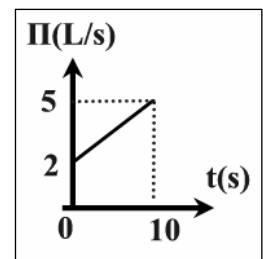
A2.20 Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε μια φλέβα ενός ιδανικού υγρού. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α. Η παροχή όγκου είναι ίδια στα σημεία A και B.
β. Η πυκνότητα του υγρού είναι μεγαλύτερη στο A.
γ. Η πυκνότητα του υγρού είναι μεγαλύτερη στο B.
δ. Η ταχύτητα του υγρού είναι μεγαλύτερη στο B.
ε. Τα kg/s που περνούν από τη διατομή A είναι ίδια με αυτά που περνούν από τη B.



A2.21 Αν η παροχή $\Pi(\text{L/s})$ μεταβάλλεται σε σχέση με το χρόνο σύμφωνα με το διάγραμμα του σχήματος τότε ο όγκος του νερού που διέρχεται από μια διατομή του σωλήνα μέσα σε 10s είναι:

- α. 50L β. 35L γ. 70L δ. 20L

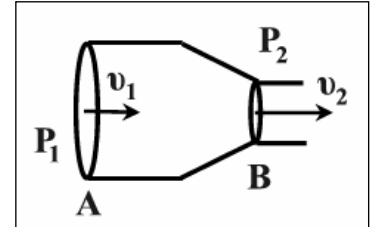


A2.22 Κατά μήκος μιας ροής ενός ιδανικού ρευστού που δεν έχει σταθερή διατομή, η πίεση

- α. είναι σταθερή
- β. εξαρτάται μόνο από την ταχύτητα ροής
- γ. εξαρτάται μόνο από το ύψος
- δ. εξαρτάται από το ύψος και την ταχύτητα ροής.

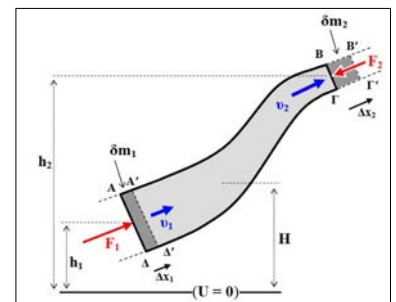
A2.23 Η εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων A και B κατά μήκος του οριζώντιου σωλήνα ροής είναι:

- α. $p_1 + \rho v_1^2 = p_2 + \rho v_2^2$
- β. $p_1 - p_2 = \frac{\rho v_2^2}{2} - \frac{\rho v_1^2}{2}$
- γ. $p_1 - p_2 = \frac{\rho v_2^2}{2} + \frac{\rho v_1^2}{2}$
- δ. $p_1 - p_2 = \frac{\rho v_1^2}{2} - \frac{\rho v_2^2}{2}$



A2.24 Η εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων A και B κατά μήκος μιας ρευματικής γραμμής του διπλανού σωλήνα ροής είναι:

- α. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2$
- β. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$
- γ. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + m g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + m g h_2$



A2.25 Η εξίσωση Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της

- α. ύλης
- β. ενέργειας
- γ. ορμής
- δ. μάζας

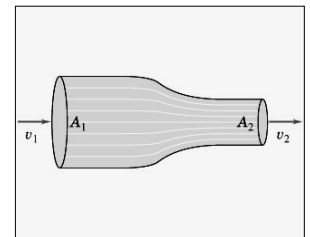
A2.26 Στο σχήμα φαίνεται ένας οριζόντιος σωλήνας μεταβλητής διατομής στον οποίο ρέει νερό.

I. Για την ταχύτητα ροής ισχύει

- α. $v_1 > v_2$
- β. $v_1 = v_2$
- γ. $v_1 < v_2$

II. Για τις πιέσεις ισχύει

- α. $P_1 > P_2$
- β. $P_1 < P_2$
- γ. $P_1 = P_2$



A2.27 Σε περιοχές μιας οριζόντιας φλέβας που οι ρευματικές γραμμές πυκνώνουν

- α. η ταχύτητα ροής και η πίεση αυξάνονται
- β. η ταχύτητα ροής και η πίεση μειώνονται
- γ. η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση μειώνεται
- δ. η ταχύτητα ροής μειώνεται και η πίεση αυξάνεται

A2.28 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες

- α. Ο νόμος του Bernoulli ισχύει για ασυμπίεστη, στρωτή ροή απαλλαγμένη από στροβίλους και τριβές.
- β. Αν το μέτρο της ταχύτητας μιας στοιχειώδους μάζας ιδανικού ρευστού που ρέει κατά μήκος μιας οριζόντιας ρευματικής γραμμής παραμένει σταθερό, τότε και η πίεση παραμένει σταθερή.
- γ. Ο νόμος του Bernoulli δεν μπορεί να εφαρμοστεί όταν ένα στερεό σώμα κινείται μέσα σε ένα ακίνητο ρευστό, όπως ένα αεροπλάνο στον αέρα.
- δ. Ο νόμος του Bernoulli υποχρεώνει όταν αυξάνεται η ρευματική ταχύτητα μιας οριζόντιας φλέβας να αυξάνεται και η πίεση.

A2.29 Ο νόμος του Bernoulli

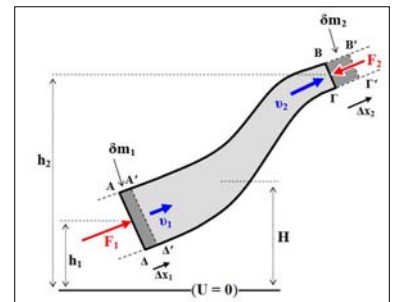
- α. μπορεί να εφαρμοστεί μεταξύ δύο σημείων μιας ρευματικής γραμμής ενός ιδανικού ρευστού
- β. μπορεί να διατυπωθεί για οριζόντια φλέβα και έτσι: «η προσφερόμενη στο ρευστό ενέργεια είναι ίση με τη μεταβολή της κινητικής του ενέργειας»
- γ. υποχρεώνει εκεί όπου η διατομή μιας φλέβας αυξάνεται η ταχύτητα να μειώνεται.
- δ. συσχετίζει φυσικά μεγέθη που ανήκουν στην ίδια ρευματική φλέβα και είναι η ταχύτητα, η πίεση και το ύψος του ρευστού.

A2.30 Στην εξίσωση Bernoulli η ποσότητα $p_1 - \rho_2$ εκφράζει

- α. το έργο που παράγεται πάνω σε μάζα ρευστού dm , ανά μονάδα μάζας
- β. το έργο που παράγεται πάνω σε μάζα ρευστού dm , ανά μονάδα όγκου
- γ. τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας μιας μάζας ρευστού dm .
- δ. τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας μιας μάζας dm ανά μονάδα όγκου.

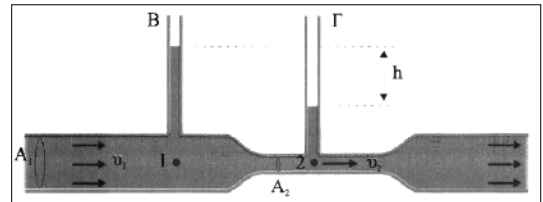
A2.31 Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε μια ροή νερού σε δύο σημεία με διαφορετικό εμβαδόν διατομής. Η εξίσωση του Bernoulli μεταξύ των σημείων αυτών μας λέει ότι το έργο που παράγεται ανά μονάδα όγκου, $(p_1 - p_2)$ ισούται με

- α. μηδέν
- β. το άθροισμα των μεταβολών της κινητικής και δυναμικής ενέργειας
- γ. το άθροισμα των μεταβολών της κινητικής και δυναμικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου
- δ. τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου.



A2.32 Στο διπλανό σχήμα παρατηρούμε ότι η στήλη του υγρού στο σωλήνα Γ είναι πιο χαμηλά από το σωλήνα Β. Αυτό συμβαίνει γιατί σύμφωνα με την εξίσωση Bernoulli

- α. στην περιοχή κάτω από το Β η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη άρα και η πίεση μεγαλύτερη.
- β. στη περιοχή κάτω από το Γ η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη και η πίεση μικρότερη.
- γ. στην περιοχή κάτω από το Γ η ταχύτητα είναι μικρότερη και η πίεση μικρότερη.



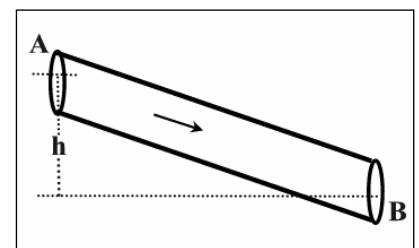
A2.33 Ο σωλήνας AB είναι σταθερής διατομής και το ιδανικό ρευστό ρέει στρωτά από το A προς το B.

I. Για την ταχύτητα του ρευστού ισχύει:

- α. $v_A = v_B$
- β. $v_A > v_B$
- γ. $v_A < v_B$

II. Για τις πιέσεις στα A και B ισχύει:

- α. $p_A - p_B = 0$
- β. $p_A - p_B = \rho gh$
- γ. $p_A - p_B = -\rho gh$



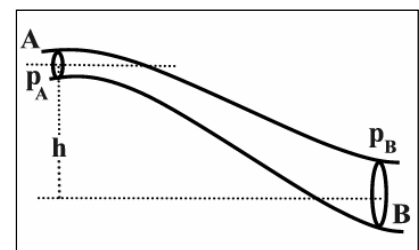
A2.34 Στο σωλήνα του σχήματος ρέει στρωτά ιδανικό ρευστό από το A προς το B.

I. Για την ταχύτητα του ρευστού ισχύει:

- α. $v_A = v_B$
- β. $v_A > v_B$
- γ. $v_A < v_B$

II. Για τις πιέσεις στα A και B ισχύει:

- α. $p_A = p_B$
- β. $p_A > p_B$
- γ. $p_A < p_B$



A2.35 Στο σωλήνα του σχήματος ρέει στρωτά ιδανικό ρευστό από το A προς το B.

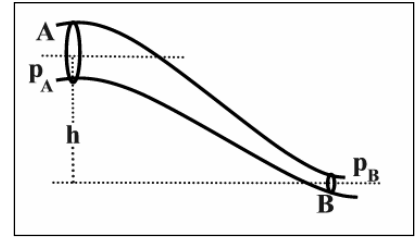
I. Για την ταχύτητα του ρευστού ισχύει:

- α. $v_A = v_B$ β. $v_A > v_B$ γ. $v_A < v_B$

II. Για τις πιέσεις στα A και B ισχύει:

- α. $p_A = p_B$ β. $p_A > p_B$ γ. $p_A < p_B$

δ. Μπορεί να ισχύει οποιοδήποτε από τα α, β, γ.



A2.36 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες;

α. Όταν η διατομή του σωλήνα είναι σταθερή, τότε μένει σταθερή και η πίεση του ρέοντος ρευστού.

β. Η πίεση ενός υγρού σε κάποιο σημείο ενός σωλήνα εξαρτάται τόσο από το ύψος όσο και από την ταχύτητα ροής.

γ. Στις περιοχές που η διατομή ενός οριζόντιου σωλήνα αυξάνεται, η ταχύτητα ροής μειώνεται και η πίεση αυξάνεται.

δ. Σύμφωνα με την εξίσωση Bernoulli το άθροισμα της πίεσης, της κινητικής ενέργειας και της δυναμικής ενέργειας μιας στοιχειώδους μάζας υγρού είναι σταθερό.

ε. Η εξίσωση του Bernoulli είναι συνέπεια της Αρχής Διατήρησης της Ενέργειας.

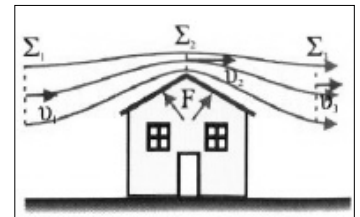
A2.37 Η πίεση του αέρα πάνω από στέγη του σπιτιού που φαίνεται στο σχήμα (σημείο Σ_2), είναι

α. μεγαλύτερη από την πίεση που επικρατεί κάτω από τη στέγη διότι λόγω μείωσης της διατομής της φλέβας μειώνεται η ταχύτητα και μειώνεται η πίεση

β. είναι ίδια με αυτή που επικρατεί κάτω από τη στέγη

γ. μεγαλύτερη από την πίεση που επικρατεί κάτω από τη στέγη διότι λόγω μείωσης της διατομής της φλέβας αυξάνεται η ταχύτητα και αυξάνεται η πίεση

δ. μικρότερη από την πίεση που επικρατεί κάτω από τη στέγη διότι λόγω μείωσης της διατομής της φλέβας αυξάνεται η ταχύτητα και μειώνεται η πίεση



A2.38 Πάνω από τη στέγη φυσάει δυνατός αέρας ενώ κάτω από αυτήν ο αέρας είναι ακίνητος. Η δύναμη που δέχεται η στέγη λόγω διαφοράς πίεσης του αέρα

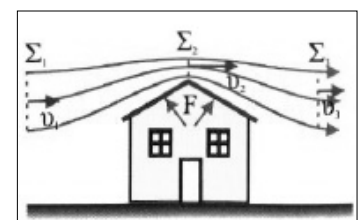
α. έχει φορά προς τα πάνω

β. είναι μεγαλύτερη αν ο αέρας έχει μεγάλη ταχύτητα.

γ. είναι μεγαλύτερη αν η στέγη έχει μικρότερη κλίση

δ. είναι μεγαλύτερη αν η στέγη έχει μεγαλύτερη κλίση

Ποιες από τις προτάσεις είναι σωστές;



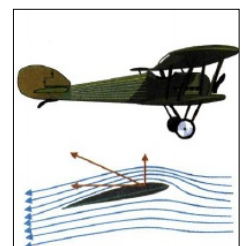
A2.39 Η διαφορά πίεσης μεταξύ της κάτω και της πάνω επιφάνειας του φτερού ενός αεροπλάνου μειώνεται όταν το αεροπλάνο πετά

α. χαμηλότερα γιατί μειώνεται η πυκνότητα του αέρα

β. ψηλότερα γιατί αυξάνεται η πυκνότητα του αέρα

γ. χαμηλότερα γιατί αυξάνεται η πυκνότητα του αέρα

δ. ψηλότερα γιατί μειώνεται η πυκνότητα του αέρα



A2.40 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λάθος;

α. Δύο αυτοκίνητα που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα στην ίδια διεύθυνση έλκουν το ένα το άλλο διότι η αύξηση της ταχύτητας του μεταξύ τους αέρα προκαλεί μείωση της πίεσης.

- β. Τα τζάκια τραβάνε καλύτερα όταν φυσάει γιατί η αύξηση της ταχύτητας μειώνει την πίεση στην κορυφή της καμινάδας
- γ. Στο κέντρο ενός τυφώνα οι ταχύτητες είναι μεγαλύτερες και γι αυτό αναπτύσσονται μεγαλύτερες πιέσεις.
- δ. Καθώς ένα αλεξίπτωτο πέφτει η μικρή ταχύτητα του αέρα στο εσωτερικό του σε σχέση με το εξωτερικό, δημιουργεί υψηλότερες πιέσεις και μεγαλύτερη αντίσταση.

A2.41 Φορτηγό που μεταφέρει χρώμα που είναι σκεπασμένο με κάλυμμα. Όταν το φορτηγό είναι ακίνητο το κάλυμμα είναι οριζόντιο. Όταν τρέχει στο δρόμο, το κάλυμμα

- α. φουσκώνει β. μένει οριζόντιο γ. βουλιάζει

A2.42 Μερικές φορές τα τζάμια των ψηλών κτηρίων που βρίσκονται στην πλευρά που φυσούν παράλληλοι προς αυτήν ισχυροί άνεμοι, σπάνε. Τα θραύσματα εκτινάσσονται προς

- α. το εσωτερικό του κτηρίου β. το εξωτερικό του κτηρίου

A2.43 Αν φυσήξουμε δυνατά στο πάνω μέρος του χαρτιού της εικόνας τότε

- α. το χαρτί λυγίζει προς τα κάτω
- β. η πίεση πάνω από την επιφάνεια του χαρτιού είναι μεγαλύτερη από αυτή που επικρατεί από κάτω.
- γ. η πίεση κάτω από την επιφάνεια του χαρτιού είναι μεγαλύτερη από αυτή που επικρατεί από πάνω, λόγω αυξημένης ταχύτητας του αέρα.

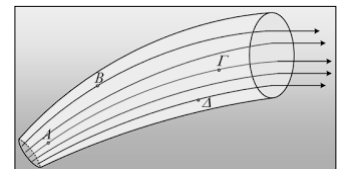
A2.44 Σε μια μάζα ιδανικού ρευστού που ρέει σε σωλήνα προσφέρεται λόγω διαφορά πίεσης 350J/L και η μάζα αυξάνει την κινητική της ενέργεια κατά 400J/L . Τότε

- α. ο σωλήνας είναι οριζόντιος β. η φλέβα του ρευστού κατέρχεται
- γ. η φλέβα του ρευστού ανέρχεται δ. η δυναμική ενέργεια της μάζας αυξάνεται κατά 50J/L .

A2.45 Σε μια ανερχόμενη φλέβα ιδανικού ρευστού προσφέρονται λόγω διαφορά πίεσης 350J/L και η φλέβα αυξάνει την κινητική της ενέργεια κατά 200J/L . Τότε

- α. Η μηχανική ενέργεια της φλέβας διατηρείται σταθερή
- β. Η μηχανική ενέργεια της φλέβας αυξάνεται κατά 150J/L .
- γ. Η δυναμική ενέργεια της φλέβας αυξάνεται κατά 150J/L
- δ. Η δυναμική ενέργεια της φλέβας μειώνεται κατά 150J/L

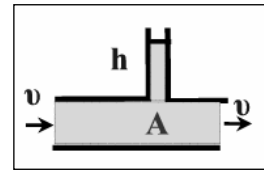
A2.46 Στο σχήμα δίνεται ένα τμήμα οριζόντιου σωλήνα, εντός του οποίου ρέει ιδανικό υγρό, με σταθερή παροχή και κάποιες ρευματικές γραμμές του. Να δώσετε απαντήσεις στις ερωτήσεις που ακολουθούν με τη σχετική δικαιολόγηση.



- α. Η ροή αυτή είναι στρωτή ή τυρβώδης;
- β. Η παροχή στην περιοχή του σημείου Α είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση από την παροχή στην περιοχή του σημείου Γ.
- γ. Κάποια στιγμή ένα σωματίο βρίσκεται στο σημείο Β. Να σχεδιάσετε την ταχύτητα του σωματίου αυτού. Μπορεί μετά από λίγο το σωματίο αυτό να περάσει από το σημείο Γ;
- δ. Ένα σωματίο Σ_1 σε μια χρονική στιγμή περνάει από το σημείο Α, ενώ κάποια επόμενη χρονική στιγμή βρίσκεται στο σημείο Γ. Σε ποιο σημείο έχει μεγαλύτερη ταχύτητα;
- ε. Κατά την μετακίνηση του σωματίου από το Α στο Γ ασκήθηκε πάνω του δύναμη ή όχι; Αν ναι, από πού μπορεί να ασκήθηκε η δύναμη αυτή; Το έργο της δύναμης αυτής είναι θετικό, αρνητικό ή μηδέν;

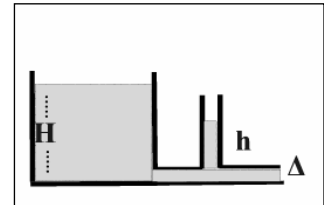
A2.47 Στο σχήμα βλέπουμε έναν οριζόντιο σωλήνα ροής ιδανικού υγρού πυκνότητας ρ . Η πίεση στο σημείο A της ροής που φαίνεται στο σχήμα είναι

- α. $p = p_{atm} + \rho gh$
- β. $p = \rho gh$
- γ. $p = p_{atm} + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2$
- δ. $p = \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2$



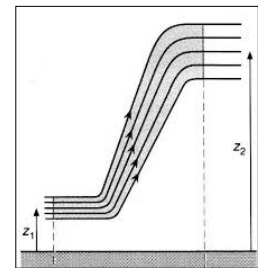
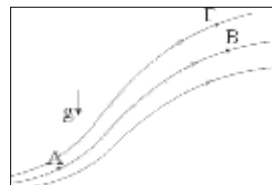
A2.48 Το υγρό εκρέει από τη δεξαμενή με σωλήνα σταθερής διατομής που έχει προσαρμοσμένο στη βάση της. Η πίεση στο σημείο Δ είναι ατμοσφαιρική. Το ύψος του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα που βρίσκεται λίγο πριν την έξοδο είναι:

- α. $h=0$
- β. $h=H$
- γ. $h=H/2$
- δ. $0 < h < H$



A2.49 Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε μια ροή ενός ιδανικού υγρού. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες και γιατί;

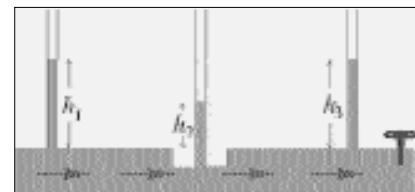
- α. Η ταχύτητα του υγρού στο κάτω άκρο του σωλήνα ροής είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ταχύτητα στο πάνω άκρο.
- β. Η πίεση στο σημείο (1) είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερη από την πίεση στο σημείο (2).
- γ. Η μηχανική ενέργεια μιας μάζας Δm στη θέση (1) είναι ίση με τη μηχανική ενέργεια της μάζας στη θέση (2) γιατί ο νόμος Bernoulli εκφράζει ισοζύγιο ενεργειών.
- δ. Ο νόμος του Bernoulli ισχύει για δύο σημεία της ίδιας ρευματικής γραμμής A και B αλλά όχι για τα σημεία A και Γ.
- ε. Αν ο σωλήνας ροής είχε την ίδια διατομή πάνω και κάτω τότε οι πιέσεις στα διάφορα σημεία σχετίζονται μεταξύ τους όπως και στην υδροστατική.



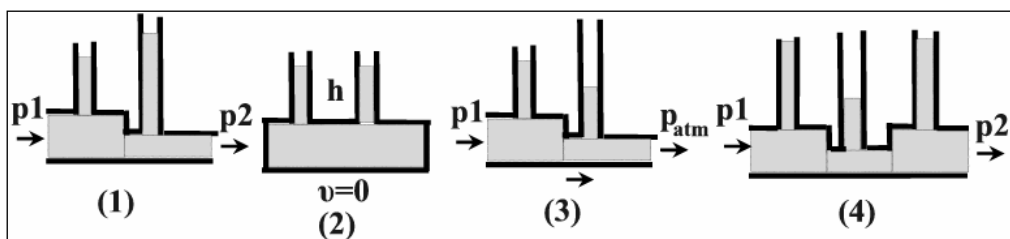
A2.50 Στο σωλήνα του σχήματος όταν η στρόφιγγα είναι ανοικτή τα ύψη του ιδανικού υγρού στους σωλήνες είναι αυτά που φαίνονται στο σχήμα.

I. Είναι λογική η κατανομή των σταθμών σύμφωνα με το Bernoulli;

II. Αν η στρόφιγγα κλείσει και διακοπεί η ροή του υγρού ποια θα είναι η μεταβολή στην εικόνα;



A2.51 Ποιες από τις ακόλουθες εικόνες είναι λογικές. Το ρευστό σε κάθε σχήμα είναι ιδανικό, οι πιέσεις p_1 και p_2 είναι μεγαλύτερες από την ατμοσφαιρική και η p_{atm} είναι ατμοσφαιρική. Πάνω από τους κατακόρυφους σωλήνες επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση.



ΘΕΜΑΤΑ Β

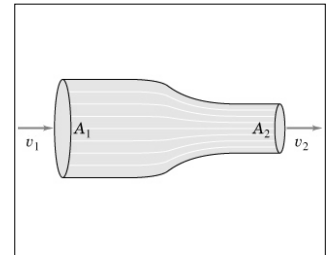
B2.1 Σε ένα πλήρη αγωγό νερού σταθερής παροχής και ακτίνας διατομής R η ταχύτητα του νερού είναι v . Αν σε κάποια περιοχή ο αγωγός στενέψει και η ακτίνα γίνει $R/4$, τότε εκεί η ταχύτητα θα γίνει

- α. $v/4$ β. $16v$ γ. $v/16$ δ. $4v$

B2.2 Στο σωλήνα που φαίνεται στο σχήμα η σχέση διατομών είναι $A_1=2A_2$.

I. Αν η παροχή στην περιοχή A_1 είναι $\Pi=10\text{m}^3/\text{s}$, η παροχή στην περιοχή A_2 θα είναι

- α. $20\text{m}^3/\text{s}$ β. $5\text{m}^3/\text{s}$ γ. $10\text{m}^3/\text{s}$ δ. $100\text{m}^2/\text{s}$



II. Αν η ταχύτητα στην περιοχή A_2 είναι $v_2=5\text{m/s}$ στην περιοχή A_1 θα είναι:

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

B2.3 Σε σωλήνα ροής και σε κάποιο σημείο Σ_1 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

B2.4 Νερό ρέει σε σωλήνα μεταβλητής διατομής. Σε σημείο Σ_1 του σωλήνα με ακτίνα διατομής $0,3\text{m}$, η ταχύτητα ροής είναι 3m/s .

I. Αν διαπιστώσουμε ότι σε κάποιο άλλο σημείο, Σ_2 , η ταχύτητα ροής είναι 27m/s , τότε εκεί, η ακτίνα διατομής θα είναι

- α. $0,3\text{m}$ β. $0,9\text{m}$ γ. $0,1\text{m}$ δ. $0,6\text{m}$

II. Η μάζα νερού ($\rho=10^3\text{kg/m}^3$) που θα διέρχεται κάθε 10s από μια διατομή του σωλήνα θα είναι

- α. 2700kg β. $2700\cdot\pi\text{ kg}$ γ. $2,7\cdot\pi\text{ kg}$ δ. εξαρτάται από τη διατομή

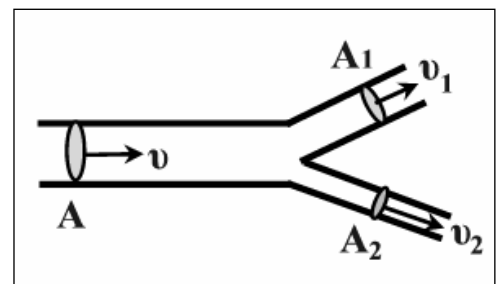
B2.5 Ο σωλήνας του σχήματος διατομής, A , χωρίζεται σε δυο πιο στενούς σωλήνες με εμβαδά A_1 και A_2 , όπου $A_1=A/2$ και $A_2=A/3$. Αν η ταχύτητα της φλέβας στον κεντρικό σωλήνα είναι v και οι σχέση των ταχυτήτων στους άλλους δύο είναι $v_2=2v_1$

I. Η ταχύτητα v_1 είναι

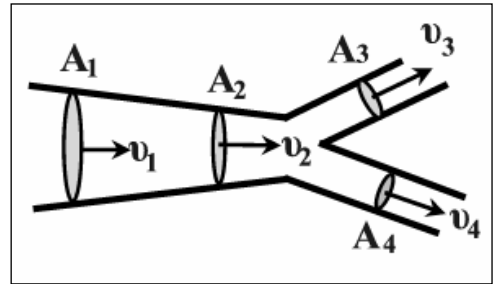
- α. $v_1=v/2$ β. $v_1=6v/7$ γ. $v_1=5v/6$

II. Ο λόγος των μαζών του νερού που εκρέουν από τους σωλήνες (1) και (2) στον ίδιο χρόνο, είναι

- α. $m_1/m_2=2$ β. $m_1/m_2=3/4$ γ. $m_1/m_2=4/3$



B2.6 Ο κεντρικός σωλήνας στενεύει και διαχωρίζεται σε δύο άλλους σωλήνες με εμβαδά διατομής A_3 και A_4 . Η ταχύτητα στη διατομή A_1 είναι $v_1=v$ και στη διατομή A_4 , $v_4=2v$. Οι σχέσεις των εμβαδών είναι $A_2=2A_1/3$, $A_3=A_1/3$, $A_4=A_1/4$.



I. Οι ταχύτητες στις διατομές A_2 και A_3 είναι

α. $v_2=v_3=2v/3$, β. $v_2=v/3$ $v_3=2v/3$ γ. $v_2=v/6$, $v_3=v/3$

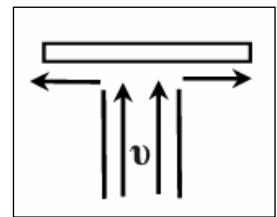
II. Ο λόγος των μαζών του νερού που εκρέουν από τους σωλήνες (3) και (4) στον ίδιο χρόνο είναι

α. $m_3/m_4=1$ β. $m_3/m_4=2$ γ. $m_3/m_4=3/4$

B2.7 Μια κεντρική φλέβα νερού παροχής $\Pi=8\text{m}^3/\text{s}$ διαχωρίζεται σε δύο μικρότερες. Η πρώτη έχει παροχή $\Pi_1=3\text{m}^3/\text{s}$, η δεύτερη έχει εμβαδόν διατομής $A_2=0,5\text{m}^2$. Η ταχύτητα ροής στη δεύτερη είναι ίση με

α. 1m/s β. 6m/s γ. 12m/s δ. 10m/s

B2.8 Λεπτός ομογενής δίσκος βάρους w ηρεμεί σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια πίδακα νερού σταθερής παροχής όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο πίδακας έχει εμβαδόν εγκάρσιας διατομής A και ταχύτητα, v . Μετά την κρούση με το δίσκο το νερό διαχωρίζεται τελείως συμμετρικά σε δύο φλέβες οριζόντιας διεύθυνσης. Αν ρ η πυκνότητα του νερού και g η επιτάχυνση της βαρύτητας, ισχύει η σχέση



α. $w=1/2\rho Av^2$ β. $w=2\rho Av^2$ γ. $w=\rho Av^2$

B2.9 Βρύση σταθερής παροχής Π_1 τροφοδοτεί ανοικτό κυλινδρικό δοχείο εμβαδού βάσης, A , που περιέχει νερό. Ο πυθμένας του δοχείου έχει οπή η οποία τη χρονική στιγμή t έχει παροχή Π_2 με $\Pi_2>\Pi_1$. Ο ρυθμός ελάττωσης του ύψους της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού τη χρονική στιγμή t είναι:

α. $\frac{dh}{dt} = \frac{\Pi_2-\Pi_1}{2A}$ β. $\frac{dh}{dt} = \frac{\Pi_2-\Pi_1}{A}$ γ. $\frac{dh}{dt} = 2 \frac{\Pi_2-\Pi_1}{A}$

! B2.10 Βρύση Α σταθερής παροχής γεμίζει μια δεξαμενή σε χρόνο $t_1=2\text{h}$. Βρύση Β σταθερής παροχής γεμίζει την ίδια δεξαμενή σε χρόνο $t_2=3\text{h}$. Βρύση Γ σταθερής παροχής αδειάζει την ίδια γεμάτη δεξαμενή σε $t_3=5\text{h}$.

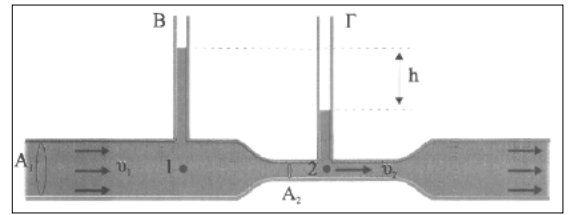
I. Αν λειτουργούν ταυτόχρονα οι βρύσες Α και Β η δεξαμενή γεμίζει σε χρόνο

α. $t=1\text{h}$ β. $t=2,5\text{h}$ γ. $t=1,2\text{h}$

II. Αν λειτουργούν ταυτόχρονα και οι τρεις βρύσες σε πόσο χρόνο γεμίζει η δεξαμενή;

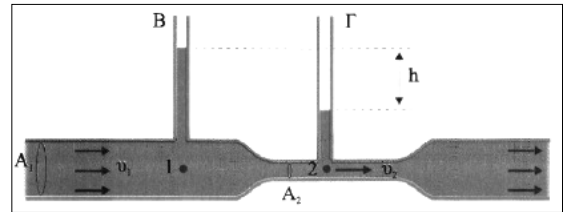
α. $t=\frac{30}{19}\text{h}$ β. $t=\frac{20}{19}\text{h}$ γ. $t=\frac{15}{19}\text{h}$

B2.11 Στο σχήμα φαίνεται ένα ροόμετρο Ventouri. Αν είναι γνωστή η υψομετρική διαφορά, h , των σταθμών του υγρού στους δύο σωλήνες B και Γ, οι διατομές A_1 και $A_2=2A_1$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας, g τότε η παροχή στην περιοχή του σωλήνα διατομής A_1 είναι



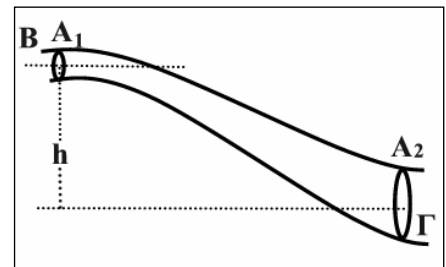
α. $\Pi=A_1\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ β. $\Pi=2A_1\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ γ. $\Pi=A_1\sqrt{\frac{3gh}{2}}$

•B2.12 Στο σχήμα φαίνεται ένα ροόμετρο Ventouri. Αν είναι γνωστή η υψομετρική διαφορά, h , των σταθμών του υγρού στους δύο σωλήνες B και Γ, οι διατομές A_1 και A_2 και η επιτάχυνση της βαρύτητας, g τότε η ταχύτητα ροής, στην περιοχή του σωλήνα διατομής A_1 είναι:



α. $v_1=\sqrt{\frac{2gh}{\frac{A_2^2}{A_1^2}-1}}$ β. $v_1=\frac{2gh}{\frac{A_1^2}{A_2^2}-1}$ γ. $v_1=\sqrt{\frac{2ghA_2^2}{A_1^2-A_2^2}}$

B2.13 Ο σωλήνας που φαίνεται στο σχήμα έχει στο σημείο B εμβαδόν διατομής A_1 και στο Γ αντίστοιχο εμβαδόν $A_2=2A_1$. Στο σωλήνα ρέει υγρό πυκνότητας ρ . Η διαφορά πίεση μεταξύ των σημείων Γ και B είναι $p_2-p_1=\Delta p$.



I. Η ταχύτητα του υγρού, v_2 είναι:

α. $v_2=\frac{\Delta p-\rho gh}{2}$ β. $v_2=\sqrt{\frac{\Delta p-\rho gh}{2}}$ γ. $v_2=\sqrt{\frac{\Delta p-\rho gh}{4}}$

II. Οι τιμές που μπορεί να πάρει η διαφορά πίεσης ΔP είναι

α. $\Delta p > \rho gh$ β. $\Delta p > 2\rho gh$ γ. $\Delta p > \frac{\rho gh}{2}$

B2.14 Υγρό πυκνότητας ρ τρέχει σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Στην περιοχή A που η ακτίνα διατομής είναι r_1 η ταχύτητα της φλέβας είναι v_1 και η πίεση p_1 . Σε περιοχή του σωλήνα, B που η ακτίνα διατομής είναι $r_2=\frac{1}{2}r_1$ η πίεση είναι p_2 . Η μεταβολή πίεσης $\Delta p=p_2-p_1$, είναι:

α. $\Delta p=-\rho v_1^2$ β. $\Delta p=\rho v_1^2$ γ. $\Delta p=7,5\rho v_1^2$ δ. $\Delta p=-7,5\rho v_1^2$

B2.15 Πάνω από μια κατακόρυφη καμινάδα ρέει αέρας πυκνότητας ρ με σταθερή ταχύτητα, v . Η πίεση, P του αέρα πάνω από την καμινάδα θα είναι:

α. $P=P_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho v^2$ β. $P=P_{\text{atm}}$ γ. $P=P_{\text{atm}} - \frac{1}{2}\rho v^2$

B2.16 Φυσάμε ένα λεπτό ρεύμα αέρα από το στόμα μας, με ταχύτητα 10m/s . Η ταχύτητα του αέρα μέσα στο στόμα είναι σχεδόν μηδέν και η πυκνότητα του είναι $\rho = 1,2\text{ kg/m}^3$. Η μεταβολή της πίεσης μέσα στο στόμα μας είναι

α. $\Delta p = 120\text{Pa}$

β. $\Delta p = 40\text{Pa}$

γ. $\Delta p = 60\text{Pa}$

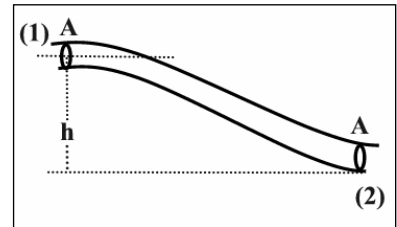
B2.17 Στο σωλήνα σταθερής διατομής που φαίνεται στο σχήμα η παροχή του υγρού είναι σταθερή. Η ταχύτητα ροής στο σημείο (1) είναι v_1 και στο σημείο (2), v_2 .

I. Η σχέση των ταχυτήτων είναι

α. $v_1 = v_2$

β. $v_1 > v_2$

γ. $v_1 < v_2$



II. Η σχέση των πιέσεων στα σημεία (1) και (2) είναι:

α. $p_2 = p_1$

β. $p_2 = p_1 - \frac{1}{2} \rho v_2^2$

γ. $p_2 = p_1 - \rho gh$

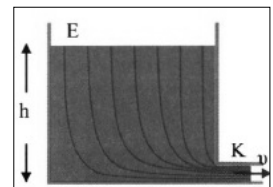
δ. $p_2 = p_1 + \rho gh$

B2.18 Από ανοικτό δοχείο εκρέει υγρό από στόμιο, Κ που υπάρχει στη βάση. Στα σημεία Ε και Κ υπάρχει ατμοσφαιρική πίεση. Η ταχύτητα του υγρού στο Ε θεωρείται μηδενική. Η ταχύτητα του υγρού τη στιγμή που το ύψος του νερού είναι h , ισούται με

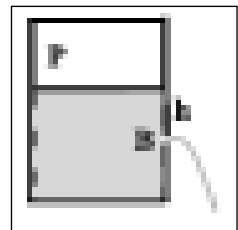
α. $v_K = \sqrt{2gh}$

β. $v_K = \sqrt{gh}$

γ. $v_K = \sqrt{gh/2}$



B2.19 Μια κλειστή δεξαμενή εμβαδού διατομής A_1 περιέχει βενζίνη πυκνότητας, ρ . Ο αέρας πάνω από τη βενζίνη έχει πίεση P . Η βενζίνη εκρέει από μικρή τρύπα, Β, εμβαδού $A_2 \ll A_1$, υπό ατμοσφαιρική πίεση, P_0 . Η ταχύτητα του ρευστού στην επιφάνεια της δεξαμενής θεωρείται μηδενική. Η ταχύτητα εκροής όταν το ύψος του υγρού είναι σε ύψος h πάνω από την οπή, είναι

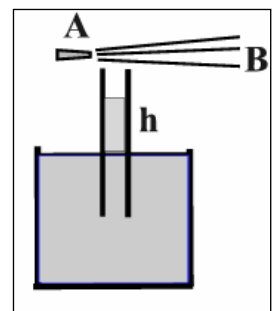


α. $v = \sqrt{2 \frac{P - P_0}{\rho} + 2gh}$

β. $v = \sqrt{2 \frac{P - P_0}{\rho}}$

γ. $v = \sqrt{2gh}$

B2.20 Δεξαμενή υγρού πυκνότητας, ρ_v , έχει ενσωματωμένο σωλήνα όπως στο σχήμα. Το υγρό ανεβαίνει σε ύψος h πάνω από την επιφάνεια του υγρού με τη βοήθεια ενός ακροφύσιου που φυσάει αέρα πυκνότητας ρ_a με οριζόντια ταχύτητα v πάνω από το στόμιο του σωλήνα. Αν δίνονται το ύψος h , η επιτάχυνση της βαρύτητας, g και οι πυκνότητες υγρού και αέρα, ρ_v και ρ_a , η ταχύτητα του αέρα είναι



α. $v = \sqrt{\frac{2\rho_v gh}{\rho_a}}$

β. $v = \sqrt{\frac{2\rho_a gh}{\rho_v}}$

γ. $v = \sqrt{\frac{\rho_v gh}{\rho_a}}$

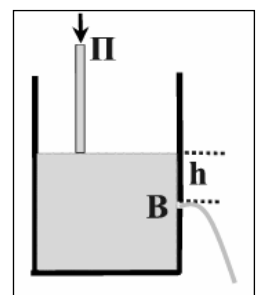
B2.21 Η δεξαμενή του σχήματος αδειάζει από οπή εμβαδού Α που βρίσκεται σε βάθος h κάτω από την επιφάνεια του νερού. Αλλά η στάθμη μένη σταθερή επειδή το υγρό αναπληρώνεται από σταθερή παροχή Π .

Το εμβαδόν της οπής πρέπει να είναι:

α. $A = \frac{\Pi}{2gh}$

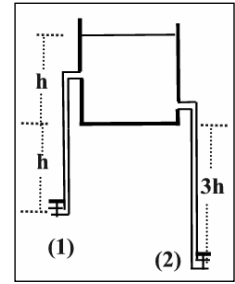
β. $A = \frac{\Pi}{\sqrt{2gh}}$

γ. $A = \Pi \cdot \sqrt{2gh}$



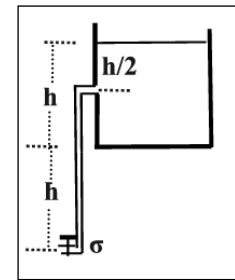
B2.22 Το δοχείο περιέχει υγρό μέχρι ύψος h . Από τα δύο πλευρικά τοιχώματα ξεκινούν λεπτοί κατακόρυφοι σωλήνες (1) και (2) των οποίων τα στόμια βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα του δοχείου κατά h και $3h$ αντίστοιχα. Αν θέλουμε οι παροχές από τα στόμια να είναι ίδιες τότε ο λόγος των εμβαδών διατομής των σωλήνων πρέπει να είναι

α. $\frac{A_1}{A_2} = 2$ β. $\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{2}$ γ. $\frac{A_1}{A_2} = 3$



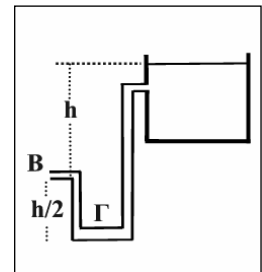
B2.23 Στο ανοικτό δοχείο του διπλανού σχήματος αν ανοίξουμε τη στρόφιγγα, σ , του σωλήνα σταθερής διατομής, το νερό θα εκρέει με ταχύτητα, v που θα είναι ίση με

α. $v = \sqrt{2gh}$ β. $v = \sqrt{gh}$ γ. $v = 2\sqrt{gh}$



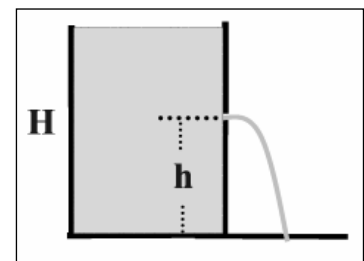
B 2.24 Στο διπλανό σχήμα ο σωλήνας εκροής του υγρού πυκνότητας ρ έχει στο σημείο Γ του οριζώντιου τμήματος εμβαδόν A_1 ενώ στην έξοδο B έχει $A_2 = A_1/2$. Το σημείο B απέχει από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού κατακόρυφη απόσταση, h , ενώ το Γ βρίσκεται χαμηλότερα από το B κατά $h/2$. Αν η πίεση στην επιφάνεια του υγρού και στην έξοδο, B είναι ατμοσφαιρική, P_0 , η πίεση στο σημείο Γ θα είναι P_1

α. $P_1 = P_0 + \rho gh$ β. $P_1 = P_0 + \frac{3\rho gh}{2}$ γ. $P_1 = P_0 + \frac{5\rho gh}{4}$

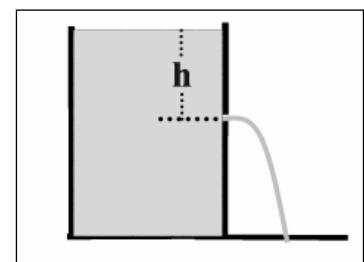


B2.25 Κυλινδρικό δοχείο ύψους H είναι γεμάτο με υγρό που θεωρείται ιδανικό. Το ύψος, h από το έδαφος που πρέπει να ανοίξουμε μια τρύπα έτσι ώστε το υγρό που εκρέει να φτάσει στην μέγιστη δυνατή απόσταση από την κατακόρυφο που περνάει από την οπή είναι

α. $h = H$ β. $h = H/2$ γ. $h = H/4$



B2.26 Δύο δοχεία, Δ_1 και Δ_2 με μεγάλο άνοιγμα στην κορυφή περιέχουν διαφορετικά υγρά με πυκνότητες ρ_1, ρ_2 . Ανοίγουμε από μια μικρή τρύπα στο πλευρό του καθενός δοχείου. Στο Δ_1 η τρύπα έχει εμβαδόν A_1 και είναι σε απόσταση h κάτω από την επιφάνεια του υγρού και στο δοχείο Δ_2 έχει εμβαδόν A_2 με $A_1 = 2A_2$ και σε απόσταση $4h$ από την επιφάνεια.



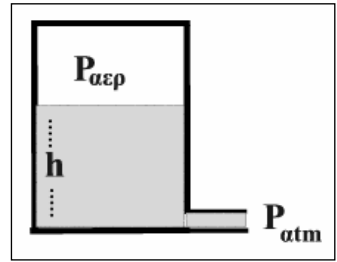
I. Η σχέση μεταξύ των παροχών όγκου από τις δύο τρύπες, είναι

α. $\Pi_1 = \Pi_2$ β. $\Pi_1 = 2\Pi_2$ γ. $\Pi_2 = 2\Pi_1$

II. Αν η παροχή μάζας από την τρύπα του δοχείου Δ_1 είναι τετραπλάσια της αντίστοιχης παροχής μάζας της τρύπας του δοχείου Δ_2 τότε η σχέση των πυκνοτήτων είναι:

α. $\rho_1 = \rho_2$ β. $\rho_1 = 4\rho_2$ γ. $\rho_2 = 2\rho_1$

B2.27 Το κλειστό δοχείο περιέχει υγρό πυκνότητας ρ στο πάνω μέρος του οποίου έχει εγκλωβιστεί αέρας υπό πίεση $p_{αερ}$. Από το στόμιο που έχει στη βάση το υγρό εκρέει ενώ η στάθμη του υγρού κατεβαίνει.

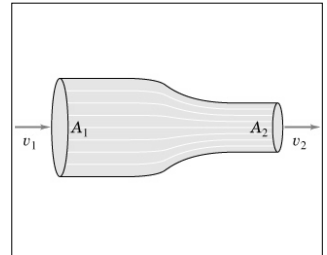


I. Για να σταματήσει η εκροή του υγρού πρέπει να ισχύει

α. $p_{αερ} = p_{atm}$ β. $p_{αερ} = p_{atm} - \rho gh$ γ. $p_{αερ} = p_{atm} + \rho gh$

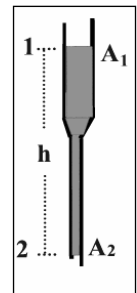
II. Αν το δοχείο ήταν ανοικτό υπάρχει τιμή του ύψους της στάθμης h για την οποία το υγρό θα πάψει να εκρέει από το στόμιο;

B2.28 Αν στη διατομή (1) του σωλήνα του διπλανού σχήματος η πίεση είναι p_1 και στη διατομή (2) είναι p_2 και ισχύει ότι $A_2 = A_1/2$, τότε η διαφορά πιέσεων $p_1 - p_2$ θα είναι



α. $p_1 - p_2 = 0$ β. $p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2$ γ. $p_1 - p_2 = 1,5 \rho v_1^2$

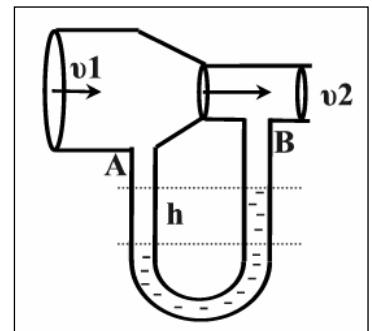
B2.29 Στο τμήμα της υδροροής που φαίνεται στο σχήμα δίνεται ότι για τα εμβαδά διατομής ισχύει, $A_1 = 2A_2$.



Αν η ταχύτητα στη διατομή (1) είναι v_1 , τότε η διαφορά πιέσεων $p_1 - p_2$ είναι

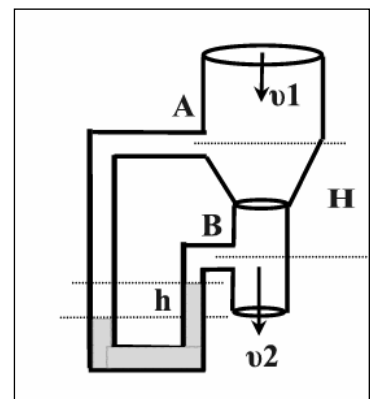
α. $p_1 - p_2 = \rho gh$ β. $p_1 - p_2 = 1,5 \rho v_1^2 + \rho gh$ γ. $p_1 - p_2 = 1,5 \rho v_1^2 - \rho gh$

B2.30 Σε οριζόντιο βεντουρίμετρο ρέει αέριο πυκνότητας ρ_1 . Για τις διατομές του ροομέτρου ισχύει $A_1 = 2A_2$. Στα σημεία A και B έχει προσαρμοστεί μανόμετρο υγρού με πυκνότητα $\rho_2 = 14,5\rho_1$. Η υψομετρική διαφορά της στάθμης του υγρού στο μανόμετρο είναι h . Το μέτρο της ταχύτητα ροής του αέρα στην έξοδο του μανομέτρου θα είναι



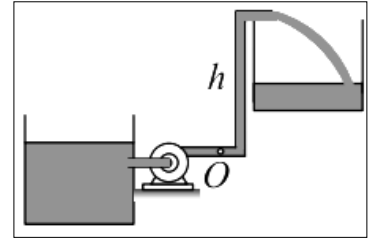
α. $v_2 = 6\sqrt{gh}$ β. $v_2 = 3\sqrt{gh}$ γ. $v_2 = 4\sqrt{gh}$

B2.31 Σε κατακόρυφο ροόμετρο Ventouri το αέριο πυκνότητας ρ_1 ρέει στρωτά. Στα σημεία A και B είναι προσαρμοσμένο μανόμετρο που περιέχει υγρό πυκνότητας $\rho_2 = 5\rho_1$. Η υψομετρική διαφορά της στάθμης του υγρού στους δύο σωλήνες του ροομέτρου είναι h . Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου του αερίου καθώς κινείται από το A στο B είναι:



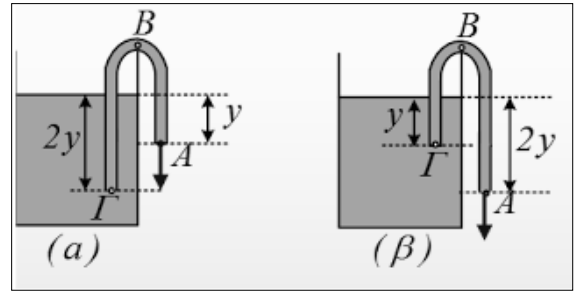
α. $\frac{\Delta K}{\Delta V} = 2\rho_1 gh$ β. $\frac{\Delta K}{\Delta V} = 3\rho_1 gh$ γ. $\frac{\Delta K}{\Delta V} = 4\rho_1 gh$

!B2.32 Για να μεταφέρουμε μια ποσότητα νερού, από μια δεξαμενή στο έδαφος σε ένα δοχείο σε ύψος h , χρησιμοποιούμε μια αντλία νερού, η οποία συμβάλλει ώστε στην έξοδο της (σημείο O) να συντηρείται κατά την λειτουργία της μια σταθερή πίεση $p=4p_{atm}$. Αν η μεταφορά γίνεται με σταθερή παροχή Π , και ο σωλήνας εκρέει σε ατμοσφαιρική πίεση, τότε η ισχύς της αντλίας είναι:



- α. $P=4p_{atm} \cdot \Pi$, β. $P=3p_{atm} \cdot \Pi$, γ. $P=2p_{atm} \cdot \Pi$.

•B2.33 Στα διπλανά σχήματα αντλούμε νερό πυκνότητας, ρ από ανοικτή δεξαμενή χρησιμοποιώντας ένα εύκαμπτο σωλήνα. Στο σχήμα (α) το ένα άκρο A του σωλήνα βρίσκεται κατά y και το άλλο άκρο Γ κατά $2y$ κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Στο σχήμα (β) το A βρίσκεται κατά $2y$ και το Γ κατά y κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.



I. Η ταχύτητα εκροής από το άκρο A είναι:

- α. ίδια και στις δύο περιπτώσεις.
β. μεγαλύτερη στην (α)
γ. μεγαλύτερη στη (β)

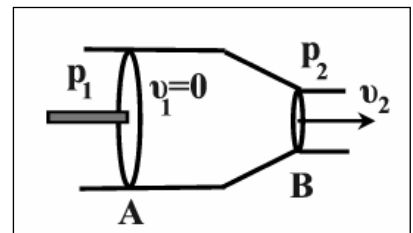
II. Η πίεση στο σημείο Γ στο (α) σχήμα είναι:

- α. $p_{\Gamma}=p_{atm}+\rho gy$ β. $p_{\Gamma}=p_{atm}-\rho gy$ γ. $p_{\Gamma}=p_{atm}$

III. Η πίεση στο σημείο Γ στο (β) σχήμα είναι:

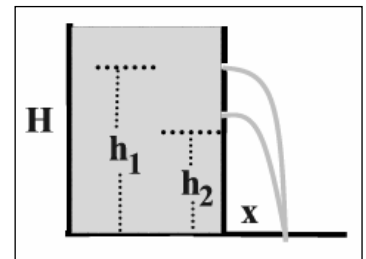
- α. $p_{\Gamma}=p_{atm}+\rho gy$ β. $p_{\Gamma}=p_{atm}-\rho gy$ γ. $p_{\Gamma}=p_{atm}$

B2.34 Στη σύριγγα που φαίνεται στο σχήμα, τόσο αριστερά του εμβόλου όσο και δεξιά του σημείου εκροής επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση. Όταν ασκήσουμε μέσω του εμβόλου πίεση $p_1=p$ και στο σημείο A και ταχύτητα του υγρού είναι $v_1=0$, το υγρό εκρέει από το σημείο B , με ταχύτητα $v_2=v$. Αν διπλασιαστεί η πίεση στην είσοδο, δηλαδή $p_1=2p$ υπό τις ίδιες συνθήκες, τότε η ταχύτητα του υγρού στην έξοδο γίνεται



- α. $v_2'=2v$ β. $v_2'=4v$ γ. $v_2'=v\sqrt{2}$

•B2.35 Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε ένα δοχείο και δύο μικρές πλευρικές οπές σε ύψη h_1 και h_2 από τον πυθμένα του δοχείου. Οι δύο φλέβες νερού που εκρέουν από τις οπές πέφτουν στο ίδιο σημείο. Η σχέση που πρέπει να συνδέει τα h_1 , h_2 και το ύψος H του δοχείου είναι



- α. $h_1+h_2=H/2$ β. $h_1+h_2=H$ γ. $h_1+h_2=1,5H$

