

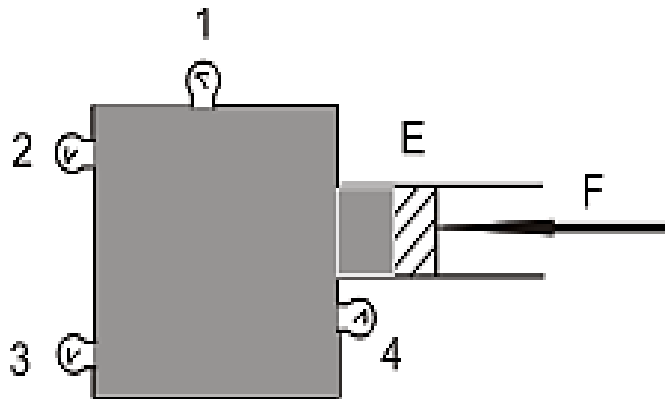
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Ερωτήσεις 1^{ου} Θέματος

Α. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το δοχείο του σχήματος είναι γεμάτο με υγρό και κλείνεται με έμβολο E στο οποίο ασκείται δύναμη F .

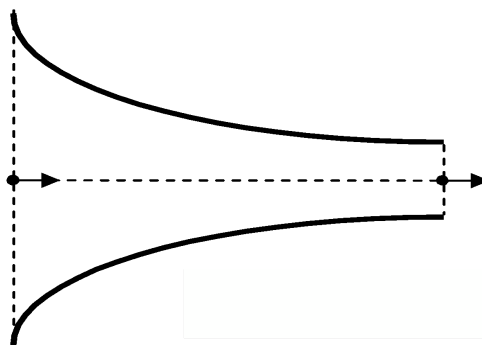


Όλα τα μανόμετρα 1, 2, 3, 4 δείχνουν πάντα

- την ίδια πίεση, όταν το δοχείο είναι εντός του πεδίου βαρύτητας.
- την ίδια πίεση, όταν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας.
- διαφορετική πίεση, αν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας.
- την ίδια πίεση, ανεξάρτητα από το αν το δοχείο είναι εντός ή εκτός του πεδίου βαρύτητας.

Ημερ. 2016

2. Στον οριζόντιο σωλήνα του σχήματος 1, κατά τη φορά ροής του ιδανικού ρευστού από το σημείο A στο σημείο B της ίδιας οριζόντιας ρευματικής γραμμής



- η πυκνότητα μειώνεται..
- η παροχή του σωλήνα μειώνεται.
- η δυναμική ενέργεια ανά μονάδα όγκου του ιδανικού ρευστού αυξάνεται.
- η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου του ιδανικού ρευστού αυξάνεται.

Ομογ. 2016

3. Σε μία φλέβα ρέει ιδανικό ρευστό. Όταν σε μια περιοχή του υγρού οι ρευματικές γραμμές πυκνώνουν, τότε:

- α. η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση ελαττώνεται.
- β. η παροχή της φλέβας αυξάνεται και η πίεση αυξάνεται.
- γ. η παροχή της φλέβας ελαττώνεται και η πίεση ελαττώνεται.
- δ. η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση αυξάνεται.

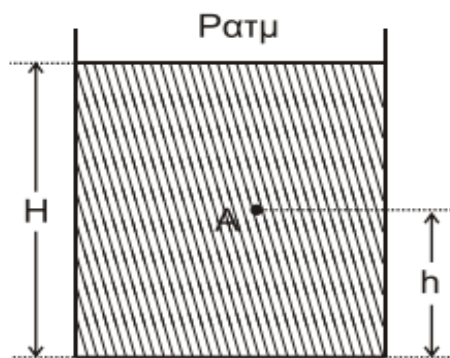
Ημερ. 2017

4. Η εξίσωση της συνέχειας των ιδανικών ρευστών είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης

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

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2017

5. Το ανοιχτό κυλινδρικό δοχείο του σχήματος βρίσκεται εντός πεδίου βαρύτητας με επιτάχυνση βαρύτητας g και περιέχει νερό πυκνότητας ρ . Το ύψος του νερού στο δοχείο είναι H .

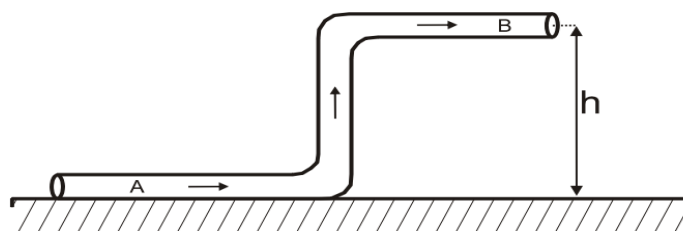


Στο σημείο A, που απέχει απόσταση h από τον πυθμένα του δοχείου, η υδροστατική πίεση είναι ίση με

- α. $\text{Ρατμ} + \rho gh$.
- β. $\text{Ρατμ} + \rho g(H - h)$.
- γ. ρgh .
- δ. $\rho g(H - h)$.

Ημερ. 2018

6. Το Σχήμα 2 παριστάνει έναν κυλινδρικό σωλήνα μικρής διατομής που βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο. Ο σωλήνας έχει σταθερή διατομή και στο εσωτερικό του ρέει ιδανικό ρευστό με σταθερή v



Σχήμα 2

Για τις πιέσεις και τις ταχυτητες στα σημεια A και B του σωληνα ισχυει:

α. $p_A = p_B$ και $u_A = u_B$.

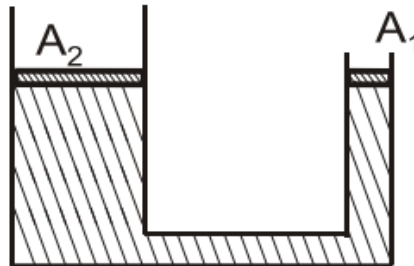
β. $p_A > p_B$ και $u_A > u_B$.

γ. $p_A < p_B$ και $u_A = u_B$.

δ. $p_A > p_B$ και $u_A = u_B$.

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2018

7. Ένας υδραυλικός ανυψωτήρας της μορφής του Σχήματος 1 έχει δύο αβαρή έμβολα που μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές και περιέχει ιδανικό ασυμπίεστο υγρό.



Σχήμα 1

Το μικρό έμβολο έχει εμβαδόν εγκάρσιας διατομής A_1 και το μεγάλο έμβολο έχει εμβαδόν εγκάρσιας διατομής $A_2 = 3A_1$. Αρχικά τα έμβολα βρίσκονται ακίνητα στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε δύναμη στο μικρό έμβολο και τη στιγμή που αυτό έχει κατέβει κατά d_1 , το μεγάλο έμβολο έχει ανεβεί κατά d_2 . Για τις αποστάσεις d_1 και d_2 ισχύει ότι

α. $d_1 = 1,5d_2$.

β. $d_1 = 2d_2$.

γ. $d_1 = 3d_2$.

δ. $d_1 = 4d_2$.

Ημερ. 2019

8. Η υδροστατική πίεση στον πυθμένα ανοικτού δοχείου το οποίο περιέχει υγρό σε ισορροπία και βρίσκεται στην επιφάνεια της γης

α. οφείλεται μόνο στο βάρος του υγρού που περιέχει το δοχείο.

β. εξαρτάται από την ατμοσφαιρική πίεση και το βάρος του υγρού που περιέχει το δοχείο.

γ. είναι ανεξάρτητη της πυκνότητας του υγρού.

δ. είναι πάντα κάθετη στον πυθμένα του δοχείου.

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2019

9. Ιδανικό ρευστό ρέει σε σωλήνα που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σχήμα απεικονίζεται τμήμα του σωλήνα, και το ιδανικό ρευστό ρέει από τη θέση (1) προς τη θέση (2).



Για τις πιέσεις P_1 και P_2 στις δύο αυτές θέσεις του σωλήνα ισχύει ότι

α. $P_1 < P_2$.

β. $P_1 = P_2$.

γ. $P_1 > P_2$.

δ. αδυνατούμε να τις συγκρίνουμε.

Ημερ. 2020

10. Φλέβα νερού εξέρχεται από το στόμιο βρύσης και κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω. Καθώς η φλέβα του νερού κατεβαίνει, το εμβαδόν διατομής της

α. μειώνεται γιατί αυξάνεται η ταχύτητα.

β. μειώνεται γιατί μειώνεται η ταχύτητα.

γ. αυξάνεται γιατί αυξάνεται η ταχύτητα.

δ. αυξάνεται γιατί μειώνεται η ταχύτητα.

Ημερ. (παλαιό σύστημα) 2020

11. Η υδροστατική πίεση στον οριζόντιο πυθμένα ενός ανοιχτού κυλινδρικού δοχείου με κατακόρυφα τοιχώματα, το οποίο περιέχει ιδανικό υγρό σε ισορροπία και βρίσκεται εντός βαρυτικού πεδίου

α. είναι ανεξάρτητη από το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

β. εξαρτάται από το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

γ. είναι ανεξάρτητη από την πυκνότητα του υγρού.

δ. εξαρτάται από το εμβαδόν του πυθμένα του δοχείου.

Ημερ. 2021

12. Ιδανικό ρευστό ρέει σε σωλήνα μεταβλητής διατομής που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Σε ένα τμήμα του σωλήνα όπου η διατομή είναι A , η ταχύτητα είναι ίση με u . Σε ένα άλλο τμήμα του σωλήνα διατομής $A/2$:

α. η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με $u/2$.

β. η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με $u/4$.

γ. η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με u .

δ. η παροχή του ρευστού παραμένει σταθερή.

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2021

13. Ιδανικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Η διατομή του σωλήνα σε μια περιοχή A είναι τετραπλάσια της διατομής του σωλήνα σε μια άλλη περιοχή B . Αν η ταχύτητα του ρευστού στην περιοχή A είναι ίση με u , τότε η ταχύτητα στην περιοχή B είναι:

α. $\frac{u}{4}$.

β. u .

γ. $2u$.

δ. $4u$.

Ημερ. 2022

14. Ιδανικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Η εξίσωση του Bernoulli παίρνει τη μορφή

α. $p + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{σταθερό.}$

β. $p + \rho g y = \text{σταθερό.}$

γ. $\frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = \text{σταθερό.}$

δ. $\frac{1}{2} \rho v^2 = \text{σταθερό.}$

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2022

B. Ερωτήσεις Σωστού - Λάθους

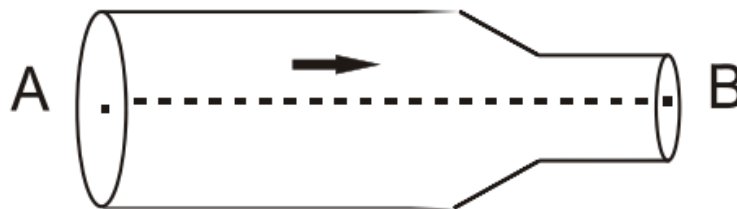
Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές ή με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

1. Η εξίσωση της συνέχειας στα ρευστά είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης ενέργειας.
2. α. Η ταχύτητα ροής ενός ασυμπίεστου ιδανικού ρευστού κατά μήκος ενός σωλήνα που δεν έχει σταθερή διατομή, είναι μεγαλύτερη εκεί που πυκνώνουν οι ρευματικές γραμμές.
β. Η ροή ενός ρευστού είναι στρωτή, όταν παρουσιάζει στροβίλους.
3. Η παροχή υγρού σε σωλήνα μετριέται σε m^3/s .
4. Η εξίσωση της συνέχειας είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας ή των ιδανικών ρευστών.
5. Η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο ενός ακίνητου υγρού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.
6. Κατά τη ροή ιδανικού ρευστού σε οριζόντιο σωλήνα, όταν οι ρευματικές γραμμές παρουσιάζουν την ίδια πυκνότητα, η ταχύτητα ροής δεν μεταβάλλεται.
7. Η ταχύτητα ενός ιδανικού ρευστού που ρέει σε οριζόντιο σωλήνα είναι μεγαλύτερη στις περιοχές όπου οι ρευματικές γραμμές είναι πυκνότερες.
8. Όταν ρέει ιδανικό ρευστό με σταθερή παροχή σε οριζόντιο κυλινδρικό σωλήνα μεταβλητής διατομής, στις περιοχές στις οποίες το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής αυξάνεται, η πίεση μειώνεται.
9. Ένα ασυμπίεστο ρευστό, που παρουσιάζει εσωτερικές τριβές και τριβές με τα τοιχώματα του σωλήνα μέσα στον οποίο ρέει, χαρακτηρίζεται ως ιδανικό.
10. Η εξίσωση του Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας στη ροή των ρευστών.
11. Η υδροστατική πίεση σε σημείο ενός υγρού που ισορροπεί είναι ανάλογη της απόστασης του σημείου από τον πυθμένα.
12. Η εξίσωση Bernoulli είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ύλης.
13. Η ροή ενός ιδανικού ρευστού παρουσιάζει στροβίλους.

14. Η ροή ενός ιδανικού ρευστού παρουσιάζει στροβίλους.
15. Δύο ρευματικές γραμμές ενός ρευστού δεν μπορούν να τέμνονται.
16. Με τη βοήθεια του υδραυλικού ανυψωτήρα μπορούμε να κερδίσουμε σε δύναμη.

Ερωτήσεις 2^{ου} Θέματος

1. Στον οριζόντιο σωλήνα, του σχήματος, ασυμπίεστο ιδανικό ρευστό έχει στρωτή ροή από το σημείο A προς το σημείο B.



Η διατομή A_A του σωλήνα στη θέση A είναι διπλάσια από τη διατομή A_B του σωλήνα στη θέση B. Η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο A έχει τιμή ίση με Λ . Η διαφορά της πίεσης ανάμεσα στα σημεία A και B είναι ίση με

i. $\frac{3\Lambda}{4}$.

ii. 3Λ .

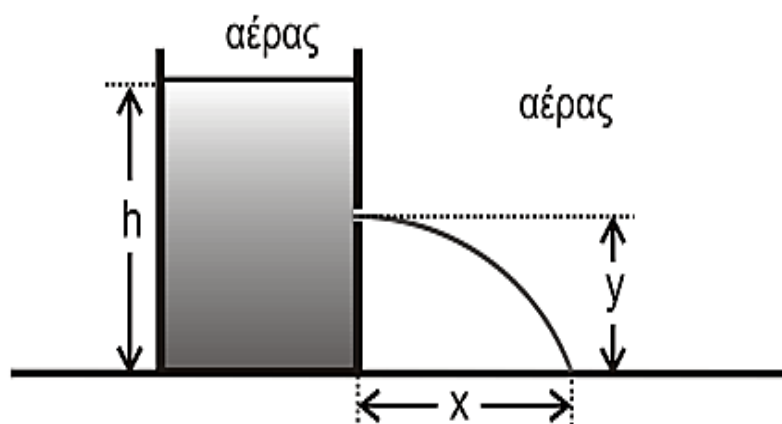
iii. 2Λ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ημερ. 2016

2. Δοχείο με κατακόρυφα τοιχώματα περιέχει ένα ασυμπίεστο ιδανικό υγρό. Το ύψος του υγρού στο δοχείο είναι h , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Στο δοχείο ανοίγουμε μικρή οπή στο πλευρικό του τοίχωμα, σε ύψος $y = h/2$ από τη βάση του. Η φλέβα που δημιουργείται, συναντά το έδαφος σε οριζόντια απόσταση x από τη βάση του δοχείου. Η απόσταση x είναι ίση με:

i. h .

ii. $\frac{h}{2}$.

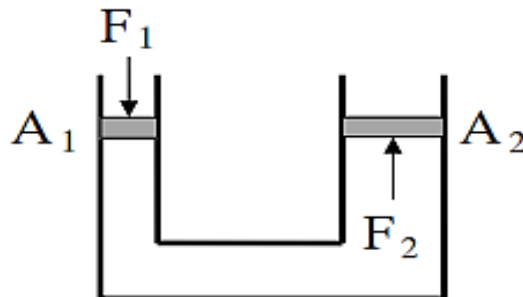
iii. $2h$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Επαν. Ημερ. 2016

3. Το σχήμα παριστάνει την αρχή λειτουργίας του υδραυλικού ανυψωτήρα, που περιέχει ιδανικό ρευστό.



Ασκούμε στο μικρό έμβολο του ανυψωτήρα, διατομής A_1 , δύναμη μέτρου F_1 κάθετη σε αυτό. Το μέτρο της δύναμης F_2 , που ασκεί το υγρό στο έμβολο διατομής A_2 , είναι ίσο με

i. $F_1 \frac{A_2^2}{A_1^2}$.

ii. $F_1 \frac{A_1}{A_2}$.

iii. $F_1 \frac{A_2}{A_1}$.

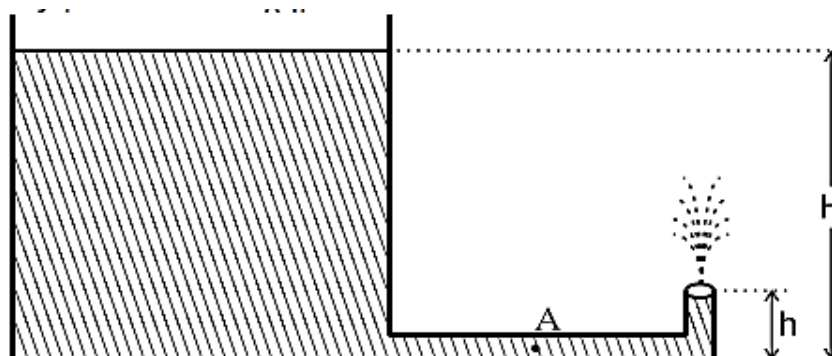
Θεωρήστε ότι τα έμβολα είναι αβαρή.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ομογ. 2016

4. Ανοιχτό κυλινδρικό δοχείο με κατακόρυφα τοιχώματα περιέχει νερό μέχρι ύψους H . Από τον πυθμένα του πλευρικού τοιχώματος του δοχείου εξέρχεται λεπτός κυλινδρικός σωλήνας σταθερής διατομής. Ο σωλήνας είναι αρχικά οριζόντιος και στη συνέχεια κάμπτεται, ώστε να γίνει κατακόρυφος προς τα πάνω. Το άνοιγμα του σωλήνα βρίσκεται σε ύψος $h = \frac{H}{5}$ πάνω από το επίπεδο του πυθμένα του δοχείου, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Να θεωρήσετε ότι:

- η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η στάθμη του νερού στο ανοιχτό δοχείο είναι αμελητέα,
- το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό,
- η ατμοσφαιρική πίεση παραμένει σταθερή.

Το μέτρο της ταχύτητας u_A με την οποία ρέει το νερό στο σημείο Α του οριζόντιου σωλήνα είναι ίσο με:

i. $\sqrt{2gh}$.

ii. $\sqrt{10gh}$.

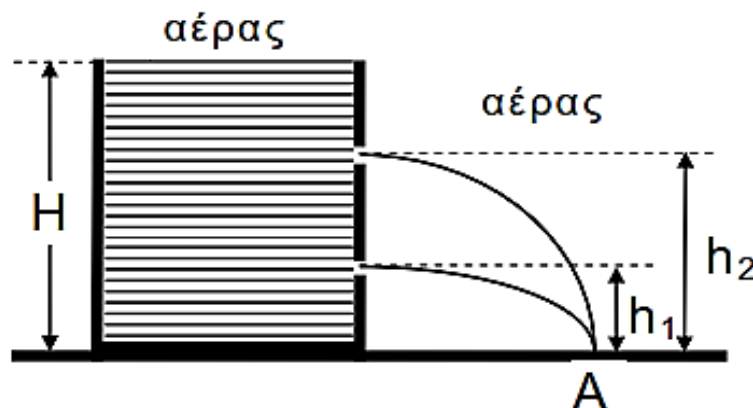
iii. $2\sqrt{2gh}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ημερ. 2017

5. Ένα δοχείο περιέχει νερό μέχρι ύψους H και βρίσκεται πάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο. Ανοίγουμε δύο μικρές οπές στο δοχείο σε ύψη h_1 και $h_2 = 3h_1$ πάνω από το οριζόντιο δάπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι δύο φλέβες του νερού που εκρέει από τις δύο μικρές οπές συναντούν το δάπεδο στο ίδιο σημείο Α.



Να θεωρήσετε ότι:

- η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η στάθμη του νερού στο ανοιχτό δοχείο είναι αμελητέα
- το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό
- η ατμοσφαιρική πίεση παραμένει σταθερή.

Η σχέση που ισχύει είναι

i. $H = 4h_1$.

ii. $H = 5h_1$.

iii. $H = 6h_1$.

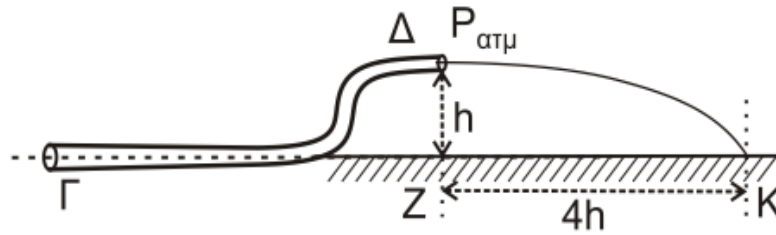
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2017

6. Ο κυλινδρικός σωλήνας ΓΔ του σχήματος αποτελεί τμήμα ενός μεγάλου σωλήνα μεταβλητής διατομής και βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο. Στον σωλήνα ρέει με σταθερή παροχή ιδανικό υγρό πυκνότητας ρ με φορά από το Γ προς το Δ. Η σχέση των εμβαδών των εγκάρσιων διατομών του σωλήνα στα σημεία Γ και Δ είναι $A_\Gamma = 2A_\Delta$. Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία κινείται το υγρό στο σημείο Γ είναι u_Γ . Τα σημεία Γ και Δ απέχουν υψομετρικά κατά h , όπως φαίνεται στο

σχήμα. Η φλέβα του υγρού που εξέρχεται από το στόμιο Δ πέφτει σε σημείο Κ στην προέκταση της οριζόντιας ευθείας που διέρχεται από το σημείο Γ.



Η απόσταση ΖΚ (βεληνεκές) είναι ίση με $4h$.

Η διαφορά πίεσης ΔP μεταξύ των σημείων Γ και Δ ισούται με

i. $2\rho v_{\Gamma}^2$.

ii. ρv_{Γ}^2 .

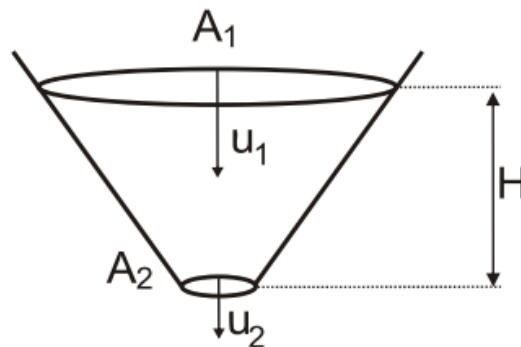
iii. $\frac{\rho v_{\Gamma}^2}{2}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ημερ. 2018

7. Σε ανοιχτό κωνικό δοχείο που περιέχει ιδανικό ρευστό αφαιρούμε τον πυθμένα με αποτέλεσμα το ρευστό να αρχίσει να ρέει. Κάποια χρονική στιγμή το περιεχόμενο ρευστό στο δοχείο έχει ύψος H . Η ταχύτητα του ρευστού στην επιφάνεια εμβαδού A_1 είναι ίση με u_1 ενώ η αντίστοιχη ταχύτητα του ρευστού στον πυθμένα εμβαδού $A_2 = \frac{A_1}{6}$ είναι ίση με u_2 .



Τότε το ύψος H ισούται με:

α. $\frac{11v_1^2}{2g}$.

β. $\frac{35v_1^2}{2g}$.

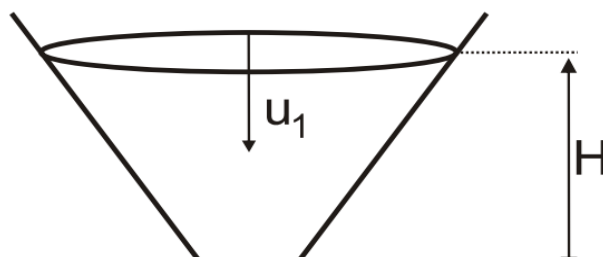
γ. $\frac{35v_1^2}{g}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Επαν. Ημερ. 2018

8. Σε ανοιχτό κωνικό δοχείο που περιέχει ιδανικό ρευστό αφαιρούμε τον πυθμένα με αποτέλεσμα το ρευστό να αρχίσει να ρέει. Κάποια χρονική στιγμή το περιεχόμενο ρευστό στο δοχείο έχει ύψος H . Η ταχύτητα του ρευστού στην επιφάνεια είναι ίση με u_1 ενώ η αντίστοιχη ταχύτητα του ρευστού στον πυθμένα είναι ίση με u_2 .



Τότε το ύψος H ισούται με:

α. $\frac{v_2^2 - v_1^2}{4g}$.

β. $\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$.

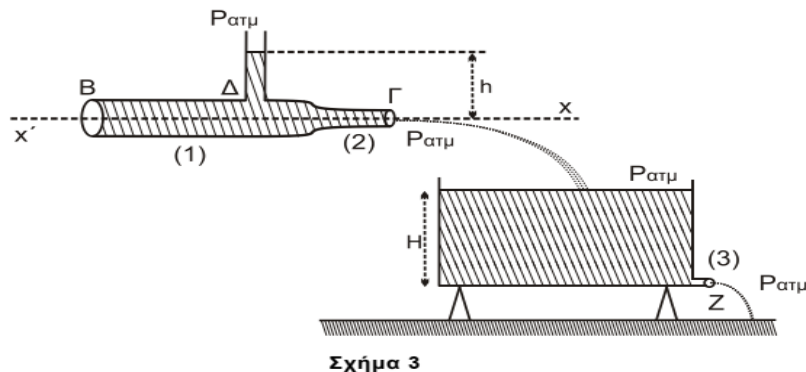
γ. $\frac{v_2^2 - v_1^2}{g}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ομογ. 2018

9. Στον οριζόντιο κυλινδρικό σωλήνα ΒΓ μεταβλητής διατομής του Σχήματος 3, ρέει με σταθερή παροχή νερό, το οποίο θεωρείται ιδανικό ρευστό με φορά από το Β προς το Γ. Για τα εμβαδά των εγκάρσιων διατομών των περιοχών (1) και (2), αντίστοιχα, ισχύει $A_1 = 2A_2$. Σε σημείο Δ της περιοχής (1) έχουμε προσαρμόσει ένα λεπτό κατακόρυφο σωλήνα, στον οποίο η ελεύθερη επιφάνεια του νερού βρίσκεται σε ύψος h από την οριζόντια διεύθυνση $x'x$. Το νερό που εξέρχεται από το στόμιο Γ του σωλήνα χύνεται σε δοχείο μεγάλου όγκου που είναι στερεωμένο σε οριζόντιο έδαφος. Στη βάση του δοχείου στη θέση (3) υπάρχει μικρή οπή Ζ με εμβαδόν διατομής $A_3 = \frac{A_2}{2}$. Λόγω της εξόδου του νερού από την οπή Ζ το δοχείο δεν μπορεί να γεμίσει και η ελεύθερη επιφάνεια του νερού σταθεροποιείται σε ύψος H (Σχήμα 3).



Ο λόγος του ύψους h του νερού στον κατακόρυφο σωλήνα προς το ύψος H του νερού στο δοχείο είναι ίσος με

i. $\frac{3}{4}$.

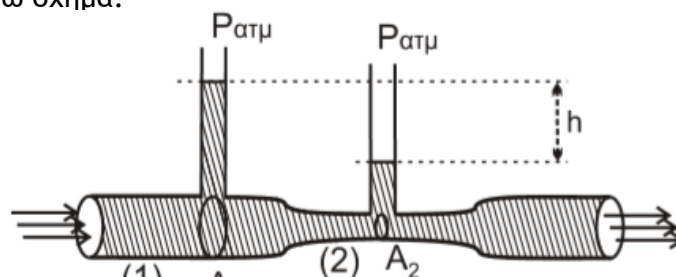
ii. $\frac{3}{8}$.

iii. $\frac{3}{16}$.

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

Ημερ. 2019

10. Ο σωλήνας στο ροόμετρο Venturi είναι οριζόντιος και διαρρέεται από ιδανικό ρευστό, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η εγκάρσια διατομή στην περιοχή (1) έχει εμβαδόν A_1 και η αντίστοιχη στην περιοχή (2) έχει εμβαδόν A_2 με $\frac{A_1}{A_2} = 2$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με g και η υψομετρική διαφορά της στάθμης του υγρού που περιέχεται στους κατακόρυφους λεπτούς ανοιχτούς σωλήνες είναι ίση με h . Διπλασιάζουμε την ταχύτητα ροής του ιδανικού ρευστού στην περιοχή (1). Η υψομετρική διαφορά της στάθμης του υγρού στους κατακόρυφους λεπτούς ανοιχτούς σωλήνες γίνεται ίση με

i. $\frac{h}{2}$.

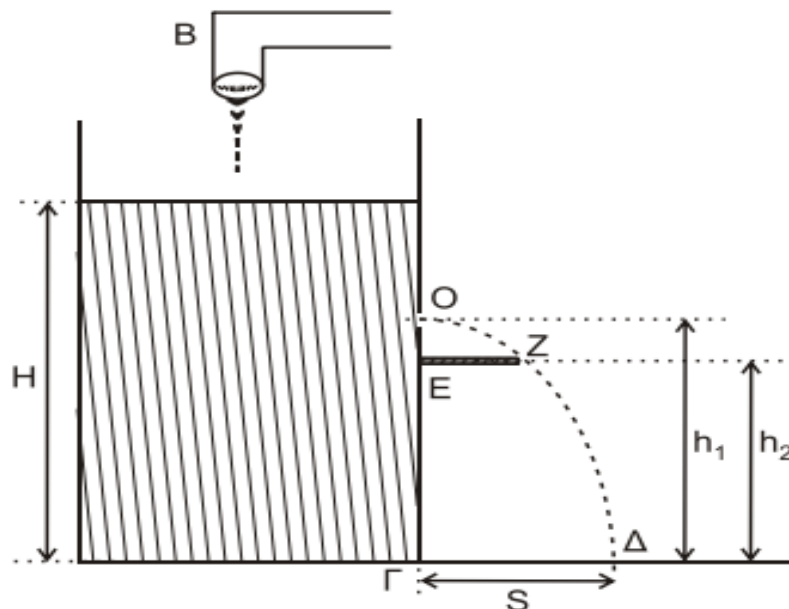
ii. $2h$.

iii. $4h$.

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

Επαν. Ημερ. - Ομογ. 2019

11. Στο σχήμα παρακάτω, στο ανοιχτό δοχείο μεγάλου όγκου με κατακόρυφα τοιχώματα, πέφτει συνέχεια νερό, το οποίο θεωρείται ιδανικό ρευστό, από μια βρύση B σταθερής παροχής Π . Το δοχείο βρίσκεται σε οριζόντιο έδαφος και δε μπορεί να γεμίσει, γιατί εξέρχεται νερό από μία οπή O, που βρίσκεται σε ένα από τα κατακόρυφα τοιχώματα του δοχείου. Η οπή βρίσκεται σε ύψος h_1 από τη βάση του δοχείου, και το εμβαδόν διατομής της A είναι πολύ μικρότερο από το εμβαδόν της ελεύθερης επιφάνειας του νερού.



Η ελεύθερη επιφάνεια του νερού σταθεροποιείται σε ύψος H από τη βάση του δοχείου. Η λεπτή φλέβα νερού που εξέρχεται από την οπή πέφτει στο οριζόντιο έδαφος σε σημείο Δ , το οποίο απέχει οριζόντια απόσταση $(\Gamma\Delta) = S$ από τη βάση του δοχείου. Σε σημείο E του ίδιου κατακόρυφου τοιχώματος με την οπή, και στην ίδια κατακόρυφο, έχουμε στηρίξει λεπτή οριζόντια ράβδο EZ μήκους $(EZ) = S/2$. Το σημείο E βρίσκεται σε ύψος $h_2 = \frac{21H}{32}$.

Αν η λεπτή φλέβα του νερού διέρχεται οριακά από το άκρο Z της ράβδου, τότε η παροχή Π της βρύσης είναι

i. $\Pi = \frac{A}{2}\sqrt{gH}$.

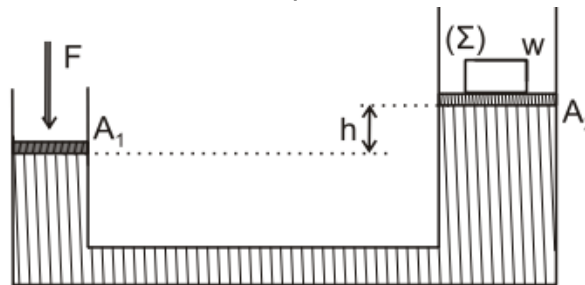
ii. $\Pi = 2A\sqrt{gH}$.

iii. $\Pi = A\sqrt{2gH}$.

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

Ημερ. 2020

12. Το υδραυλικό πιεστήριο του σχήματος περιέχει ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ και κλείνεται από δύο αβαρή έμβολα με εμβαδά A_1 και A_2 . Πάνω στο έμβολο εμβαδού A_2 είναι τοποθετημένο σώμα Σ , που έχει βάρος w , και το σύστημα ισορροπεί με τη βοήθεια εξωτερικής δύναμης F , που ασκείται στο έμβολο A_1 . Η υψομετρική διαφορά των εμβόλων στην κατάσταση ισορροπίας είναι ίση με h όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η απαιτούμενη για την ισορροπία δύναμη έχει μέτρο F , που υπολογίζεται με μία από τις παρακάτω σχέσεις

i. $\frac{F}{A_1} = \frac{w}{A_2}$.

ii. $\frac{F}{A_1} = \frac{w + \rho g h A_2}{A_2}$.

iii. $\frac{F}{A_2} = \frac{w + \rho g h A_2}{A_1}$.

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

Ημερ. (παλιό σύστημα) 2020

13. Δύο διαφορετικά ιδανικά υγρά 1 και 2 περιέχονται σε όμοια κυλινδρικά δοχεία που βρίσκονται σε οριζόντιο επίπεδο εντός του βαρυτικού πεδίου της γης. Το ύψος των υγρών και στα δύο δοχεία είναι ίσο με H . Το δοχείο που περιέχει το υγρό 1 φέρει μικρή οπή στο πλευρικό τοίχωμα, σε ύψος h_1 από τη βάση του, ενώ το δοχείο με το υγρό 2, φέρει μικρή οπή στο πλευρικό τοίχωμα, σε ύψος h_2 από τη βάση του, με $h_2 > h_1$ (Σχήμα 3).

Σχήμα
3

Από τις δύο οπές εξέρχονται τα υγρά 1 και 2 αντίστοιχα. (Θεωρήστε ότι η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η στάθμη των υγρών στα ανοιχτά δοχεία είναι αμελητέα, τα υγρά συμπεριφέρονται ως ιδανικά ρευστά και η ατμοσφαιρική πίεση παραμένει σταθερή).

Αν οι φλέβες των δύο υγρών πέφτουν στο οριζόντιο επίπεδο σε αποστάσεις x_1 και x_2 (βεληνεκή) από τα κατακόρυφα τοιχώματα και ισχύει $x_1 = x_2$, τότε η σχέση των δύο υψών h_1 και h_2 είναι:

i. $h_1 + h_2 = H$.

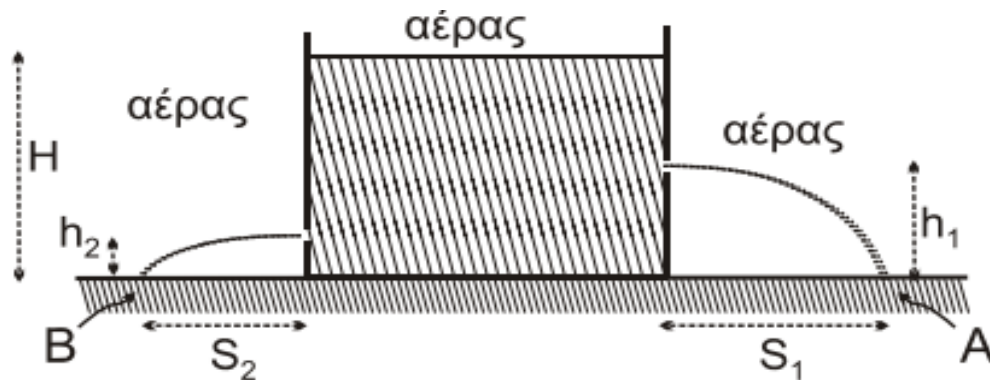
ii. $h_1 + h_2 = \frac{3H}{2}$.

iii. $h_1 + h_2 = \frac{5H}{3}$.

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

Επαν. Ημερ. - Ομογ. (παλαιό σύστημα) 2020

14. Ένα ανοικτό κυλινδρικό δοχείο με σταθερά κατακόρυφα τοιχώματα βρίσκεται ακίνητο πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο εντός του πεδίου βαρύτητας και περιέχει νερό μέχρι ύψους H . Ανοίγουμε 2 μικρές οπές στο δοχείο σε ύψος $h_1 = \frac{H}{2}$ και $h_2 = \frac{H}{5}$ πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, αντίστοιχα (Σχήμα 3).



Σχήμα 3

Οι δύο φλέβες του νερού που εκρέουν από τις 2 μικρές οπές συναντούν το οριζόντιο δάπεδο στα σημεία A και B σε αποστάσεις S_1 και S_2 από τα άκρα της βάσης του δοχείου, αντίστοιχα. Θεωρήστε ότι η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η στάθμη του νερού στο ανοικτό δοχείο είναι αμελητέα, ότι το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό και ότι η ατμοσφαιρική πίεση παραμένει σταθερή.

Για τον λόγο των αποστάσεων S_1 και S_2 ισχύει:

i. $\frac{S_1}{S_2} = \frac{5}{4}$.

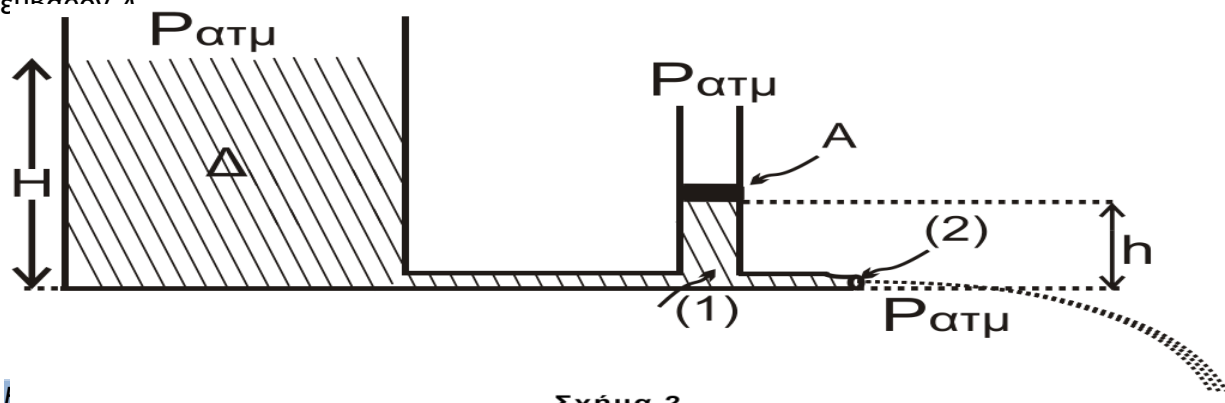
ii. $\frac{S_1}{S_2} = \frac{5}{3}$.

iii. $\frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{2}$.

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

Ομογ. 2020

15. Ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ ρέει από δεξαμενή (Δ) μεγάλης διατομής μέσω οριζόντιου λεπτού σωλήνα, του οποίου το εμβαδόν διατομής ελαττώνεται στο μισό στο σημείο (2) όπου το ρευστό εξέρχεται στην ατμόσφαιρα. Λεπτός κατακόρυφος σωλήνας εμβαδού διατομής A προσαρμόζεται στο σημείο (1), όπως φαίνεται στο σχήμα 2 στην ελεύθερη επιφάνεια του οποίου προσαρμόζεται έμβολο βάρους w που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές και έχει επίσης



Σχήμα 2

Εάν το ύψος του ρευστού στη δεξαμενή είναι H και στο λεπτό κατακόρυφο σωλήνα είναι $h = H/4$, τότε το βάρος του εμβόλου ισούται με:

i. $w = \frac{\rho g H A}{2}$.

ii. $w = \frac{\rho g H A}{4}$.

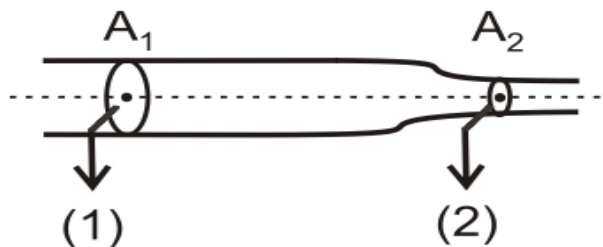
iii. $w = \frac{\rho g H A}{3}$.

Όπου g η βαρυτική επιτάχυνση.

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

Ημερ. 2021

16. Ο οριζόντιος σωλήνας του σχήματος έχει σε δύο σημεία του (1) και (2), που ανήκουν στην ίδια ρευματική γραμμή, εμβαδά διατομής A_1 και A_2 αντίστοιχα, με $A_1 = 2A_2$. Ο σωλήνας διαρρέεται από ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ . Η ταχύτητα του ρευστού στο σημείο (1) της διατομής A_1 έχει μέτρο u .



Η διαφορά πίεσης μεταξύ των σημείων (1) και (2) των δύο διατομών είναι ίση με:

i. $\frac{1}{3}\rho u_1^2$.

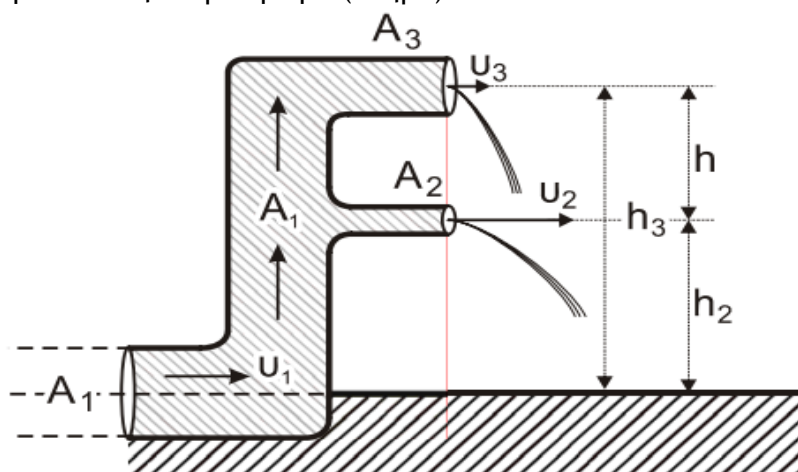
ii. $\frac{2}{3}\rho u_1^2$.

iii. $\frac{3}{2}\rho u_1^2$.

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

Ομογ. 2021

17. Σε έναν οριζόντιο σωλήνα μεγάλου μήκους σταθερής διατομής A_1 , κινείται ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ , με ταχύτητα u_1 . Το τελικό τμήμα του σωλήνα είναι κατακόρυφο και καταλήγει σε δύο οριζόντιους σωλήνες σταθερής διατομής $A_2 = 0,3A_1$ και $A_3 = 0,6A_1$, από τους οποίους το ιδανικό ρευστό εξέρχεται στην ατμόσφαιρα (σχήμα).



Οι οριζόντιοι σωλήνες απέχουν μεταξύ τους απόσταση h και βρίσκονται σε ύψη h_2 και h_3 αντίστοιχα από το έδαφος.

Το ιδανικό ρευστό εξέρχεται από τους οριζόντιους σωλήνες με ταχύτητες u_2 και u_3 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $u_2 = 3u_3$.

Στο τμήμα του σωλήνα διατομής A1 η κινητική ενέργεια του ιδανικού ρευστού ανά μονάδα όγκου είναι ίση με:

- i. $\frac{9}{32}\rho gh$. ii. $\frac{3}{8}\rho gh$. iii. $\frac{8}{9}\rho gh$.

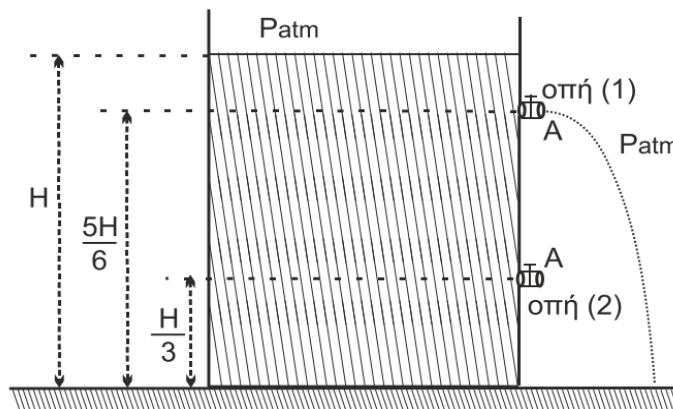
Όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας και $h = h_3 - h_2$.

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

Επαν. Ημερ. 2021

18. Ένα ανοιχτό δοχείο μεγάλου όγκου με κατακόρυφα τοιχώματα ηρεμεί ακλόνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Το δοχείο περιέχει νερό, το οποίο θεωρείται ιδανικό ρευστό, μέχρι ύψους H πάνω από τη βάση του. Το δοχείο έχει στο πλευρικό του τοίχωμα δύο οπές (1) και (2) ίδιου εμβαδού διατομής A , το οποίο είναι αμελητέο σε σύγκριση με το εμβαδόν της ελεύθερης επιφάνειας του νερού.

Οι δύο οπές (1) και (2) βρίσκονται σε ύψη $\frac{5H}{6}$ και $\frac{H}{3}$ αντίστοιχα, από τον πυθμένα του δοχείου (Σχήμα). Όταν είναι ανοικτή μόνο η οπή (1), όγκος υγρού V εκρέει από το δοχείο σε χρονικό διάστημα Δt_1 . Όταν είναι ανοικτές και οι δύο οπές (1) και (2), ο ίδιος όγκος V εκρέει σε χρονικό διάστημα Δt_2 .



Ο λόγος των χρονικών διαστημάτων $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$ είναι ίσος με:

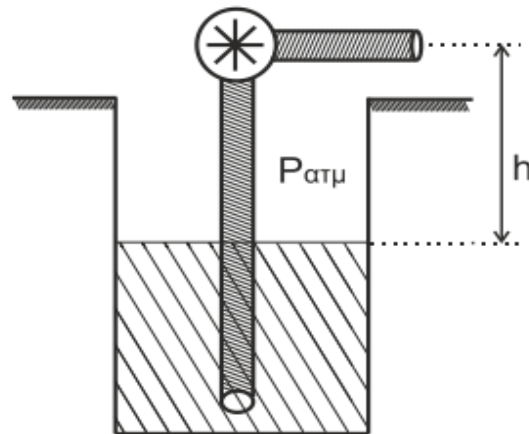
- i. $\frac{1}{2}$. ii. $\frac{1}{3}$. iii. $\frac{1}{4}$.

(Θεωρήστε ότι κατά τις εκροές του υγρού, η ταχύτητα της επιφάνειας του υγρού είναι μηδενική).

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

Ημερ. 2022

19. Μια αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση νερού από πηγάδι. Η υψομετρική διαφορά της ελεύθερης επιφάνειας του νερού στο πηγάδι και του σημείου εξόδου από το σωλήνα της αντλίας παραμένει σταθερή και ίση με h , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Από την ενέργεια που προσφέρει η αντλία, 0,2 Joule ανά δευτερόλεπτο μετατρέπονται σε κινητική ενέργεια του νερού στην έξοδο.

Αν υποδιπλασιάσουμε μόνο το εμβαδόν διατομής στην έξοδο του σωλήνα της αντλίας, για να κρατήσουμε σταθερή την παροχή του νερού η αντλία θα πρέπει να αυξήσει την ισχύ της κατά

i. 0,6 J/s.

ii. 0,8 J/s.

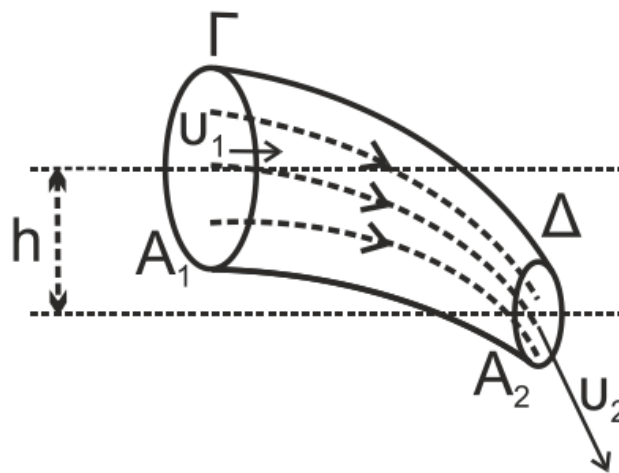
iii. 0,2 J/s.

Επαν. Ημερ. 2022

15. Ιδανικό ρευστό κατέρχεται στο εσωτερικό σωλήνα μεταβλητής διατομής.

Στο σχήμα απεικονίζεται τμήμα του σωλήνα με το ρευστό να ρέει από τη θέση Γ προς τη θέση Δ, ενώ για τα εμβαδά διατομής στις θέσεις αυτές ισχύει $A_1 = 3A_2$.

Στα σημεία Γ και Δ οι πιέσεις είναι ίσες και το μέτρο της ταχύτητας του ρευστού στο σημείο Γ είναι ίσο με u_1 .



Αν η υψομετρική διαφορά των σημείων Γ και Δ είναι ίση με h και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με g , τότε για το h ισχύει ότι

i. $h = \frac{u_1^2}{2g}$.

ii. $h = \frac{3u_1^2}{2g}$.

iii. $h = \frac{4u_1^2}{2g}$.

Ομογ. 2022

