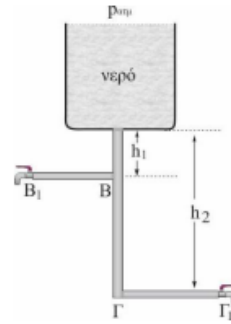


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΡΕΥΣΤΑ

- 1 Η δεξαμενή του σχήματος έχει σχήμα κυλίνδρου με εμβαδό βάσης $A=8\text{m}^2$ και είναι γεμάτη με νερό ενώ η πάνω βάση της είναι ανοικτή επικοινωνώντας με την ατμόσφαιρα. Στην κάτω βάση υπάρχει κατακόρυφος σωλήνας ο οποίος συνδέεται μέσω των οριζόντιων σωληνώσεων BB_1 και $\Gamma\Gamma_1$ με βρύσες. Οι οριζόντιες σωληνώσεις απέχουν $h_1=0,3\text{m}$ και $h_2=1,5\text{m}$ αντίστοιχα από την



κάτω βάση της δεξαμενής και έχουν διάμετρο $\delta = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\text{cm}$.

A. Οι δύο βρύσες είναι κλειστές και η πίεση που επικρατεί στη βρύση Γ_1 είναι $p_{\Gamma_1}=1,2 \cdot 10^5\text{N/m}^2$. Να βρείτε:

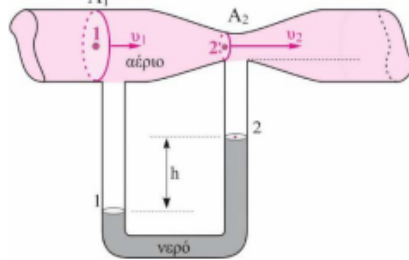
- i. τη χωρητικότητα της δεξαμενής
- ii. Την πίεση που επικρατεί στη βρύση B_1 .

B. Οι δύο βρύσες είναι ανοικτές. Να βρείτε:

- i. την ταχύτητα εκροής του νερού από τη βρύση Γ_1 .
- ii. τον όγκο του νερού που φεύγει από τη βρύση B_1 σε χρονικό διάστημα 1min.

Θεωρείστε ότι στη διάρκεια του 1 min η στάθμη του νερού στη δεξαμενή δεν έχει μεταβληθεί. Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$, $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$ και $p_{\text{atm}}=10^5\text{N/m}^2$.

- 2 Το σύστημα των σωλήνων του σχήματος ονομάζεται βεντουρίμετρο και χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας ροής ενός ρευστού σε ένα σωλήνα. Στον οριζόντιο σωλήνα του σχήματος ρέει φυσικό αέριο, η επιφάνεια A_1 είναι διπλάσια της A_2 με $A_1=12\text{cm}^2$. Στον υσειδή σωλήνα υπάρχει νερό και οι δύο στήλες έχουν διαφορά ύψους $h=6,75\text{cm}$. Να βρείτε



A. Τη διαφορά πίεσης μεταξύ των σημείων 1 και 2 που βρίσκονται στις ελεύθερες επιφάνειες του νερού.

B. Την ταχύτητα του αερίου στο σημείο 1.

Γ. Την παροχή του αερίου στον οριζόντιο σωλήνα.

Δ. τον όγκο του αερίου που διέρχεται από μια διατομή του σωλήνα σε χρόνο 1min.

Δίνονται: η επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, η πυκνότητα του αερίου $\rho_a=0,5\text{kg/m}^3$, η πυκνότητα του νερού $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$.

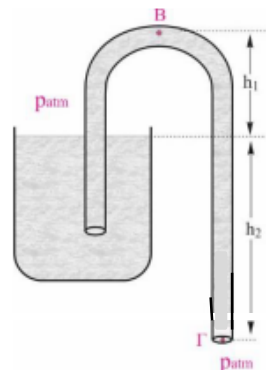
- 3 Το δοχείο του σχήματος είναι ανοικτό, περιέχει νερό και ο καμπυλωτός σωλήνας (σίφωνας) είναι σταθερής διατομής. Για τις αποστάσεις του σχήματος ισχύουν $h_1=0,3\text{m}$, $h_2=0,45\text{m}$.

Να βρείτε:

A. την ταχύτητα εκροής του νερού από το σημείο Γ.

B. την πίεση στο σημείο B.

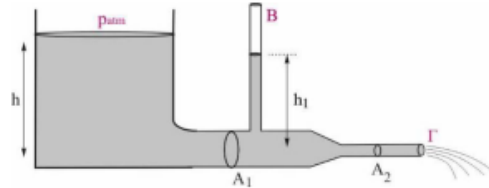
Γ. το μέγιστο ύψος h_1' για το οποίο έχουμε ροή νερού μέσα από το σίφωνα αν το άκρο Γ βρίσκεται σε ύψος $h_2=0,45\text{m}$ κάτω από



την ελεύθερη επιφάνεια του νερού του δοχείου.

Δίνονται: $p_{\text{atm}}=10^5 \text{ N/m}^2$ και $g=10 \text{ m/s}^2$.

- 4 Α. Η δεξαμενή του σχήματος περιέχει νερό και είναι ανοικτή στην ατμόσφαιρα. Το νερό διοχετεύεται μέσω του οριζόντιου σωλήνα μεταβλητής διατομής με $A_1=3A_2=120 \text{ cm}^2$ στο σημείο εξόδου Γ. Ο κατακόρυφος σωλήνας Β είναι τοποθετημένος σε σημείο του οριζόντιου σωλήνα με εμβαδόν A_1 . Το ύψος της στήλης του νερού στη δεξαμενή είναι $h=1,8 \text{ m}$ και θεωρούμε ότι κατά την εκροή του νερού από το Γ το ύψος h δεν μεταβάλλεται. Να βρείτε:



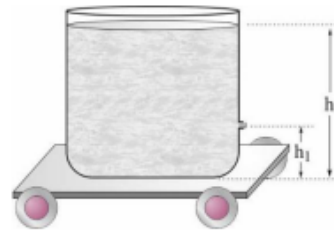
Α. την ταχύτητα εκροής από το σημείο Γ.

Β. την πίεση p_1 στο εσωτερικό του σωλήνα με διατομή A_1 .

Γ. το ύψος h_1 της στήλης του νερού στον κατακόρυφο σωλήνα Β.

Δίνονται: $p_{\text{atm}}=10^5 \text{ N/m}^2$, $g=10 \text{ m/s}^2$ και $\rho_v=1.000 \text{ kg/m}^3$.

- 5 Το δοχείο του σχήματος περιέχει νερό και είναι κολλημένο σταθερά στο αμαξίδιο. Η στάθμη του νερού φτάνει μέχρι ύψος $h=0,5 \text{ m}$ και σε απόσταση $h_1=5 \text{ cm}$ από τη βάση του δοχείου υπάρχει οπή εμβαδού $A=40 \text{ mm}^2$ η οποία φράσσεται με πώμα. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφαιρούμε το πώμα και νερό εκρέει από την οπή. Να βρείτε τη χρονική στιγμή $t=0$:



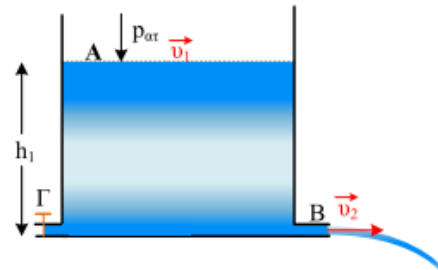
Α. την ταχύτητα εκροής.

Β. τη μέση δύναμη που ασκεί μια στοιχειώδης εκρέουσα μάζα Δm του νερού στο δοχείο.

Γ. την επιτάχυνση του συστήματος δοχείο -νερό- αμαξίδιο, αν η συνολική μάζα του είναι $m=10 \text{ kg}$.

Δίνονται $g=10 \text{ m/s}^2$, $\rho_v=1000 \text{ kg/m}^3$.

- 6 Ένα δοχείο περιέχει νερό, μέχρι ορισμένο ύψος. Από κάποια βρύση διατομής A_2 που βρίσκεται στον πυθμένα του δοχείου, στη θέση Β, χύνεται το νερό. Η επιφάνεια του δοχείου έχει εμβαδό διατομής A_1 με $A_1 = 10A_2$. Σε κάποια χρονική στιγμή η ταχύτητα εκροής του νερού είναι $u_2 = 10 \text{ m/s}$, ενώ την ίδια στιγμή η ταχύτητα πτώσης της ελεύθερης επιφάνειας του νερού έχει μέτρο u_1 . Να υπολογίσετε:



Α. την ταχύτητα με την οποία κατέρχεται η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Β. το ύψος h_1 του νερού στο δοχείο κατά τη στιγμή αυτή.

Γ. όταν η επιφάνεια του νερού στο δοχείο κατέβει κατά $\Delta h = 3,75 \text{ m}$ σε σχέση με την προηγούμενη στάθμη (h_1), ανοίγουμε μία δεύτερη βρύση που βρίσκεται στο ίδιο ύψος με την πρώτη, θέση Γ και έχει την ίδια διατομή. Να βρεθεί η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η ελεύθερη επιφάνεια στο δοχείο.