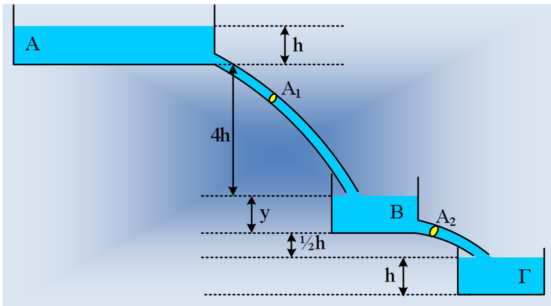
Από δεξαμενή σε δεξαμενή



Στο διπλανό σχήμα βλέπετε μια μεγάλη δεξαμενή Α που περιέχει νερό σε βάθος h, από την βάση της οποίας ξεκινά ένας σωλήνας διατομής A_1, μέσω του οποίου τροφοδοτείται μια δεύτερη δεξαμενή Β. Από τη βάση της Β δεξαμενής ξεκινά ένας δεύτερος σωλήνας διπλάσιας διατομής ($A_2=2A_1$), ο οποίος μεταφέρει νερό σε μια τρίτη δεξαμενή Γ. Στο σχήμα έχουν σημειωθεί οι κατακόρυφες αποστάσεις, μεταξύ των διαφόρων επιφανειών. Αν το ύψος y του νερού στη δεξαμενή Β δεν μεταβάλλεται με το χρόνο, τότε το ύψος y είναι ίσο:

α) y=0,5h, β) y=0,75h, γ) y=1h, δ) y=1,25h.

Η δεξαμενή Α θεωρείται πολύ μεγάλη και η στάθμη του νερού στο εσωτερικό της παραμένει πρακτικά σταθερή.

Απάντηση:

Το νερό φτάνει στην επιφάνεια της Β δεξαμενής με ταχύτητα, η οποία υπολογίζεται από το θεώρημα του Torricelli:

$$\upsilon_1 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2g(h+4h)} = \sqrt{10gh}$$

Με τον ίδιο τρόπο βρίσκουμε ότι η ταχύτητα του νερού που φτάνει στη δεξαμενή Γ, είναι:

$$\upsilon_2 = \sqrt{2gH'} = \sqrt{2g\left(y+{}^{h}\!/_{2}\right)}$$

Αλλά αν το ύψος του νερού στη Β δεξαμενή παραμένει σταθερό, αυτό σημαίνει ότι ο όγκος του νερού που εισέρχεται στη δεξαμενή στη μονάδα του χρόνου, είναι ίσος με τον όγκο του νερού που εξέρχεται για να μεταβεί στη Γ δεξαμενή, άρα:

$$\Pi_1=\Pi_2 \text{ ή } \upsilon_1 \cdot A_1=\upsilon_2 \cdot A_2 \text{ ή}$$

$$\sqrt{10gh}\cdot A_1 = \sqrt{2g\left(y+{}^{h}\!/_{2}\right)}\cdot 2A_1 \rightarrow$$

$$10gh = 2g\left(y+{}^{h}\!/_{2}\right)\cdot 4 \rightarrow 5h = \left(y+{}^{h}\!/_{2}\right)\cdot 4 \rightarrow 4y = 3h \rightarrow$$

$$y = 0{,}75h$$

Σωστό το β).

dmargaris@gmail.com