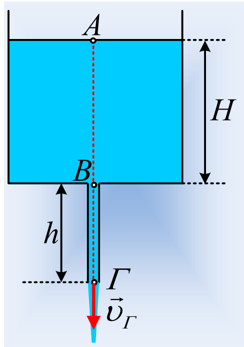
Οι πιέσεις σε σημεία κατά την εκροή.



Στον πυθμένα μιας μεγάλης δεξαμενής νερού με βάθος H, έχει προσαρμοστεί ένας κατακόρυφος λεπτός σωλήνας σταθερής διατομής και μήκους h, από τον οποίο εκρέει το νερό με σταθερή παροχή.

Θεωρώντας το νερό ιδανικό ασυμπίεστο υγρό:

i) Η ταχύτητα του νερού στο σημείο Β, στην αρχή του λεπτού σωλήνα, είναι ίση:

α) $\upsilon=\sqrt{2gH}$, β) $\upsilon=\sqrt{2gh}$,

γ) $\upsilon=\sqrt{2g(H-h)}$, δ) $\upsilon=\sqrt{2g(H+h)}$

ii) Η σχέση που συνδέει την πίεση στο σημείο Α, της ελεύθερης επιφάνειας του νερού και την πίεση στο σημείο Β, είναι:

α) $p_A-p_B=\rho gH$, β) $p_B-p_A=\rho gH$, γ) $p_A-p_B=\rho gh$, δ) $p_B-p_A=\rho gh$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

i) Αφού το νερό θεωρείται ιδανικό ρευστό και η παροχή είναι σταθερή, έχουμε μια μόνιμη ροή για την οποία η εξίσωση Bernoulli μεταξύ του σημείου Α της επιφάνειας και ενός σημείου Γ, στην έξοδο του λεπτού σωλήνα, πάνω σε μια ρευματική γραμμή, δίνει:

$$p_{\alpha\tau}+\rho g(H+h)+\frac{1}{2}\rho\upsilon_A^2=p_{\alpha\tau}+\frac{1}{2}\rho\upsilon_\Gamma^2$$

Αλλά θεωρώντας πολύ μεγαλύτερη την επιφάνεια της δεξαμενής από τη διατομή του σωλήνα, μπορούμε να δεχτούμε ότι $\upsilon_A=0$, οπότε η εξίσωση γίνεται:

$$\rho g(H+h)=\frac{1}{2}\rho\upsilon_\Gamma^2 \rightarrow \upsilon_\Gamma=\sqrt{2g(H+h)} \quad (1)$$

Όμως από την εξίσωση της συνέχειας μεταξύ των διατομών στην είσοδο (σημείο Β) και έξοδο (σημείο Γ) του λεπτού σωλήνα παίρνουμε:

$$A_B\upsilon_B=A_\Gamma\upsilon_\Gamma \rightarrow \upsilon_B=\upsilon_\Gamma=\sqrt{2g(H+h)} \quad (2)$$

Άρα σωστό το δ)

ii) Εφαρμόζοντας ξανά την εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων Β και Γ έχουμε;

$$p_B+\rho gh+\frac{1}{2}\rho\upsilon_B^2=p_{\alpha\tau}+\frac{1}{2}\rho\upsilon_\Gamma^2 \rightarrow p_B=p_{\alpha\tau}-\rho gh$$

Ενώ $p_A=p_{\alpha\tau}$, οπότε:

$$p_A-p_B=p_{\alpha\tau}-(p_{\alpha\tau}-\rho gh)=\rho gh$$

Σωστή η γ) πρόταση.

dmargaris@gmail.com