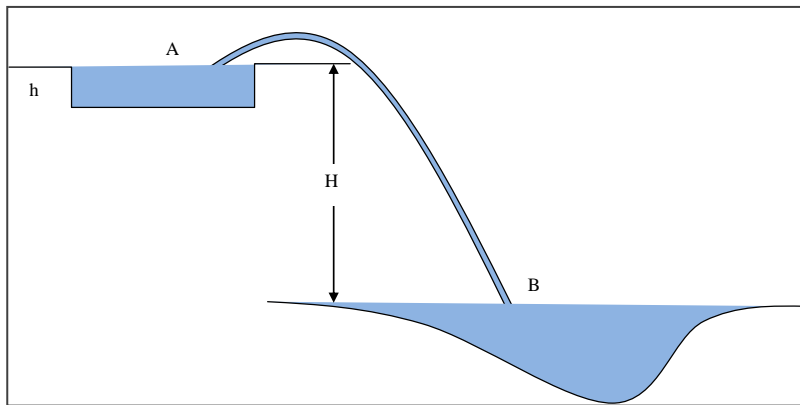


Πισίνα- Ρεματιά.

Ένας ιδιοκτήτης σπιτιού θέλει να μεταγγίσει το νερό της πισίνας του, το βάθος της οποίας είναι h , σε μια διπλανή ρεματιά η οποία βρίσκεται σε κατακόρυφη απόσταση H πιο κάτω από την πισίνα (όπου το $H \gg h$). Για τη μετάγγιση αυτή χρησιμοποιεί λάστιχο εμβαδόν διατομής s , ενώ το εμβαδόν της βάσης της πισίνας είναι A . Πόσο χρόνο θα χρειαστεί για να αδειάσει την πισίνα; Δίνεται $h=2\text{m}$, $H=80\text{m}$, $A=50\text{m}^2$ και $a=5\text{cm}^2$.



Απάντηση:

Εφαρμόζουμε το θεώρημα του Bernoulli για δύο σημεία A και B μιας ρευματικής γραμμής που ξεκινάει από την πισίνα και καταλήγει στη ρεματιά. Επίσης θεωρούμε ως στάθμη αναφοράς για τη μέτρηση των υψών το οριζόντιο επίπεδο που περνάει από το σημείο B.

$$P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g H = P_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 \xrightarrow{P_A = P_B = P_{\text{ατμ.}}} \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g H = \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

Το μέτρο της ταχύτητας (v_A) με την οποία κατέρχεται η στάθμη του νερού της πισίνας είναι πολύ μικρότερη από την ταχύτητα (v_B) εκροής στο λάστιχο αφού $A=50\text{m}^2 \gg a=5\text{cm}^2$.

$$\frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g H = \frac{1}{2} \rho v_B^2 \xrightarrow{v_A \ll v_B} \rho g H = \frac{1}{2} \rho v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{2gH} \rightarrow v_B = 40\text{m/s}$$

Η παροχή εκροής νερού από το στόμιο του λάστιχου ισούται:

$$\Pi = a \cdot v \rightarrow \Pi = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 40 \rightarrow \Pi = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Η Ποσότητα του νερού της πισίνας που θέλουμε να μεταγγίσουμε έχει όγκο:

$$V = A \cdot h \rightarrow V = 50 \cdot 2 \rightarrow V = 100 \text{ m}^3$$

Η άντληση αυτή γίνεται από το λάστιχο παροχής $\Pi=2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$.

$$\Pi = \frac{V}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{V}{\Pi} \rightarrow \Delta t = \frac{100}{2 \cdot 10^{-2}} \rightarrow \Delta t = 5 \cdot 10^3 \text{ s}$$