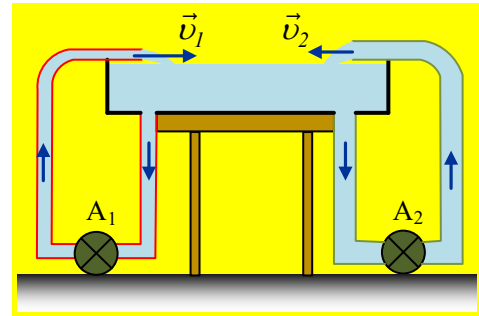


Ταυτόχρονη λειτουργία δύο αντλιών

Στο σχήμα βλέπετε δύο αντλίες οι οποίες «ανακυκλώνουν» το νερό που βρίσκεται σε δοχείο, σε ύψος H από το έδαφος. Η πρώτη αντλία μεταφέρει το νερό μέσω σωλήνα διατομής S_1 , ενώ η δεύτερη μέσω σωλήνα διπλάσιας διατομής $S_2=2S_1$. Και οι δύο αντλίες βρίσκονται στο έδαφος. Όταν λειτουργούν και οι δύο, στον ίδιο χρόνο t_1 , μεταφέρουν νερό όγκου 1m^3 η καθεμιά.



Μεγαλύτερη ενέργεια προσφέρει στο νερό:

- α) Η αντλία A_1 ,
- β) Η αντλία A_2 ,
- γ) και οι δύο αντλίες προσφέρουν την ίδια ενέργεια στο νερό.

Απάντηση:

Με βάση το σχήμα το νερό θεωρείται ότι ξεκινά από την επιφάνεια του δοχείου, κατεβαίνει μέσα στο σωλήνα, περνά από την αντλία και επιστρέφει ξανά στο ίδιο (περίπου...) οριζόντιο επίπεδο, αυτό της επιφάνειας. Άρα δεν έχουμε κάποια μεταβολή στη δυναμική ενέργεια της ποσότητας αυτής του νερού που μεταφέρθηκε.

Έτσι συμπεραίνουμε ότι στην πραγματικότητα κάθε αντλία παρέχει ενέργεια στο νερό για να φτάσει στην επιφάνεια του δοχείου, έχοντας αποκτήσει κάποια κινητική ενέργεια. Μπορούμε να γράψουμε δηλαδή ότι για ορισμένη ποσότητα νερού μάζας m που μεταφέρεται, η ενέργεια που παρέχει η αντλία είναι ίση:

$$W = \frac{1}{2}mv^2$$

Στην περίπτωση μας οι δύο αντλίες μεταφέρουν ίσους όγκους νερού, οπότε ο λόγος των έργων θα είναι:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_2^2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \quad (1)$$

Αλλά από τις δυο παροχές των σωλήνων παίρνουμε:

$$\Pi_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \Pi_2 \rightarrow A_1v_1 = A_2v_2 \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} = 2 \rightarrow$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = 2^2 = 4 \rightarrow$$

$$W_1 = 4W_2$$

Σωστό το α)

Σχόλιο:

Επειδή η μεταφορά της μάζας αυτής έγινε στον ίδιο χρόνο και από τις δύο αντλίες, συμπεραίνουμε ότι η πρώτη

αντλία έχει και τετραπλάσια ισχύ από την δεύτερη.

dmargaris@gmail.com