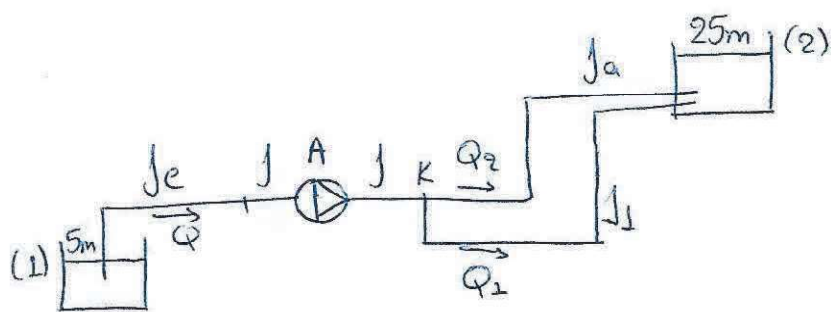


Γ] Επιλέγω σύνδεση αντλίας σε σειρά, γιατί αυτή καλύπτει την επιθυμητή παροχή. (10)

Αύξηση 10% $\rightarrow 1.1 \times 600 \text{ m}^3/\text{h} = 660 \text{ m}^3/\text{h}$

Με καλύπτουν και οι δύο λύσεις.
Επιλέγω σύνδεση αντλίας παράλληλα,
γιατί απαιτεί λιγότερη ισχύ.

Δ]



$$J_1 = \frac{2}{3} J_a = \frac{2}{3} 0.45 \times 10^{-4} = 0.3 \times 10^{-4}$$

Bernoulli $K \rightarrow (2)$ (πάνω αγωγός)

$$H_{0K} - J_a Q_2^2 = H_{atm} + 0 + 25$$

$\rightarrow$ τους κόμβους δεν τους ανατίω

$$H_{0K} - H_{atm} = 25 + J_a Q_2^2$$

$$H_{0K}' = 25 + J_a Q_2^2$$

$\rightarrow$ σχετική ολική πίεση στο K

$$H_{0K}' - 25 = J_a Q_2^2$$

$$Q_2 = \sqrt{\frac{H_{0K}' - 25}{J_a}} \quad (1)$$

Bernoulli $K \rightarrow (2)$ (κάτω αγωγός)

(11)

$$H_{0K} - \int_1 Q_1^2 = H_{atm} + 0 + 25$$

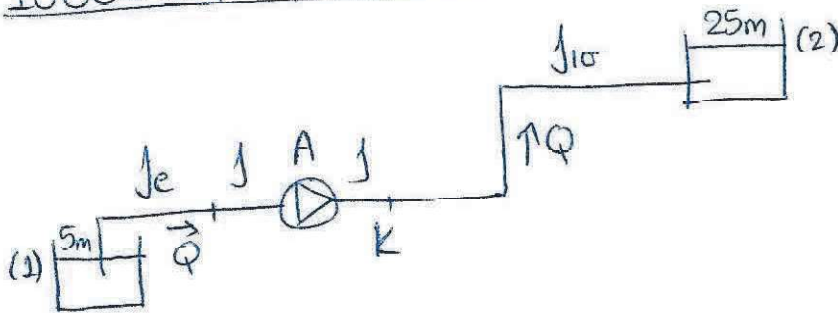
$$H_{0K} - H_{atm} = 25 + \int_1 Q_1^2$$

$$H_{0K}' = 25 + \int_1 Q_1^2$$

$$H_{0K}' - 25 = \int_1 Q_1^2$$

$$Q_1 = \sqrt{\frac{H_{0K}' - 25}{\int_1}} \quad (2)$$

Ισοδύναμο Σύστημα



Bernoulli $K \rightarrow (2)$ (ισοδύναμος αγωγός)

$$H_{0K} - \int_{10} Q^2 = H_{atm} + 0 + 25$$

$$H_{0K} - H_{atm} = 25 + \int_{10} Q^2$$

$$H_{0K}' = 25 + \int_{10} Q^2$$

$$H_{0K}' - 25 = \int_{10} Q^2$$

$$Q = \sqrt{\frac{H_{0K}' - 25}{\int_{10}}} \quad (3)$$

Kόμβος K : $Q = Q_1 + Q_2$ (4)

(12)

(4) $\frac{(1),(2)}{(3)} \Rightarrow \sqrt{\frac{H_{OK}' - 25}{J_{10}}} = \sqrt{\frac{H_{OK}' - 25}{J_1}} + \sqrt{\frac{H_{OK}' - 25}{J_a}}$

$$\frac{\sqrt{H_{OK}' - 25}}{\sqrt{J_{10}}} = \frac{\sqrt{H_{OK}' - 25}}{\sqrt{J_1}} + \frac{\sqrt{H_{OK}' - 25}}{\sqrt{J_a}}$$

$$\boxed{\frac{1}{\sqrt{J_{10}}} = \frac{1}{\sqrt{J_1}} + \frac{1}{\sqrt{J_a}}}$$

Σχέση
για παράλλη-
λους αγκυρώς
(όετο πάντα
επιβεβαιώνεται)

$$\frac{1}{\sqrt{J_{10}}} = \frac{1}{\sqrt{(0.3 \times 10^{-4})}} + \frac{1}{\sqrt{(0.45 \times 10^{-4})}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{J_{10}}} = \frac{1}{5.4772 \times 10^{-3}} + \frac{1}{6.7082 \times 10^{-3}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{J_{10}}} = 182.575 + 149.071$$

$$\frac{1}{\sqrt{J_{10}}} = 331.646$$

$$\frac{1}{331.646} = \sqrt{J_{10}} \Rightarrow \sqrt{J_{10}} = 3.0153 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{J_{10} = 9.09 \times 10^{-6}}$$

Bernoulli (1) $\rightarrow$ (2) (ισοδύναμο σύστημα) (13)

$$H_{\text{ext}} + 0 + 5 - J_e Q^2 - J Q^2 + H_A - J Q^2 - J_{10} Q^2 =$$

$$= H_{\text{ext}} + 0 + 25$$

$$H_A = (25 - 5) + (J_e + 2J + J_{10}) Q^2$$

$$H_A = 20 + 0.1409 \times 10^{-4} Q^2 \quad \text{Νέα Σωληνογραφική}$$

Q	H _A
0	20
200	20.56
400	22.25
600	25.07
800	29.02
1000	34.09
1200	40.29

Φτιάχνω γραφικά την νέα σωληνή σου το σημείο τομής της με την χαρτί της αντλίας Α μου δίνει το ΣΑ.

$$Q = 810 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 29.2 \text{ m ΣΥ}$$

$$\eta = 66\%$$

$$N = \frac{\rho Q H}{\eta \cdot 3600} \quad (\rho = \rho_g) = \frac{1000 \times 9.81 \times 810 \times 29.2}{0.66 \times 3600}$$

$$N = 97654 \text{ W} \Rightarrow N = 97.654 \text{ kW}$$

Η λύση είναι κανονιστική, γιατί καλύπτει την επιθυμητή παροχή (τουλ. 810 m³/h).

$$(3) \Rightarrow H_{OK}' = 25 + J_{10} Q^2$$

$$H_{OK}' = 25 + 9.09 \times 10^{-6} \times 810^2$$

$$H_{OK}' = 30.96 \text{ m ΣΥ}$$

$$(1) \Rightarrow Q_2 = \sqrt{\frac{(30.96 - 25)}{(0.45 \times 10^{-4})}} \Rightarrow Q_2 = 363.93 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$(4) \Rightarrow Q_{\perp} = Q - Q_2 \Rightarrow Q_{\perp} = (810 - 363.93) \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\perp} = 446.07 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\boxed{E} \quad Q_N = 600 \text{ m}^3/\text{h}$$

Τελευταία λύση $\rightarrow$ Σωλήμη Δ ερωτήματος

$$H_A = 20 + 0.1409 \times 10^{-4} Q^2$$

$\rightarrow$ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ ΣΗ

Νέο ΣΑ	Παλιό Αντίστοιχο ΣΑ
$Q_N = 600 \text{ m}^3/\text{h}$	Q_{Π}
H_N	H_{Π}
η_N	η_{Π}
U_N	$U_{\Pi} = 1450 \text{ rpm}$

1) Από των σωτήρι (i) από ελίσσο υπολογίζω το H_N .

$$H_N = 20 + 0.1409 \times 10^{-9} \times 600^2$$

$$(H_N = 25.07 \text{ mΣΥ})$$

2) Υπολογίζω των παραβολή.

$$\left. \begin{array}{l} H = \lambda Q^2 \\ (Q_N, H_N) \end{array} \right\} \lambda = \frac{H_N}{Q_N^2} = \frac{25.07}{600^2} \Rightarrow \lambda = 6.96 \times 10^{-5}$$

$$(H = 6.96 \times 10^{-5} Q^2) \text{ Παραβολή}$$

3) Σχεδιάζω των παραβολή. * Πάντα σαν σημεία βάζω *
τα (0,0) και (Q_N, H_N) .

Q	H
0	0
400	11.14
600	25.07
1000	69.6

4) Το σημείο τομής της παραβολής με την χαρμύ της αντλίας Α στις παλιές στρώφες μου δίνει το παλιό αντίστοιχο Σλ.

$$Q_n = 700 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_n = 34.1 \text{ mΣΥ}$$

$$\eta_n = 7.5\%$$

$$5) \underbrace{\frac{U_N}{U_\Pi} = \frac{Q_N}{Q_\Pi}}_{=} = \left(\frac{H_N}{H_\Pi} \right)^{1/2}$$

$$U_N = U_\Pi \frac{Q_N}{Q_\Pi} \Rightarrow U_N = (1450 \text{ rpm}) \frac{600}{700}$$

$$U_N = 1242.9 \text{ rpm}$$

6) $\eta_N = \eta_\Pi = 75\%$ (για μικρή αλλαγή στροφών)

$$7) N_N = \frac{\gamma Q_N H_N}{\eta_N \cdot 3600} \stackrel{(\gamma=99)}{=} \frac{1000 \times 9.81 \times 600 \times 25.07}{0.75 \times 3600}$$

$$N_N = 54652.6 \text{ W} = 54.6526 \text{ kW}$$

ΣΤ Λύση $\Delta \rightarrow$ Σωλήνη Δ

$$H_A = 20 + 0.1409 \times 10^{-4} Q^2$$

Όταν λέει ότι η αντλία:

Μόλις ξεκινάει να δίνει παροχή
ή
Αρχίζει να λειτουργεί
ή
Αρχίζει να διακινεί νερό

$$Q_N = 0$$

Νέες Στροφές	Παλιές Στροφές
$Q_N = 0$	Q_n
H_N	H_n
N_N	$N_n = 1450 \text{ rpm}$

1) Όταν $Q_N = 0$, πάντα και $Q_n = 0$.

2) Υπολογίζω το H_N από την σωλήνα.

$$H_N = 20 + 0.1409 \times 10^{-4} \times 0^2$$

$$H_N = 20 \text{ mΣΥ}$$

3) Το H_n το βρίσκω από το πίνακίδα της εκκέντρου (1450rpm).

$$H_n = 50 \text{ mΣΥ.}$$

$$4) \frac{N_N}{N_n} = \left(\frac{H_N}{H_n} \right)^{1/2} \Rightarrow N_N = N_n \sqrt{\frac{H_N}{H_n}}$$

$$N_N = (1450 \text{ rpm}) \sqrt{\frac{20}{40}}$$

$$N_N = 1025 \text{ rpm}$$