

1. Η παροχή νερού ($v = 1,1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) σε σωλήνα είναι $Q = 175 \text{ lt/s}$.
Να υπολογιστεί η κλίση J της Γραμμής Ενέργειας για όλους τους παρακάτω συνδυασμούς ισοδύναμης τραχύτητας / διαμέτρου:

$D \text{ [mm]} \rightarrow$ $K_s \text{ [mm]} \downarrow$	250*	300	350
0	0,031192	0,012937	0,006150
1,0	0,074158	0,028351	0,012598
1,5	0,083632	0,031843	0,014100

* Σημείωση: πολύ μικρή υπέρβαση του ορίου ταχύτητας.

2. Ένας σωλήνας με ισοδύναμη τραχύτητα k_s : **0,5 mm** μεταφέρει νερό.
Να υπολογιστεί η παροχή Q (σε m^3/s) για όλους τους παρακάτω συνδυασμούς κλίσης της Γραμμής Ενέργειας / διαμέτρου:

$D \text{ [mm]} \rightarrow$ $J \downarrow$	250	300	350
0,005	0,050	0,080	0,121
0,015	0,087	0,140	0,210
0,030	0,123	0,199	0,298

3. Ένας σωλήνας με ισοδύναμη τραχύτητα k_s : **1,0 m.m** μεταφέρει νερό.
Να υπολογιστεί η απαιτούμενη θεωρητική διάμετρος D_0 (σε mm) για όλους τους παρακάτω συνδυασμούς κλίσης της Γραμμής Ενέργειας / παροχής:

$Q \text{ [lt/s]} \rightarrow$ $J \downarrow$	100	125	150
0,010	295→296	323→322	347→344
0,015	272→274	297→298	320→319
0,030	237→240	259→261	279→280

Σημείωση: έχουν καταγραφεί η 1^η τιμή εκκίνησης και η αποδεκτή τιμή.

4. Ένας σωλήνας με διάμετρο D : **300 mm** μεταφέρει νερό.
Να υπολογιστεί η ισοδύναμη τραχύτητά του k_s (σε mm) για όλους τους παρακάτω συνδυασμούς κλίσης της Γραμμής Ενέργειας / παροχής:

$Q \text{ [lt/s]} \rightarrow$ $J \downarrow$	100	125	150
0,010	1,28	0,20	0,004*
0,015	4,53	1,11	0,25
0,030		8,64	3,25

* Σημείωση: το ζεύγος $\{Q=150, J=0,010\}$ σηματοδοτεί υδραυλικά λείο σωλήνα.