

**Θ Ε Μ Α Τ Α**

- 1)** Υπολογίστε τον συντελεστή τριβής  $f$  με την εξίσωση **(1M)**  
α) του Haaland και  
β) του von-karman,  
εάν έχουμε σφυρήλατο σίδηρο διαμέτρου 4in, παροχής  $180\text{m}^3/\text{h}$  και με θερμοκρασία νερού  $50^\circ\text{C}$ .
- 2)** Ποια είναι η παροχή (ανά ώρα) που πρέπει να έχει το βενζόλιο θερμοκρασίας  $60^\circ\text{C}$ . **(2M)**  
Δίνονται τα κάτωθι δεδομένα:  
i) Διάμετρος σωλήνα 16cm  
ii) Αριθμός Reynolds  $3 \times 10^6$ .
- 3)** Σε οριζόντιο κυλινδρικό αγωγό από χυτοσίδηρο, μήκους 500m και διαμέτρου 18cm, **(3M)**  
ρέει κηροζίνη  $20^\circ\text{C}$ , με παροχή  $400\text{m}^3/\text{h}$ .  
Να υπολογισθούν α) το ύψος απωλειών και β) η ισχύς που αποδίδουν οι χρησιμοποιούμενες αντλίες στο σύστημα ροής. (Τοπικές απώλειες αμελητέες.)
- 4)** Νερό  $50^\circ\text{C}$  αντλείται από μία δεξαμενή σε άλλη που βρίσκεται 30m υψηλότερα. Ο σωλήνας είναι από χυτοσίδηρο διαμέτρου 8in και μήκους 700m. Στο δίκτυο υπάρχουν τα κάτωθι εξαρτήματα:  
I) 2 γωνιές  $90^\circ$ ,  
II) 1 απότομη στένωση με  $d_2/d_1=0,2$ ,  
III) 1 συρταρωτή βαλβίδα  
Να υπολογισθεί η παροχή νερού σε  $\text{m}^3/\text{h}$ . **(4M)**