

**Θ Ε Μ Α Τ Α**

**1)** Υπολογίστε τον συντελεστή τριβής  $f$  με την εξίσωση **(2M)**  
α) του Haaland και  
β) του von-karman,  
εάν έχουμε σφυρήλατο σίδηρο διαμέτρου  $3\text{in}$ , παροχής  $150\text{m}^3/\text{h}$  και με θερμοκρασία αιθανόλης  $60^\circ\text{C}$ .

**2)** Ποια είναι η παροχή (ανά ώρα) που πρέπει να έχει η κηροζίνη θερμοκρασίας  $-18^\circ\text{C}$ . **(3M)**  
Δίνονται τα κάτωθι δεδομένα:  
i) Διάμετρος σωλήνα  $16\text{cm}$   
ii) Αριθμός Reynolds  $100000$ .

**3)** Νερό  $30^\circ\text{C}$  αντλείται από μία δεξαμενή σε άλλη που βρίσκεται  $40\text{m}$  υψηλότερα. Ο σωλήνας είναι από χυτοσίδηρο διαμέτρου  $5\text{in}$  και μήκους  $200\text{m}$ . Στο δίκτυο υπάρχουν τα κάτωθι εξαρτήματα:  
I) 2 γωνιές  $90^\circ$ ,  
II) 1 απότομη στένωση με  $d_2/d_1=0,2$ ,

Να υπολογισθεί η παροχή νερού σε  $\text{m}^3/\text{h}$ . **(5M)**