



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ-Εργαστ. Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας  
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9  
157 10 ΖΩΓΡΑΦΟΥ  
Καθηγ. Γιώργ. ΜΠΕΡΓΕΛΕΣ, Ph.D, D.Sc.(Eng.), FIMechE, FWIF  
Hon. Visiting Professor City University-UK  
ΤΗΛ. 210 772 1058  
TELEFAX: 210772 3616  
e-mail: bergeles@fluid.mech.ntua.gr

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS  
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
FLUIDS SECTION-Laboratory of Environmental Technologies  
9 HERON POLYTECHNIQUE AVE.  
157 10 ZOGRAFOU – GREECE  
Prof. George BERGELES, Ph.D, D.Sc.(Eng), FIMechE, FWIF  
Hon. Visiting Professor City University-UK  
TEL. +30 210772 1058  
TELEFAX: +30210 772 3616  
e-mail: bergeles@fluid.mech.ntua.gr

Εισαγωγή στη Μηχανολογία  
Δευτέρα 13/02/06

Θέματα ισοδύναμα  
Διάρκεια εξέτασης 2,5 ώρες

1. Η οπισθέλκουσα (αεροδυναμική αντίσταση) που αναπτύσσεται πάνω σε ένα αυτοκίνητο που κινείται με ταχύτητα εξαρτάται από την πυκνότητα του αέρα  $\rho$ , την ταχύτητα  $U$  και την μετωπική επιφάνεια  $A$  του αυτοκινήτου (μέγιστη επιφάνεια του αυτοκινήτου κάθετη στη διεύθυνση κίνησης).  
(α) Χρησιμοποιώντας διαστατική ανάλυση να βρείτε την σχέση που συνδέει την οπισθέλκουσα με τα μεγέθη που αναφέρθηκαν.  
(β) Εφαρμογή: Ο συντελεστής οπισθέλκουσας αυτοκινήτου (δηλαδή η σταθερά αναλογίας της προηγούμενης σχέσης) είναι 0,25. Να βρείτε την αεροδυναμική αντίσταση και την ισχύ που απαιτείται για την υπερνίκησή της ( $\rho=1,12\text{kg/m}^3$ ,  $U=100\text{ km/h}$ ,  $A=2\text{m}^2$ ).
2. Μια κατοικία έχει θερμικές απώλειες 30000 kcal/h.  
(α) Να υπολογίσετε την ωριαία κατανάλωση πετρελαίου.  
(β) Ποιά η συνολική παροχή νερού που κυκλοφορεί στο σύστημα, αν η θερμοκρασιακή διαφορά ( είσοδος-έξοδος νερού από τον λέβητα ) είναι  $20^\circ\text{C}$ .  
(γ) Αν το πετρέλαιο θέρμανσης κοστίζει 600 ευρώ/1000 λίτρα ποιο το ωριαίο κόστος λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης;  
(δ) Αν για κάθε kg πετρελαίου χρειάζονται 18 kg αέρα για τη καύση του, ποιά η παροχή μάζας των καυσαερίων ανά ώρα που εξέρχονται της καπνοδόχου; (δίνονται: Θερμογόνος δύναμη πετρελαίου  $H=10000\text{ kcal/kg}$ , ειδική θερμότητα νερού  $C_p=1000\text{ kJ/kg.K}$ , πυκνότητα πετρελαίου  $\rho=850\text{ kg/m}^3$ ).
3. Μια χαλύβδινη δοκός ορθογωνικής διατομής (διατομής  $h$  και  $b$ ) και μήκους  $L=3\text{ m}$  στηρίζεται ως πρόβολος σε κατακόρυφο τοίχο . Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού  $\sigma$  είναι  $12000\text{ Nt/cm}^2$ . Να υπολογισθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση  $P$  για τις δύο περιπτώσεις στήριξης ( $h=5\text{cm}$   $b=10\text{cm}$ , και  $h=10\text{cm}$   $b=5\text{cm}$ )

$$\left( P = \sigma \frac{bh^2}{6L} \right)$$

