

ΓΕΝΙΚΗ ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι εργασίες παραδίδονται σε ψηφιακή μορφή (αρχείο κειμένου, pdf, φωτογραφία χειρόγραφου), με αποστολή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση bont@mie.uth.gr

Θέμα μηνύματος: Θερμικές Επιστήμες_Εργασία_1_Παπαδόπουλος

Τίτλοι αρχείων: Εργασία_1_Παπαδόπουλος(.doc, .pdf, .jpg κλπ)

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

2019-2020

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

1η Ενότητα Ασκήσεων (επιστροφή έως 14/10)

1. Δοχείο διατομής 10^{-2} m^2 διατηρεί στάθμη νερού ύψους 0,1 m με κατάλληλη τροφοδοσία, ενώ εκφορτίζεται μέσω οριζόντιου αγωγού στην βάση του, διαμέτρου 6 mm και μήκους 10 m.

(α) Ελέγξτε την βαρύτητα των αδρανειακών φαινομένων στη ροή του νερού.

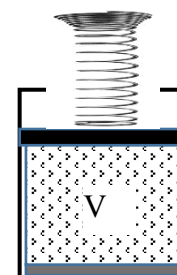
(β) Η τροφοδοσία του δοχείου ξαφνικά διακόπτεται και η στάθμη του σταδιακά μειώνεται. Υποθέτοντας ότι η ροή στον αγωγό είναι κάθε στιγμή η αντίστοιχη ροή Poiseuille (παραδοχή ψευδομόνιμης κατάστασης), καταλήξτε σε μία σχέση για τον χρόνο που απαιτείται για να μειωθεί το ύψος της στάθμης νερού στο δοχείο στο μισό του αρχικού.

2. Εναλλάκτης διπλού σωλήνα θα χρησιμοποιηθεί σε αντιρροή για την αξιοποίηση της αισθητής θερμότητας ρεύματος οργανικού υγρού παροχής $m_h=0,16 \text{ kg/s}$ και θερμοκρασίας $T_h=85^\circ\text{C}$ ($C_{ph}=2 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$). Το ρεύμα αυτό θα θερμάνει παροχή νερού $m_c=0,10 \text{ kg/s}$ θερμοκρασίας $T_c=22^\circ\text{C}$ ($C_{pc}=4,2 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$). Ο ολικός συντελεστής μεταφοράς θερμότητας εκτιμάται ως $U=400 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

(α) Βρήτε τις θεωρητικές θερμοκρασίες εξόδου των δύο ρευμάτων που αντιστοιχούν σε εναλλάκτη άπειρης επιφάνειας.

(β) Αν επιλεγεί θερμοκρασιακή προσέγγιση ίση με 5°C , υπολογίστε τις πραγματικές θερμοκρασίες εξόδου και την απαιτούμενη επιφάνεια εναλλαγής.

3. Κύλινδρος με έμβολο περιέχει υγρό νερό όγκου 0,5 L, με αρχική θερμοκρασία 20°C . Το έμβολο συμπιέζεται από ελατήριο (βλ. σχήμα), έτσι ώστε στην αρχική θερμοκρασία η πίεση που επικρατεί στο δοχείο είναι $P_0=1 \text{ bar}$. Η συμπεριφορά του ελατηρίου εκφράζεται από την εξίσωση $P=kV$, όπου $k=2 \text{ bar/L}$ και V είναι ο όγκος του κυλίνδρου. Υπολογίστε τον όγκο και την πίεση του κυλίνδρου όταν η θερμοκρασία του είναι 30° , 90° και 150°C .



4. Κύλινδρος με αβαρές έμβολο περιέχει νερό και αέριο άζωτο σε ισορροπία, σε πίεση $P=5 \text{ bar}$ και θερμοκρασία 25°C . Το έμβολο διατηρείται στη θέση του με την επιβολή κατάλληλης δύναμης (βάρους), ενώ εξωτερικά επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση. Το άζωτο θεωρείται αδιάλυτο στο νερό.

(α) Σε τι διαφέρει, ως προς του βαθμούς ελευθερίας, το σύστημα αυτό από νερό σε ισορροπία με τους ατμούς του;

(β) Εάν προσθέσουμε μία ποσότητα αζώτου και το σύστημα επανέλθει στις αρχικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, η ποσότητα υγρού νερού θα έχει μειωθεί, αυξηθεί ή θα έχει παραμείνει ίδια;

(γ) Εάν απελευθερωθεί απότομα το έμβολο και ο όγκος του κυλίνδρου αυξηθεί από $0,1 \text{ m}^3$ σε $0,2 \text{ m}^3$, πόσο θα έχει μεταβληθεί η εσωτερική ενέργεια του συστήματος;