

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1984
ΔΕΣΜΗ ΠΡΩΤΗ (1η) – ΔΕΥΤΕΡΗ (2η)
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΔΥΟ (2)

Ζήτημα 1^ο

- (α) Να διατυπωθεί ο νόμος του Gauss και να γίνει εφαρμογή του για τον υπολογισμό της χωρητικότητας επιπέδου πυκνωτή.
 (β) Σε ποίο φαινόμενο βασίζεται η λειτουργία του Βητάτρου; Να αναφέρετε δύο παραδείγματα εφαρμογής του.
 (γ) Να γράψετε τις πληροφορίες που παρέχει κάθε μία από τις παρακάτω εξισώσεις του Maxwell:

$$\Phi_B = 0, \quad \sum E_i \Delta \ell_i = -\frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}, \quad \sum B_i \Delta \ell_i = \mu_0 I_0 + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\Delta E}{\Delta t}.$$

Ζήτημα 2^ο

- (α) Να υπολογίσετε το έργο που παράγεται όταν ένα φορτίο q εκτελέσει μια περιστροφή μέσα σε ένα κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό ακτίνας R ο οποίος περιβάλλει μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο. Η δύναμη που κινεί το φορτίο είναι συντηρητική ή όχι και γιατί ;
 (β) Να ορίσετε τον χρόνο ημισείας ζωής μιας ποσότητας που μειώνεται εκθετικά με το χρόνο και να βρείτε το χρόνο ημισείας ζωής κατά την εκφόρτιση πυκνωτή χωρητικότητας C μέσω αντιστάσεως R .

Ζήτημα 3^ο

Το αραιό αέριο ενός θερμικού μηχανήματος, από τις τρεις μεταβολές της αντιστρεπτής κυκλικής μεταβολής παθαίνει τα εξής δύο:

1. Εκτονώνεται ισοβαρώς από ένα σημείο A της ισόθερμης T_1 έως ένα σημείο B της ισόθερμης T_2 και είναι $T_2 > T_1$.
2. Εκτονώνεται αδιαβατικά από το σημείο B της ισόθερμης T_2 μέχρι ένα σημείο Γ της ισόθερμης T_1 .

Ζητείται:

- α) Να γίνει η γραφική παράσταση των μεταβολών αυτών σε διάγραμμα $P-V$ δηλαδή πίεσης-όγκου.
 β) Να γραφεί η εξίσωση που αντιστοιχεί σε καθεμιά από τις μεταβολές αυτές.
 γ) Να βρεθεί η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας και η μεταβολή της εντροπίας κατά την αδιαβατική μεταβολή $B\Gamma$ και να γίνει εφαρμογή με τα εξής δεδομένα:
 Αριθμός moles αερίου: 500, $C_p = 500 \text{ Joule/mole}^\circ\text{K}$, $\gamma = 1,2$,
 $T_1 = 243 \text{ }^\circ\text{K}$ και $T_2 = 303 \text{ }^\circ\text{K}$.

Ζήτημα 4^ο

Ένα αεροπλάνο με μάζα $m = 2000 \text{ kg}$ προσγειώνεται σε ακίνητο αεροπλανοφόρο με ταχύτητα $u_0 = 216 \text{ km/h}$.

Την στιγμή της προσγείωσης ένας γάντζος που βρίσκεται στην ουρά του αεροπλάνου πιάνεται στο ένα άκρο ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο στο διάδρομο προσγειώσεων.

Έτσι το αεροπλάνο σταματάει αφού έχει διανύσει διάστημα $x = 100 \text{ m}$.

Λίγο αργότερα ένα πανομοιότυπο αεροπλάνο προσγειώνεται με την ίδια ταχύτητα και με τον ίδιο τρόπο.

Τώρα όμως ύστερα από διάστημα $x_1 = 50 \text{ m}$ ο γάντζος σπάει.

Ποιά είναι η ταχύτητα που έχει το δεύτερο αεροπλάνο τη στιγμή που έσπασε ο γάντζος;

Να θεωρηθεί ότι οι παραμορφώσεις υπακούουν στον νόμο του Hooke και ότι τριβές δεν υπάρχουν.