

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1991
ΔΕΣΜΗ ΠΡΩΤΗ (1η) – ΔΕΥΤΕΡΗ (2η)
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΔΥΟ (2)

Ζήτημα 1^ο

- (1α) Έργο βαρυτικής δύναμης όταν ένα σώμα μετακινείται μεταξύ δύο μέσα στο πεδίο βαρύτητας της γης.
 (1β) Ορισμός διαφοράς δυναμικού μόνο για το πεδίο βαρύτητας της γης. Να γραφούν οι σχετικοί μαθηματικοί τύποι.
 (2) Να ορισθεί η μαγνητική επαγωγή με βάση τη δύναμη Laplace επί ρευματοφόρου αγωγού.

Ζήτημα 2^ο

- (1α) Αναφέρατε τι είναι η μηχανή του Carnot και ο κύκλος του Carnot. Να σχεδιαστούν σε διάγραμμα P-V (πίεσεως - όγκου) οι μεταβολές που υπεισέρχονται στον κύκλο του Carnot και να εξηγηθεί ο ρόλος της κάθε μιας.
 (1β) Ορισμός της απόδοσης θερμικής μηχανής και εφαρμογή στην περίπτωση της απόδοσης της μηχανής Carnot.
 (2) Ορισμός της εσωτερικής ενέργειας συστήματος και ιδιότητές της.

Ζήτημα 3^ο

Μη ιδανικό πηνίο με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,5$ συνδέεται σε σειρά με ωμική αντίσταση $R=20\Omega$ και πυκνωτή που έχει χωρητική αντίσταση $Z_C=180\sqrt{3}\Omega$. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση. Η τάση στα άκρα του πηνίου δίνεται από τη σχέση $V_{\pi\eta\nu}=80\eta\mu(200t)$. Το κύκλωμα διαρρέεται από ημιτονοειδές εναλλασσόμενο ρεύμα με $I_{\text{ε\text{v}}}= \frac{\sqrt{2}}{4} \text{ A}$.

- (α) Να γίνει το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
 (β) Να γραφούν οι εξισώσεις σε συνάρτηση με τον χρόνο για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, για την τάση στα άκρα του κυκλώματος, για την επαγωγική τάση V_L και για την τάση στα άκρα του πυκνωτή V_C .
 (γ) Να υπολογιστούν η εμπέδηση κυκλώματος, η μέση ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα και η μέση ισχύς που δαπανάται στο πηνίο.

Παρατήρηση: Όλα τα αναφερόμενα μεγέθη θα θεωρηθούν ότι ανήκουν

$$\text{στο S.I. Δίνονται } \eta\mu\frac{\pi}{6}=\frac{1}{2}, \eta\mu\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Ζήτημα 4^ο

Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10\text{H}$ συνδέεται σε σειρά με ωμική αντίσταση $R_1 = 20\Omega$. Παράλληλα προς το παραπάνω σύστημα του πηνίου και της ωμικής αντίστασης συνδέεται άλλη μια ωμική αντίσταση $R_2 = 30\Omega$. Τα άκρα της ωμικής αντίστασης R_2 συνδέονται μέσω διακόπτη Δ με πηγή συνεχούς Η.Ε.Δ. $E = 60\text{V}$.

- (α) Να υπολογίσετε τις εντάσεις των ρευμάτων στους κλάδους του κυκλώματος μετά το κλείσιμο του διακόπτη Δ και αφού σταθεροποιηθούν οι τιμές τους
- (β) Κατά την χρονική στιγμή $t = 0$ ανοίγουμε το διακόπτη ακαριαία χωρίς να σχηματιστεί σπινθήρας. Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που θα διαρρέει το πηνίο σε συνάρτηση με τον χρόνο και να την παραστήσετε γραφικώς. Για την χάραξη της καμπύλης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις τιμές $t=0$, $t= T$ και $t=5T$ όπου T είναι η σταθερά χρόνου του κυκλώματος.
- (γ) Να γράψετε την εξίσωση της τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης R_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο μετά το άνοιγμα του διακόπτη και να παραστήσετε γραφικά την τάση σε συνάρτηση με τον χρόνο. Για την χάραξη της καμπύλης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις τιμές $t=0$, $t= T$ και $t=5T$ όπου T είναι η σταθερά χρόνου του κυκλώματος, στο διάγραμμα να φαίνεται και η σταθεροποιημένη τάση από μια χρονική στιγμή λίγο πριν το άνοιγμα του διακόπτη Δ και μέχρι άνοιγμά του.