

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1989

ΔΕΣΜΗ ΠΡΩΤΗ (1η) – ΔΕΥΤΕΡΗ (2η)

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΔΥΟ (2)

Ζήτημα 1^ο

- α)** Ποιές οι τυπικές ομοιότητες και οι ουσιαστικές διαφορές των βαρυτικών και ηλεκτρικών δυνάμεων; Να δοθούν οι μαθηματικές εκφράσεις των μέτρων των δυνάμεων αυτών.
- β)** Τι ονομάζουμε δυναμικό σ' ένα σημείο του βαρυτικού πεδίου της γης; Να γραφεί η μαθηματική έκφραση του δυναμικού ως συνάρτηση της απόστασης από το κέντρο της γης και να παρασταθεί γραφικά.
Η έννοια του δυναμικού έχει νόημα για την περίπτωση μαγνητικού πεδίου που οφείλεται σε ρευματοφόρο αγωγό;
Να αιτιολογηθεί η απάντηση.

Ζήτημα 2^ο

- α)** Να δοθεί ο ορισμός της μέσης ισχύος εναλλασσομένου ρεύματος.
Κύκλωμα RLC σε σειρά συνδέεται με πηγή εναλλασσομένου ρεύματος ενεργού τάσης $U_{εν}$ και διαρρέεται από ρεύμα ενεργού έντασης $I_{εν}$. Ποιά είναι η μαθηματική έκφραση της μέσης ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα; Πώς διαμορφώνεται η έκφραση αυτή στην περίπτωση που το κύκλωμα περιέχει μόνο ωμική αντίσταση;
- β)** Ένα κύκλωμα αποτελείται από ιδανικό πηνίο, ιδανικό πυκνωτή και διακόπτη, όλα σε σειρά, χωρίς ηλεκτρική πηγή. Αρχικά ο πυκνωτής έχει φορτίο Q_0 και ο διακόπτης είναι ανοικτός. Κάποια χρονική στιγμή, που θεωρείται ως αρχή μέτρησης του χρόνου, κλείνει ο διακόπτης. Να περιγραφεί το φαινόμενο που θα ακολουθήσει. Να υπολογιστούν η ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή και η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου ως συνάρτηση του χρόνου.

Ζήτημα 3^ο

Από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου ύψους $h = 1,6 \text{ m}$ και γωνίας κλίσεως $\varphi = 30^\circ$ αφήνεται να ολισθήσει σώμα μάζας $m_1 = 1 \text{ kgr}$. Στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου το σώμα συναντά λείο οριζόντιο επίπεδο στο οποίο και κινείται μέχρις ότου συγκρουστεί πλαστικά με σώμα μάζας $m_2 = 4 \text{ kgr}$.

Το συσσωμάτωμα κινούμενο συναντά και συσπειρώνει ιδανικό οριζόντιο ελατήριο, το οποίο έχει μόνιμα στερεωμένο το ένα του άκρο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης επί του κεκλιμένου

επιπέδου είναι $\eta = \frac{\sqrt{3}}{4}$ να υπολογιστούν :

α) η συσπίρωση του ελατηρίου.

β) το ποσοστό επί τοις εκατό της ελάττωσης της αρχικής ενέργειας του σώματος m_1 κατά την ολίσθησή του επί του κεκλιμένου επιπέδου.

Δίνονται $g = 10 \text{ m/s}^2$, $K = 1000 \text{ N/m}$.

Δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας κατά τη στιγμή που το σώμα m_1 συναντά το οριζόντιο επίπεδο.

Ζήτημα 4^ο

Δορυφόρος τίθεται σε τροχιά γύρω από τη γη με περίοδο $T_0 = 1,5 \text{ h}$. Η ολική ενέργεια του δορυφόρου ελαττώνεται με ρυθμό τέτοιο, ώστε η περίοδος του T να μειώνεται γραμμικά συναρτήσει του χρόνου σύμφωνα με τη σχέση $T = T_0 - \alpha \cdot t$ (α σταθερά).

Υποθέστε ότι ο δορυφόρος κινείται έτσι ώστε το βάρος του να δρα ως κεντρομόλος δύναμη.

α) Να αποδειχθεί ότι ο δορυφόρος κατέρχεται με την πάροδο του χρόνου και ότι η κινητική ενέργειά του αυξάνεται.

β) Αν στις πρώτες 24 ώρες περιφοράς του δορυφόρου η περίοδος του ελαττώνεται κατά 0,72 min, να βρεθεί σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που τέθηκε σε τροχιά θα φτάσει στη γη.

Δίνονται $g = 10 \text{ m/sec}^2$ και ακτίνα της γης $R_\Gamma = 6400 \text{ Km}$.