

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

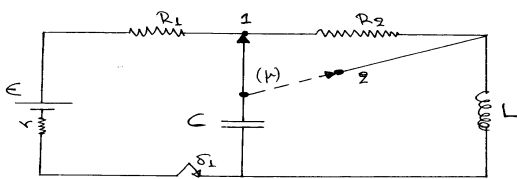
Στο κύκλωμα του σχήματος το πηνίο είναι ιδανικό ο δ_1 κλειστός και ο μεταγωγός διακόπτης (μ) είναι στη θέση (1). Όταν το ρεύμα σταθεροποιηθεί μετακινώ τον (μ) στη θέση (2) ($t=0$) και ταυτόχρονα ανοίγω τον (δ_1). (Όλα γίνονται ακαριαία).

Αν το κύκλωμα εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις να βρεις :

α) Το μέγιστο ρεύμα (I) του κυκλώματος ($L-C$)

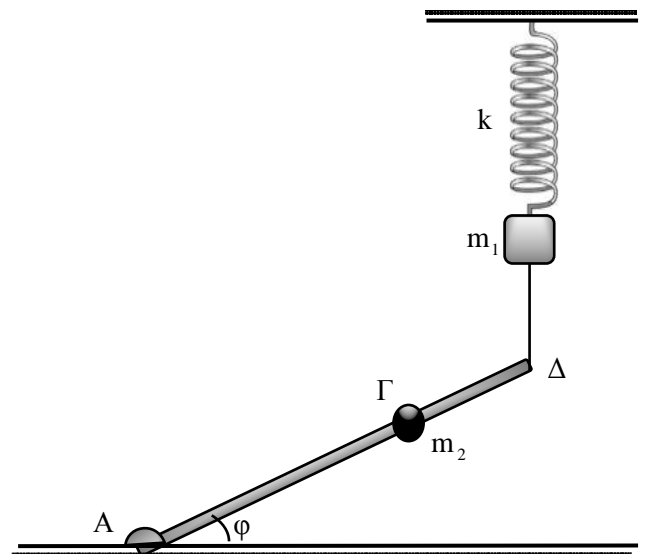
β) Την εξίσωση $i = f(t)$ αν την $t=0$ θεωρήσεις ότι ο ρυθμός μεταβολής του ρεύματος είναι αρνητικός.

(Δίνονται : $E = 60\text{Volt}$, $r = 2\Omega$, $R_1 = 8\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $C = 2\mu\text{F}$, $L = \frac{2}{3} 10^{-4}\text{H}$).



ΘΕΜΑ 2^ο

Η ομογενής ράβδος $\Delta\Gamma$ του σχήματος έχει μάζα $M=4\text{Kg}$ και μήκος $d=3\text{m}$. Το ένα άκρο της ράβδου στηρίζεται στο έδαφος με άρθρωση, ενώ το άλλο άκρο της Δ είναι δεμένο με νήμα το οποίου είναι εξαρτημένο σε σώμα μάζας $m_1=1\text{Kg}$. Το σώμα μάζας m_1 είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Ένα σώμα μάζας $m_2=1,5\text{Kg}$ είναι κολλημένο σε σημείο Γ της ράβδου, με απόσταση $\Delta\Gamma=2\text{m}$.



A. Το σύστημα αρχικά ισορροπεί με τη ράβδο να σχηματίζει γωνία φ με το έδαφος. Να υπολογίσετε τη δύναμη F_A που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση στο άκρο A .

B. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ κόβουμε το νήμα.

i. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα m_1 . (Θετική φορά προς τα πάνω)

ii. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος m_1 τη χρονική στιγμή $t_1=0,025\pi$ sec

iii. Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας του συστήματος τη στιγμή που κόβουμε το νήμα.

iv. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας v με την οποία η μάζα m_2 φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, η ροπή αδράνειας ομογενούς ράβδου μήκους d και μάζας M , ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της $I_{cm}=\frac{1}{12}Md^2$ και για την γωνία φ , $\eta\mu\varphi=0,8$, $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,6$.

ΘΕΜΑ 3^ο

Πάνω στον άξονα $x'x$ εξελίσσεται μια κυματική διαταραχή. Τα σημεία 1 και 2 βρίσκονται στη θετική κατεύθυνση του ημιάξονα Ox και απέχουν μεταξύ τους απόσταση 1 m ($x_2 > x_1$). Τα δύο σημεία εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις σύμφωνα με τις εξισώσεις :

$$y_1 = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \eta\mu 12\pi t \quad (\text{SI}) \quad (1), \quad y_2 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \eta\mu 12\pi t \quad (\text{SI}) \quad (2)$$

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο μέσο αυτό είναι 24m/s .

α) Να εξηγήσετε για ποιους λόγους τα δυο σημεία δεν μπορεί να ανήκουν σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο στο οποίο διαδίδεται ένα μόνο αρμονικό κύμα με σταθερή ταχύτητα.

β) Να τροποποιήσετε την εξίσωση (2) ώστε οι δύο εξισώσεις να περιγράφουν απομακρύνσεις με το χρόνο δύο σημείων του γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα κύμα προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα των $x'x$.

γ) Να τροποποιήσετε την εξίσωση (2) ώστε οι δύο εξισώσεις να περιγράφουν απομακρύνσεις με το χρόνο δύο σημείων ενός γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο έχει αποκατασταθεί στάσιμο. Για τα δύο σημεία γνωρίζουμε επιπλέον ότι βρίσκονται σε ίσες αποστάσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού και απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από λ .

ΘΕΜΑ 4^ο

Η ομογενής ράβδος του σχήματος έχει μάζα $M=200\text{Kg}$ μήκος $\ell = 24\text{m}$ και είναι τοποθετημένη οριζόντια σε δύο κατακόρυφες δοκούς χωρίς να είναι βιδωμένη σ' αυτές. Στο άκρο της (z) ισορροπεί άνθρωπος μάζας $m=50\text{Kg}$ που είναι δεμένος με τεντωμένο αβαρές νήμα το οποίο μέσω της αβαρούς τροχαλίας συνδέεται με το σώμα μάζας $m_1=50\text{Kg}$ που ισορροπεί. Αν $\varphi=30^\circ$, $d_1=2\text{m}$, $d_2=10\text{m}$ και $g=10\text{m/s}^2$.

α) Να βρεις τα μέτρα των κατακόρυφων δυνάμεων F_Γ , F_Δ που ασκούν οι δοκοί στην ράβδο αρχικά.

β) Το νήμα κόβεται και την $t=0$ ο άνθρωπος αρχίζει να κινείται οριζόντια με μικρά βηματάκια με $u=0,5\text{m/s}$ κατά μήκος της ράβδου. Μέχρι πιο σημείο μπορεί να φτάσει έτσι ώστε η ράβδος οριακά να μην ανατραπεί ;

γ) Καθώς κινείται να βρεις πως μεταβάλλονται οι δυνάμεις F_Γ και F_Δ συναρτήσει του χρόνου.

