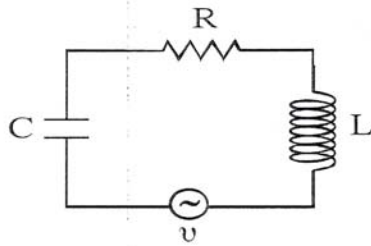


## ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ 2ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1. Σε ιδανικό κύκλωμα  $LC$ , με τον πυκνωτή να έχει αρχικά μέγιστο φορτίο  $Q$  (χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  που κλείνει ο διακόπτης), όταν αρχίσει η εκφόρτιση του πυκνωτή, η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα αυξάνεται σταδιακά
  - α. λόγω του ότι ο πυκνωτής αντιδρά στην εκφόρτιση.
  - β. γιατί το πηνίο δημιουργεί αντίρροπο ρεύμα σε σχέση με το ρεύμα εκφόρτισης του πυκνωτή.
  - γ. εξαιτίας της ΗΕΔ από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου.
  - δ. επειδή ανάμεσα στους οπλισμούς του πυκνωτή υπάρχει διηλεκτρικό.(μονάδες 5)
2. Στο κύκλωμα των εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων του σχήματος



- α. το πλάτος  $I$  της έντασης του ρεύματος είναι ανεξάρτητο της συχνότητας της εναλλασσόμενης τάσης.
  - β. η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητά του.
  - γ. η ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος είναι ανεξάρτητη της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.
  - δ. όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος, έχουμε μεταφορά ενέργειας στο κύκλωμα κατά το βέλτιστο τρόπο.
- (μονάδες 5)
3. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, με το ίδιο πλάτος  $A$  και συχνότητες  $f_1$  και  $f_2$  που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους
  - α. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι  $2A$ .
  - β. όλα τα σημεία ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.
  - γ. ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι  $T = \frac{1}{f_1 + f_2}$
  - δ. Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι  $T = \frac{1}{2|f_1 - f_2|}$(μονάδες 5)
4. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων  $L-C$  η περίοδος της ταλάντωσης διπλασιάζεται όταν διπλασιαστεί:
  - α. η χωρητικότητα του πυκνωτή
  - β. ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου
  - γ. η χωρητικότητα του πυκνωτή και ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου
  - δ. το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή.(μονάδες 5)

5. Αν στον αρμονικό ταλαντωτή εκτός από την ελαστική δύναμη επαναφοράς ενεργεί και δύναμη αντίστασης  $F = -bu$ , όπου  $b$  μια σταθερά απόσβεσης, το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση (για  $\Lambda > 0$ ).

α.  $A = A_0 - bt$ .

β.  $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ .

γ.  $A = A_0 e^{\Lambda t}$ .

δ.  $A = \frac{A_0}{\Lambda t}$

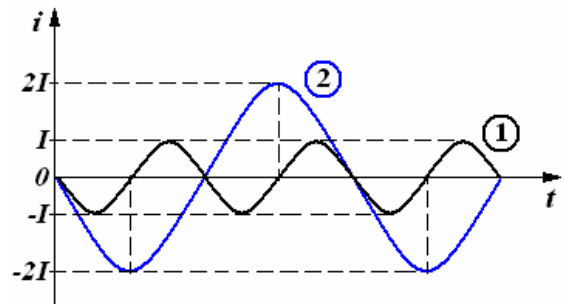
(μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Να αποδείξετε ότι οι μέγιστες τιμές του ρεύματος  $I$  και του φορτίου  $Q$ , σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων, συνδέονται με τη σχέση:  $I = \omega Q$ .

(μονάδες 5)

2. Οι πυκνωτές σε δύο ιδανικά κυκλώματα  $LC$  έχουν ίσες χωρητικότητες. Τα κυκλώματα διεγείρονται σε ηλεκτρική ταλάντωση και τα διαγράμματα ρεύματος-χρόνου των δύο κυκλωμάτων φαίνονται στο διπλανό διάγραμμα.



**A.** Οι συντελεστές αυτεπαγωγής των πηνίων των δύο κυκλωμάτων συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση:

α.  $L_1 = 4L_2$ .

β.  $L_2 = 4L_1$ .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

**B.** Τα μέγιστα φορτία των πυκνωτών των δύο κυκλωμάτων συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση:

α.  $Q_1 = Q_2$ .

β.  $Q_2 = 4Q_1$ .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 7)

**Γ.** Οι ολικές ενέργειες των δύο κυκλωμάτων συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση:

α.  $E_2 = 16E_1$ .

β.  $E_2 = 4E_1$ .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 7)

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

1. (6) Σώμα μάζας  $m = 1\text{kg}$  εκτελεί α.α.τ. Η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο Δίνεται από την εξίσωση  $u = 2\sigma \nu \nu (10t + \frac{\pi}{6})$  (S.I.).

A. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας του τη χρονική στιγμή  $t = 0$ .

(μονάδες 6)

B. Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή που το σώμα, κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση,

διέρχεται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του.

Γ. Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς που δέχεται το σώμα, σε συνάρτηση με το χρόνο.

(μονάδες 6)

Δ. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή  $t = 0$ .

(μονάδες 7)

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

2. (8) Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ. σε λείο οριζόντιο επίπεδο, χωρίς αρχική φάση. Η απόσταση των δυο ακραίων θέσεων της τροχιάς του σώματος είναι  $d = 0,4m$  και ο χρόνος μετάβασης του από τη μια ακραία θέση στην άλλη είναι  $\Delta t = \frac{\pi}{10} s$ . Όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x = 0,1m$ , η κινητική του ενέργεια είναι  $K = 3j$ .

A. Να υπολογίσετε:

i. Το πλάτος και τη γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης

(μονάδες 6)

ii. Τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης

(μονάδες 6)

iii. Το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα κατά την κίνηση του από τη θέση  $x = 0,1m$  έως τη θέση όπου η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι  $U = 2j$ .

(μονάδες 6)

B. Τη στιγμή που το σώμα φθάνει στη μέγιστη θετική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του, συνενώνεται ακαριαία με άλλο αρχικά ακίνητο σώμα τριπλάσιας μάζας. Ποια από τα μεγέθη: πλάτος, σταθερά επαναφοράς και γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης μεταβάλλονται και ποιες είναι οι νέες τιμές τους;

(μονάδες 7)