

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΘΕΤΙΚΗΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή; Η επιτάχυνση ενός υλικού σημείου που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, γίνεται ίση με μηδέν, τη στιγμή κατά την οποία:
- α) η ταχύτητα του υλικού σημείου είναι ίση με μηδέν.
  - β) η απομάκρυνση του υλικού σημείου είναι ίση με  $\pm A$ .
  - γ) το υλικό σημείο δέχεται μέγιστη συνισταμένη δύναμη.
  - δ) το μέτρο της ταχύτητας του υλικού σημείου έχει μέγιστη τιμή.

**Μονάδες 5**

2. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή; Ιδανικό κύκλωμα L-C πραγματοποιεί ηλεκτρική ταλάντωση. Το φορτίο του πυκνωτή είναι μέγιστο, τη χρονική στιγμή που η ένταση του ρεύματος:
- α) έχει μέγιστη θετική ή μέγιστη αρνητική τιμή.
  - β) έχει τιμή ίση με μηδέν.
  - γ) αποκτά μια οποιαδήποτε θετική τιμή.
  - δ) αποκτά μια οποιαδήποτε αρνητική τιμή.

**Μονάδες 5**

3. Αν σε ένα κύκλωμα LC συμβαίνει αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση, τότε:
- α) όταν το φορτίο του πυκνωτή μειώνεται, μειώνεται και η ολική ενέργεια του κυκλώματος.
  - β) όταν διπλασιάζεται το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή διπλασιάζεται και η περίοδος της ταλάντωσης.
  - γ) όταν η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή μειώνεται, μειώνεται ταυτόχρονα και η τιμή της έντασης του ρεύματος.
  - δ) όταν τετραπλασιάζεται η χωρητικότητα του πυκνωτή και υποδιπλασιάζεται το μέγιστο φορτίο του, διπλασιάζεται και η περίοδος της ταλάντωσης.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

**Μονάδες 5**

4. Δύο σφαίρες (1) και (2) έχουν ίσες μάζες και κινούνται με ταχύτητες  $\vec{v}_1$  και  $\vec{v}_2$  αντίστοιχα, που έχουν διαφορετικά μέτρα. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι η σωστή; Αν οι σφαίρες συγκρουστούν κεντρικά και ελαστικά, τότε μετά την κρούση τους:
- α) η ταχύτητα κάθε σφαίρας είναι ίδια με αυτή που είχε πριν την κρούση.
  - β) οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.
  - γ) κάθε σφαίρα κινείται με ταχύτητα αντίθετη της αρχικής της.

δ) οι σφαίρες κινούνται με ταχύτητες που είναι μεταξύ τους αντίθετες.

**Μονάδες 5**

5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) και με το γράμμα (Λ), τις σωστές και τις λάθος αντίστοιχα προτάσεις:
- α) Αν η ταχύτητα ενός σώματος διπλασιαστεί, θα διπλασιαστεί η ορμή και η κινητική του ενέργεια.
- β) Η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας ισχύει σε όλα τα είδη κρούσης.
- γ) Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει μηδενική ορμή ακόμη και αν τα σώματα κινούνται..
- δ) Σε μια οποιαδήποτε ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων παραμένει σταθερή.
- ε) Κάθε ανελαστική κρούση είναι και πλαστική.

**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

1. Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές  $k_1$  και  $k_2$  αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση  $k_1=2k_2$ . Απομακρύνουμε τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $x$  και  $2x$  αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:
- α) ταυτόχρονα.
- β) σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_1$ .
- γ) σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_2$ .

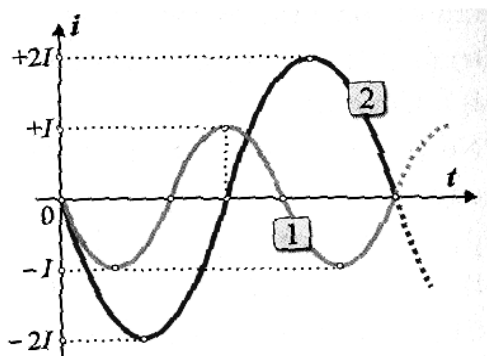
Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

**Μονάδες 2**

**Να αιτιολογήσετε**

**Μονάδες 6**

2. Το διάγραμμα απεικονίζει το πώς μεταβάλλεται χρονικά η ένταση του ρεύματος σε δύο ιδανικά κυκλώματα LC (1) και (2) τα οποία έχουν την ίδια ενέργεια ταλάντωσης.



Ι) Ο συντελεστής αυτεπαγωγής  $L_1$  του κυκλώματος (1) και ο συντελεστής αυτεπαγωγής  $L_2$  του κυκλώματος (2) ικανοποιούν τη σχέση :

α)  $L_1 = L_2$       β)  $L_1 = 2L_2$       γ)  $L_1 = 4L_2$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

**Μονάδες 1**

**Να αιτιολογήσετε**

**Μονάδες 3**

**II)** Οι αντίστοιχες χωρητικότητες  $C_1$  και  $C_2$  των κυκλωμάτων (1) και (2) αντίστοιχα ικανοποιούν τη σχέση:

α)  $C_1 = C_2$       β)  $C_2 = 4.5C_1$       γ)  $C_2 = 9C_1$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

**Μονάδες 1**

**Να αιτιολογήσετε**

**Μονάδες 3**

3. Σώμα μάζας  $m$ , το οποίο έχει κινητική ενέργεια  $K$ , συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας  $4m$ . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο. Η μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση είναι:

α)  $K$       β)  $\frac{5}{4}K$       γ)  $\frac{7}{4}K$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

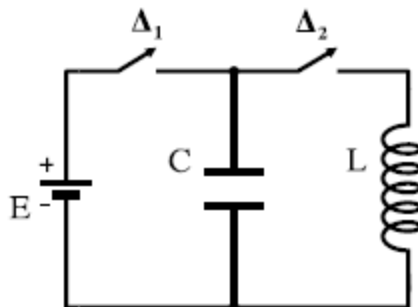
**Μονάδες 2**

**Να αιτιολογήσετε**

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται: πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης  $E = 5V$  μηδενικής εσωτερικής αντίστασης, πυκνωτής χωρητικότητας  $C = 8 \cdot 10^{-6} F$ , πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 2 \cdot 10^{-2} H$ . Αρχικά ο διακόπτης  $\Delta_1$  είναι κλειστός και ο διακόπτης  $\Delta_2$  ανοικτός.



**A.** Να υπολογίσετε το φορτίο  $Q$  του πυκνωτή

**Μονάδες 6**

**B.** Ανοίγουμε το διακόπτη  $\Delta_1$  και τη χρονική στιγμή  $t=0$  κλείνουμε το διακόπτη  $\Delta_2$ . Το κύκλωμα LC αρχίζει να εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Να υπολογίσετε την περίοδο των ηλεκτρικών ταλαντώσεων

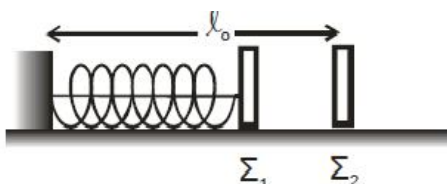
**Μονάδες 6**

Γ. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το πηνίο **Μονάδες 6**

Δ. Να υπολογίσετε το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή. **Μονάδες 7**

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , αμελητέων διαστάσεων, με μάζες  $m_1 = 1\text{kg}$  και  $m_2 = 3\text{kg}$  αντίστοιχα είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα  $\Sigma_1$  είναι δεμένο στη μία άκρη οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K = 100\text{N/m}$ . Η άλλη άκρη του ελατηρίου, είναι ακλόνητα στερεωμένη. Το ελατήριο, με τη βοήθεια νήματος είναι συσπειρωμένο κατά  $0,2\text{m}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το  $\Sigma_2$  ισορροπεί στο οριζόντιο επίπεδο στη θέση που αντιστοιχεί στο φυσικό μήκος  $l_0$  του ελατηρίου.



Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα  $\Sigma_1$  κινούμενο προς τα δεξιά συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα  $\Sigma_2$ . Θεωρώντας ως αρχή μέτρησης των χρόνων τη στιγμή της κρούσης και ως θετική φορά κίνησης την προς τα δεξιά, να υπολογίσετε:

Α. την ταχύτητα του σώματος  $\Sigma_1$  λίγο πριν την κρούση με το σώμα  $\Sigma_2$  **Μονάδες 6**

Β. τις ταχύτητες των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , αμέσως μετά την κρούση **Μονάδες 6**

Γ. την απομάκρυνση του σώματος  $\Sigma_1$ , μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο **Μονάδες 6**

Δ. την απόσταση μεταξύ των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  όταν το σώμα  $\Sigma_1$  ακινητοποιείται στιγμιαία για δεύτερη φορά.

Να δεχθείτε την κίνηση του σώματος  $\Sigma_1$  τόσο πριν, όσο και μετά την κρούση ως απλή αρμονική ταλάντωση.

Δίνεται  $\pi = 3,14$  **Μονάδες 7**

**Καλή επιτυχία**