

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α1. Σφαίρα, μάζας  $m_1$ , κινούμενη με ταχύτητα  $\vec{v}_1$  συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας  $m_2$ . Οι ταχύτητες  $\vec{v}'_1$  και  $\vec{v}'_2$  των σφαιρών μετά την κρούση:

- α. έχουν πάντα την ίδια φορά
- β. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία  $90^\circ$
- γ. έχουν πάντα αντίθετη φορά
- δ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση.

**Μονάδες 5**

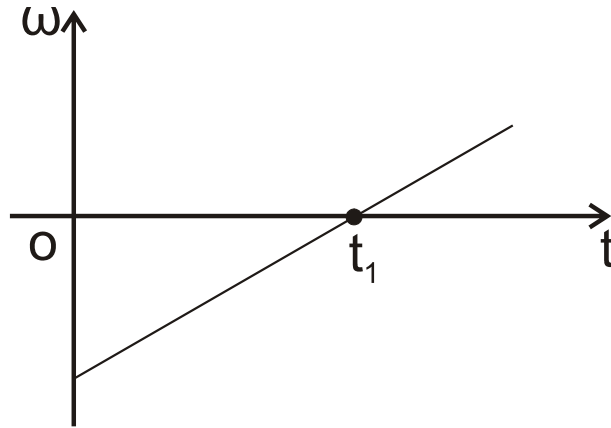
Α2. Μια φωτεινή ακτίνα, με μήκος κύματος  $\lambda_0$  στον αέρα, περνά από τον αέρα στο νερό. Αν  $c$  η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στον αέρα και  $v$  η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο νερό, το μήκος κύματος  $\lambda$  της φωτεινής ακτίνας στο νερό δίνεται από τη σχέση:

- α.  $\frac{c\lambda_0}{v}$
- β.  $\frac{v\lambda_0}{c}$
- γ.  $\frac{v}{\lambda_0 c}$
- δ.  $\frac{c}{\lambda_0 v}$ .

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Λ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**A3.** Στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η γωνιακή ταχύτητα ( $\omega$ ) μεταβάλλεται με το χρόνο ( $t$ ), όπως στο σχήμα:



Η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο σώμα

- α. είναι μηδέν τη χρονική στιγμή  $t_1$
- β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός
- γ. είναι σταθερή και ίση με το μηδέν
- δ. αυξάνεται με το χρόνο.

**Μονάδες 5**

**A4.** Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή  $F_{αντ} = -bv$ . Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή  $b_1$ . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται  $b_2$  με  $b_2 > b_1$ . Τότε:

- α. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.
- β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

**Μονάδες 5**

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.
- α.** Το ρεύμα σε μία κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων γίνεται μέγιστο, όταν τα φορτία στα άκρα της κεραίας μηδενίζονται.
  - β.** Οι ακτίνες X εκπέμπονται σε αντιδράσεις πυρήνων και σε διασπάσεις στοιχειωδών σωματιδίων.
  - γ.** Το πλάτος ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος  $\lambda$  του κύματος αυτού.
  - δ.** Η ροπή αδράνειας ως προς άξονα ενός στερεού έχει τη μικρότερη τιμή της, όταν ο άξονας αυτός διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.
  - ε.** Μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής είναι και το  $1\text{N} \cdot \text{m}$ .

**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές A και B, που βρίσκονται στην επιφάνεια υγρού, ταλαντώνονται αρμονικά παράγοντας κύματα, πλάτους A, με μήκος κύματος  $\lambda=16\text{ cm}$ . Σημείο Γ, που βρίσκεται σε αποστάσεις  $r_A=24\text{cm}$  και  $r_B=20\text{cm}$  από τις πηγές A και B αντίστοιχα, έχει πλάτος ταλάντωσης:

**α.**  $\sqrt{3} A$       **β.** 0      **γ.**  $\sqrt{2} A$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

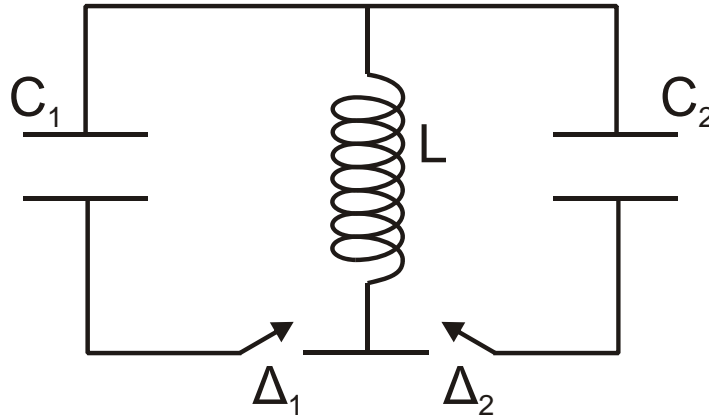
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

- B2.** Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$  ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας  $C_1$  και  $C_2$  έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία  $Q_1=Q_2=Q$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ο διακόπτης  $\Delta_1$  κλείνει, οπότε στο κύκλωμα L- $C_1$  έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

στιγμή  $t_1 = \frac{7T_1}{4}$ , όπου  $T_1$  η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος  $L-C_1$ , ο διακόπτης  $\Delta_1$  ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης  $\Delta_2$ . Δίνεται ότι  $C_2 = 2C_1$ .



Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας  $C_2$  κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος  $L-C_2$  είναι:

α.  $\frac{3Q}{2}$       β.  $\frac{Q}{\sqrt{3}}$       γ.  $\sqrt{3}Q$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B3.** Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$y_1 = A \eta \mu \left( \omega t + \frac{\pi}{3} \right) \quad y_2 = \sqrt{3} A \eta \mu \left( \omega t - \frac{\pi}{6} \right)$$

Αν  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_{o\lambda}$  είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

α.  $E_{o\lambda} = E_1 - E_2$ ,      β.  $E_{o\lambda} = E_1 + E_2$ ,      γ.  $E_{o\lambda}^2 = E_1^2 + E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

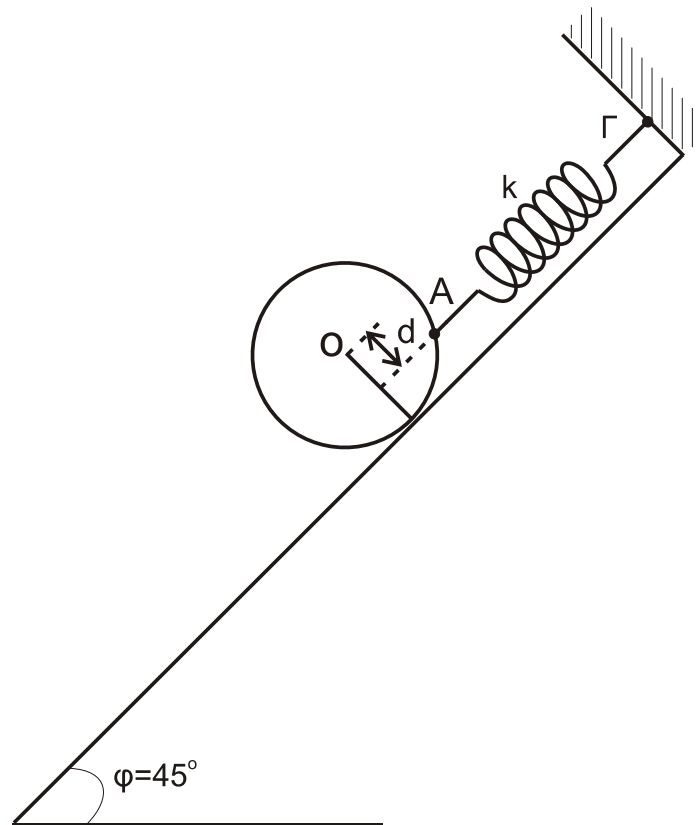
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

**Μονάδες 9**

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Λ΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

**ΘΕΜΑ Γ**

Συμπαγής ομογενής δίσκος, μάζας  $M=2\sqrt{2}$  kg και ακτίνας  $R=0,1$  m, είναι προσδεμένος σε ιδανικό ελατήριο, σταθεράς  $k = 100$  N/m στο σημείο Α και ισορροπεί πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο, που σχηματίζει γωνία  $\varphi=45^\circ$  με το οριζόντιο επίπεδο, όπως στο σχήμα. Το ελατήριο είναι παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο και ο άξονας του ελατηρίου απέχει απόσταση  $d=\frac{R}{2}$  από το κέντρο (Ο) του δίσκου. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο σημείο Γ.



**Γ1.** Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της στατικής τριβής και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.

**Μονάδες 6**

Κάποια στιγμή το ελατήριο κόβεται στο σημείο Α και ο δίσκος αμέσως κυλίεται, χωρίς να ολισθαίνει, κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου.

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Λ΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

**Γ3.** Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δίσκου.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Να υπολογίσετε τη στροφορμή του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του, όταν το κέντρο μάζας του έχει μετακινηθεί κατά διάστημα  $s=0,3\sqrt{2}$  m στη διεύθυνση του κεκλιμένου επιπέδου.

**Μονάδες 7**

Δίνονται:

Η ροπή αδράνειας ομογενούς συμπαγούς δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται κάθετα από το κέντρο του  $I=\frac{1}{2}MR^2$ ,

η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,  $\eta\mu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

**ΘΕΜΑ Δ**

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο σφαίρα μάζας  $m_1=m=1\text{kg}$ , κινούμενη με ταχύτητα  $v=\frac{4}{3} \text{ m/s}$ , συγκρούεται ελαστικά αλλά όχι κεντρικά με δεύτερη όμοια σφαίρα μάζας  $m_2=m$ , που είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση οι σφαίρες έχουν ταχύτητες μέτρων  $v_1$  και  $v_2=\frac{v_1}{\sqrt{3}}$ , αντίστοιχα.

**Δ1.** Να βρείτε τη γωνία  $\varphi$  που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας  $\vec{v}_2$  με το διάνυσμα της ταχύτητας  $\vec{v}_1$ .

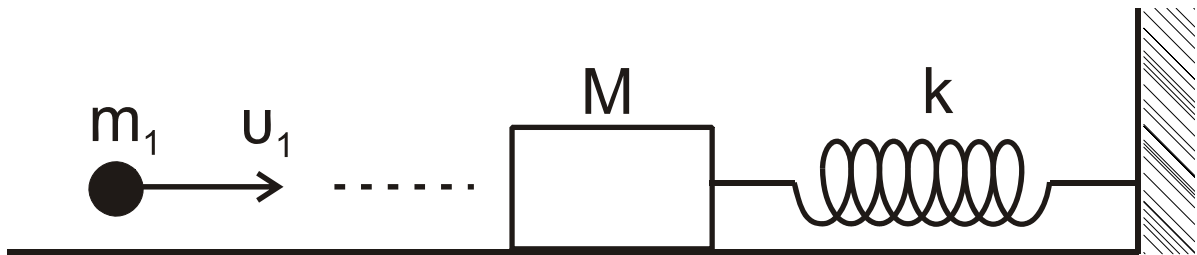
**Μονάδες 8**

**Δ2.** Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων  $v_1$  και  $v_2$ .

**Μονάδες 4**

Σώμα μάζας  $M=3m$  ισορροπεί δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς  $k$ , που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Το ελατήριο βρίσκεται στη θέση του φυσικού του μήκους.

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ



Η σφαίρα μάζας  $m_1$ , κινούμενη οριζόντια με ταχύτητα  $u_1$ , σφηνώνεται στο σώμα  $M$ .

**Δ3.** Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων  $(M, m_1)$  κατά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος  $(M, m_1)$  και οριζοντίου επιπέδου είναι  $\mu = \frac{1}{12}$  και η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου μετά την κρούση είναι  $x_{\max} = 0,02m$ , να βρεθεί η σταθερά  $k$  του ελατηρίου.

**Μονάδες 7**

Δίνεται: επιτάχυνση βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 18:30.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ