

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 29 ΜΑΪΟΥ 2006  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:  
ΦΥΣΙΚΗ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

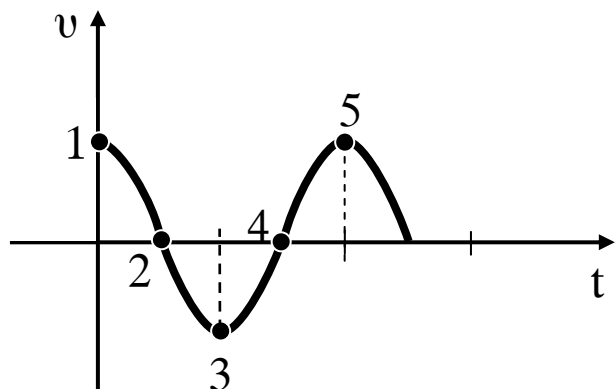
Για τις ημιτελείς προτάσεις 1.1 έως και 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της φράσης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1.1 Σε μια κρούση δύο σφαιρών

- α. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών τους μετά από την κρούση.
- β. οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σφαιρών πριν και μετά από την κρούση βρίσκονται πάντα στην ίδια ευθεία.
- γ. το άθροισμα των ορμών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ορμών τους μετά από την κρούση.
- δ. το άθροισμα των ταχυτήτων των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ταχυτήτων τους μετά από την κρούση.

Μονάδες 5

1.2 Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α. στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- β. στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- γ. στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.
- δ. στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

**Μονάδες 5**

**1.3** Δυο σύγχρονες πηγές δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια κύματα πλάτους  $A$  και μήκους κύματος  $\lambda$ . Ένα σημείο  $\Sigma$  βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού σε αποστάσεις  $r_1$  και  $r_2$  από τις πηγές αντίστοιχα. Αν ξέρουμε ότι ισχύει  $|r_1 - r_2| = 11\lambda$ , τότε το  $\Sigma$  ταλαντώνεται με πλάτος

- α.  $A$ .
- β.  $A\sqrt{2}$ .
- γ.  $0$ .
- δ.  $2A$ .

**Μονάδες 5**

**1.4** Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC το φορτίο του πυκνωτή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $q = Q \sin \omega t$ . Για το σύστημα αυτό

- α. η περίοδος ταλάντωσης του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση  $T = 2\pi / \sqrt{LC}$ .
- β. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα περιγράφεται από τη σχέση  $i = -Q\omega \cos \omega t$ .
- γ. τη χρονική στιγμή  $t = 0$  η ενέργεια του πυκνωτή είναι  $0$ .
- δ. η ενέργεια του πυκνωτή μια τυχαία χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση  $U = Cq^2/2$ .

**Μονάδες 5**

- 1.5** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα από τον αριθμό κάθε πρότασης το γράμμα **Σ**, αν η πρόταση αυτή είναι **Σωστή**, ή το γράμμα **Λ**, αν είναι **Λανθασμένη**.
- α.** Ένα φορτίο που κινείται με σταθερή ταχύτητα στο κενό εκπέμπει διαμήκες ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
  - β.** Οι νόμοι της διάθλασης ισχύουν και για μηχανικά κύματα.
  - γ.** Δυο πηγές εκπέμπουν κύματα με το ίδιο μήκος κύματος. Για να παρατηρηθεί το φαινόμενο συμβολής των κυμάτων αυτών σε τυχαίο σημείο, θα πρέπει οι πηγές να είναι οπωσδήποτε σύγχρονες.
  - δ.** Δυο αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση και γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος αλλά λίγο διαφορετικές συχνότητες. Στη σύνθεση των ταλαντώσεων αυτών ο χρόνος ανάμεσα σε δυο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται περίοδος των διακροτημάτων.
  - ε.** Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος δεν διαδίδεται ενέργεια.

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

Για τις προτάσεις **2.1Α - 2.3Α** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της κάθε πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- 2.1Α.** Ημιτονοειδές κύμα με μήκος κύματος  $\lambda_1$  διαδίδεται σε ένα μέσο με ταχύτητα  $v_1$ . Όταν το κύμα εισέλθει σε δεύτερο μέσο διαδίδεται με ταχύτητα  $v_2$  ( $v_2 \neq v_1$ ). Το μήκος κύματος στο δεύτερο μέσο θα είναι

α.  $\lambda_2 = \lambda_1(v_2/v_1)$ .

β.  $\lambda_2 = \lambda_1(v_1/v_2)$ .

γ.  $\lambda_2 = \lambda_1$ .

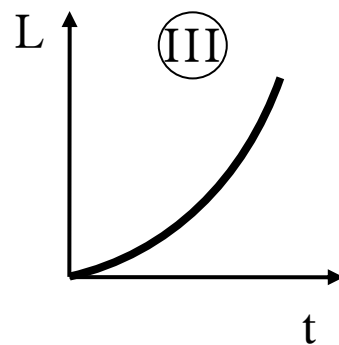
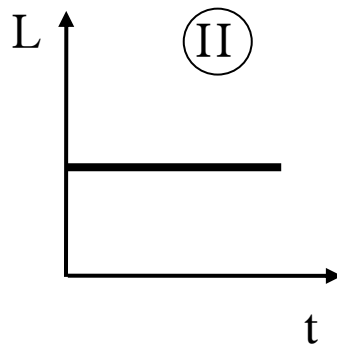
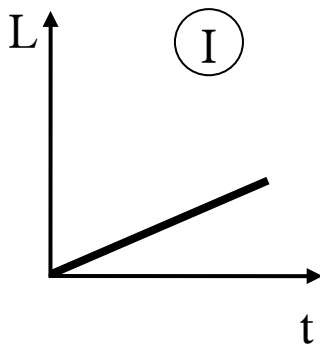
**Μονάδες 3**

**2.1B.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

**2.2** Ένας κύλινδρος που είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστραφεί γύρω από το σταθερό άξονά του δέχεται την επίδραση σταθερής ροπής.

**2.2A.** Τη στροφορμή του κυλίνδρου σε συνάρτηση με το χρόνο απεικονίζει το σχήμα



α. I.

β. II.

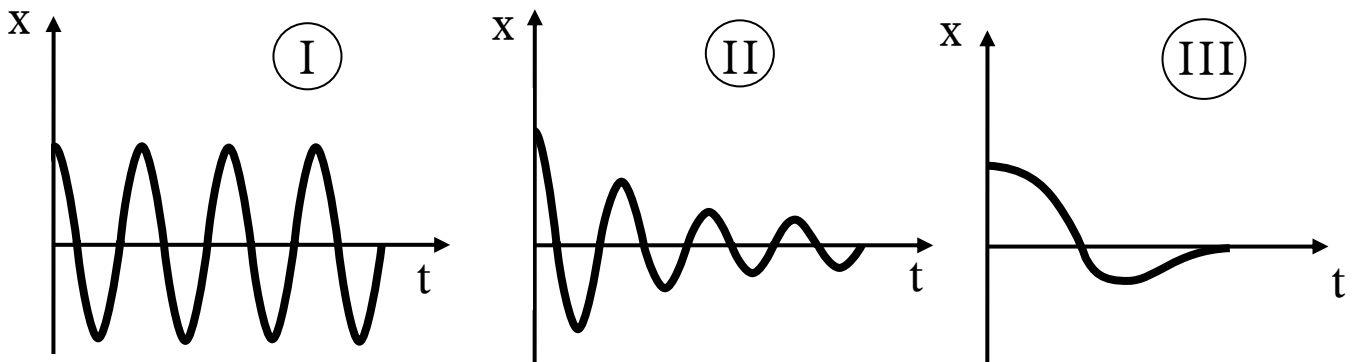
γ. III.

**Μονάδες 3**

**2.2B.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**2.3** Δίνονται οι γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν την ταλάντωση που εκτελούν τα συστήματα ανάρτησης τριών αυτοκινήτων που κινούνται με την ίδια ταχύτητα όταν συναντούν το ίδιο εξόγκωμα στο δρόμο.



2.3Α. Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

- α. I.
- β. II.
- γ. III.

**Μονάδες 3**

2.3Β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Το σώμα  $\Sigma$  του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k=900 \text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο  $T=(\pi/15) \text{ s}$ . Το σώμα τη χρονική στιγμή  $t=0$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα  $v=6 \text{ m/s}$  κινούμενο προς τα δεξιά. Να βρείτε:



A. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

**Μονάδες 5**

B. Τη μάζα του σώματος.

**Μονάδες 5**

Γ. Την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από 0 έως  $(2\pi/15)$  s.

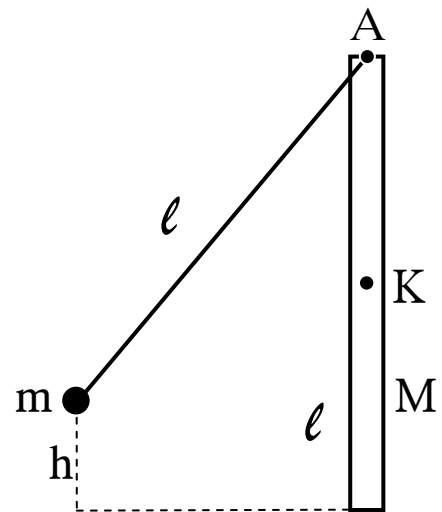
**Μονάδες 8**

Δ. Για ποιες απομακρύνσεις ισχύει  $K=3U$ , όπου  $K$  η κινητική ενέργεια και  $U$  η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

**Μονάδες 7**

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Ομογενής ράβδος μήκους  $\ell=2$  m και μάζας  $M=3$  kg, είναι αναρτημένη από οριζόντιο άξονα  $A$ , γύρω από τον οποίο μπορεί να περιστραφεί σε κατακόρυφο επίπεδο. Στον ίδιο άξονα  $A$  είναι δεμένο αβαρές νήμα με το ίδιο μήκος  $\ell$ , στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σφαιρίδιο μάζας  $m=0,5$  kg. Αρχικά το νήμα είναι τεντωμένο στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο και το σφαιρίδιο βρίσκεται σε ύψος  $h=0,8$  m πάνω από το κατώτερο σημείο της ράβδου.



Στη συνέχεια το σφαιρίδιο αφήνεται ελεύθερο και προσκρούει στο άκρο της ράβδου. Μετά την κρούση το σφαιρίδιο ακινητοποιείται. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

Να βρείτε:

Α. Την ταχύτητα του σφαιριδίου λίγο πριν την κρούση.

**Μονάδες 3**

Β. Τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Γ. Τη γραμμική ταχύτητα του κέντρου μάζας Κ της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 4**

Δ. Το ποσό της μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική κατά την κρούση.

**Μονάδες 6**

Ε. Τη μέγιστη ανύψωση του κέντρου μάζας της ράβδου.

**Μονάδες 6**

Δίνονται: Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της:  $I_{cm} = (1/12) Ml^2$ . Η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**ΟΛΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορείτε να τα σχεδιάσετε και με μολύβι. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
2. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
3. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
4. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
5. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μια (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ