

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ  
ΠΕΜΠΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:  
ΦΥΣΙΚΗ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 4 που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Για να ισορροπεί ένα στερεό σώμα, αρκεί
  - α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
  - β. η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
  - γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
  - δ. το έργο του βάρους του να είναι ίσο με μηδέν.

**Μονάδες 5**

2. Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η
  - α. ερυθρή.
  - β. κίτρινη.
  - γ. πράσινη.
  - δ. ιώδης.

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

3. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC το μέγιστο φορτίο  $Q$  ενός οπλισμού του πυκνωτή
- α. παραμένει σταθερό.
  - β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
  - γ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
  - δ. αυξάνεται.

**Μονάδες 5**

4. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι
- α. 1Hz.
  - β. 10Hz.
  - γ. 100Hz.
  - δ. 1000Hz.

**Μονάδες 5**

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α. Σε μία πλαστική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
  - β. Η στροφορμή είναι μονόμετρο μέγεθος.
  - γ. Τα διαμήκη μηχανικά κύματα διαδίδονται σε στερεά, υγρά και αέρια.
  - δ. Η ταχύτητα διάδοσης ενός ηχητικού κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.
  - ε. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 2ο**

**2.1.** Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K$  ισορροπεί σώμα μάζας  $m$ . Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

**α.** μεγαλύτερος, **β.** μικρότερος, **γ.** ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**2.2.** Ένα τρένο εκπέμπει ήχο και κατευθύνεται προς τούνελ που βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο. Ο ήχος που εκπέμπεται από το τρένο ανακλάται στο βράχο αυτό.

Ένας παρατηρητής που βρίσκεται κοντά στις γραμμές και πίσω από το τρένο ακούει τον ήχο που προέρχεται από το τρένο με συχνότητα  $f_1$  και τον εξ' ανακλάσεως ήχο από το βράχο με συχνότητα  $f_2$ . Τότε ισχύει ότι:

**α.**  $f_1 < f_2$ , **β.**  $f_1 = f_2$ , **γ.**  $f_1 > f_2$ .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

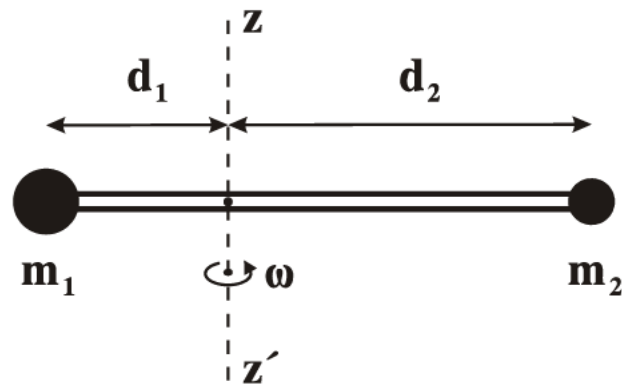
**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**2.3.** Η οριζόντια ράβδος του σχήματος είναι αβαρής, η σημειακή μάζα  $m_1$  είναι τετραπλάσια από τη σημειακή μάζα  $m_2$ , και το μήκος  $d_2$  είναι διπλάσιο από το μήκος  $d_1$ . Το σύστημα περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο άξονα  $z'z$ .

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ



Η ροπή αδράνειας της μάζας  $m_1$  ως προς τον άξονα  $z'z$  είναι

**α.** μεγαλύτερη από **β.** μικρότερη από **γ.** ίση με τη ροπή αδράνειας της μάζας  $m_2$  ως προς τον ίδιο άξονα.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα  $x'x$  έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,1 \sin \pi x \cdot \eta \mu 10 \pi t \text{ (SI)}.$$

Στη θέση  $x = 0$  εμφανίζεται κοιλία, και το σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση αυτή τη χρονική στιγμή  $t = 0$  έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και κινείται κατά τη θετική φορά.

**α.** Να υπολογιστεί η συχνότητα  $f$  και η ταχύτητα  $v$  των κυμάτων από τα οποία προέκυψε το στάσιμο κύμα.

**Μονάδες 8**

**β.** Να υπολογιστεί τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{1}{40} \text{ s}$  η απομάκρυνση ενός σημείου  $K$  του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση  $x_K = \frac{1}{4} \text{ m}$ .

**Μονάδες 8**

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

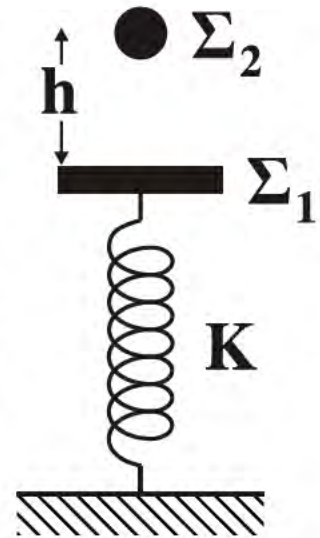
γ. Να προσδιοριστεί ο αριθμός των κοιλιών που υπάρχουν μεταξύ των σημείων Μ και Ν του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στις θέσεις  $x_M = 10,25\text{m}$  και  $x_N = 14,75\text{m}$  αντίστοιχα.

$$\text{Δίνονται: } \eta\mu\frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 7\text{kg}$  ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K = 100\text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος  $h = 3,2\text{m}$  πάνω από το  $\Sigma_1$  στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 1\text{kg}$ , το οποίο συγκρούεται με το  $\Sigma_1$  κεντρικά και πλαστικά.



Να υπολογίσετε

α. το μέτρο της ταχύτητας  $v_2$  του  $\Sigma_2$  οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το  $\Sigma_1$ .

**Μονάδες 6**

β. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

γ. το πλάτος  $A$  της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

**Μονάδες 6**

δ. τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

**Μονάδες 7**

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



**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω 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.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Να μη χρησιμοποιηθεί το μιλιμετρέ φύλλο του τετραδίου.
7. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**