

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ  
ΠΕΜΠΤΗ 6 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2012  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:  
ΦΥΣΙΚΗ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως και Α4 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**Α1.** Σε μία εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση, για ορισμένη τιμή της συχνότητας του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης

α. παραμένει σταθερό.

β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

γ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

δ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.

**Μονάδες 5**

**Α2.** Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα. Σημείο Μ που απέχει από τις πηγές αποστάσεις  $r_1$  και  $r_2$  εκτελεί, λόγω συμβολής, ταλάντωση πλάτους  $2A$ . Αν  $k$  είναι ακέραιος και  $\lambda$  το μήκος κύματος των δύο κυμάτων για τα  $r_1$  και  $r_2$ , ισχύει

α.  $r_1+r_2=k\lambda$

β.  $r_1-r_2=k\lambda$

γ.  $r_1-r_2=(2k+1)\frac{\lambda}{2}$

δ.  $r_1+r_2=(2k+1)\frac{\lambda}{2}$

**Μονάδες 5**

- A3.** Αν έλιωναν οι πολικοί πάγοι και ανέβαινε λίγο η στάθμη της θάλασσας, τότε
- α.** η στροφορμή της Γης ως προς τον άξονα περιστροφής της θα αυξηθεί, ενώ η ροπή αδράνειάς της ως προς τον ίδιο άξονα θα παραμείνει σταθερή.
  - β.** η στροφορμή της Γης ως προς τον άξονα περιστροφής της θα παραμείνει σταθερή, ενώ η ροπή αδράνειάς της ως προς τον ίδιο άξονα θα αυξηθεί.
  - γ.** η στροφορμή της Γης ως προς τον άξονα περιστροφής της θα παραμείνει σταθερή, ενώ η ροπή αδράνειάς της ως προς τον ίδιο άξονα θα μειωθεί.
  - δ.** η στροφορμή της Γης ως προς τον άξονα περιστροφής της θα μειωθεί, ενώ η ροπή αδράνειάς της ως προς τον ίδιο άξονα θα παραμείνει σταθερή.

**Μονάδες 5**

- A4.** Σε μία ελαστική κρούση
- α.** η ορμή και η ενέργεια του συστήματος των σωμάτων διατηρούνται σταθερές.
  - β.** η ορμή του συστήματος των σωμάτων αυξάνεται ενώ η ολική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων μειώνεται.
  - γ.** η ορμή του συστήματος των σωμάτων μειώνεται ενώ η ολική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων αυξάνεται.
  - δ.** η ορμή του συστήματος των σωμάτων παραμένει σταθερή ενώ η ολική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων μειώνεται.

**Μονάδες 5**

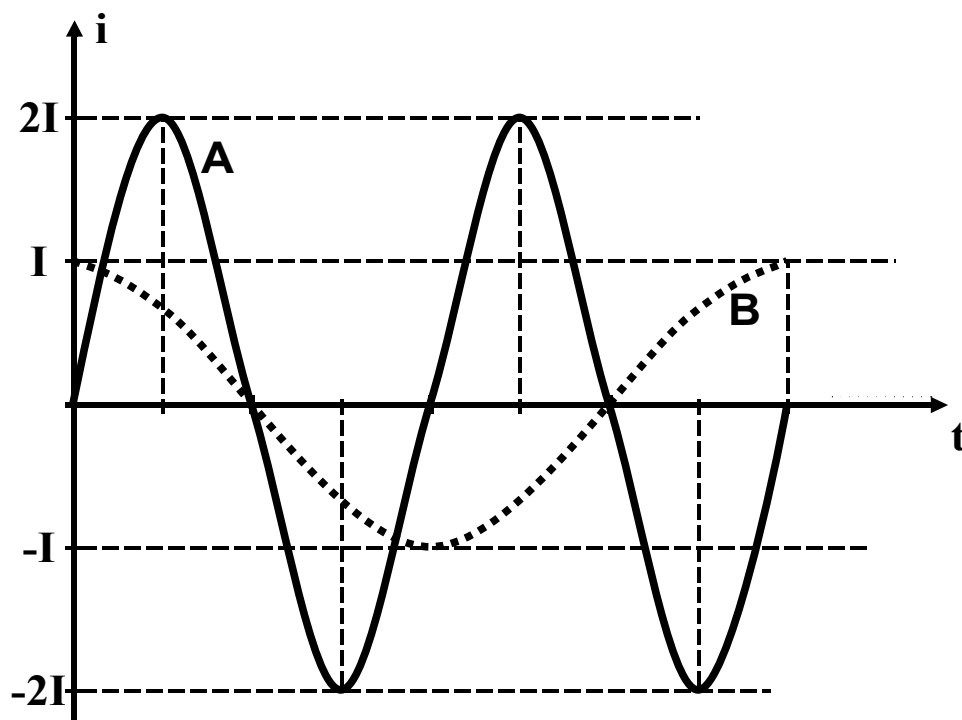
- A5.** Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λάθος**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α.** Το φαινόμενο Doppler ισχύει για κάθε μορφής κύμανση, ακόμη και για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

- β. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου τους.
- γ. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής  $F' = -bv$ , η σταθερά απόσβεσης  $b$  είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και τις διαστάσεις του αντικειμένου που κινείται.
- δ. Η αρχή της επαλληλίας ισχύει και στην περίπτωση που τα κύματα δημιουργούνται από έκρηξη.
- ε. Κοντά στην κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο έχουν διαφορά φάσης  $90^\circ$ .

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Στο σχήμα παριστάνεται γραφικά η ένταση του ρεύματος που διαρρέει δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων Α και Β σε συνάρτηση με το χρόνο.



Για τα μέγιστα φορτία  $Q_A$  και  $Q_B$  των δύο πυκνωτών των παραπάνω κυκλωμάτων ισχύει η σχέση:

α.  $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2}$       β.  $\frac{Q_A}{Q_B} = 1$       γ.  $\frac{Q_A}{Q_B} = 2$

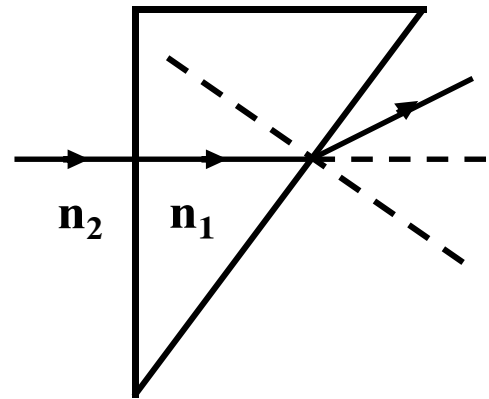
ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

**Μονάδες 9**

**B2.** Πρίσμα με δείκτη διάθλασης  $n_1$  βρίσκεται μέσα σε υλικό με δείκτη διάθλασης  $n_2$ . Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός ακολουθεί την πορεία που φαίνεται στο σχήμα.



Αν  $\lambda_1$  και  $\lambda_2$  είναι τα μήκη κύματος στο πρίσμα και στο υλικό αντίστοιχα, ισχύει ότι:

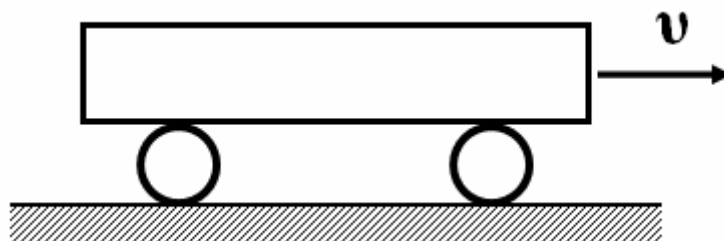
- α.  $\lambda_1 = \lambda_2$       β.  $\lambda_1 > \lambda_2$       γ.  $\lambda_1 < \lambda_2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B3.** Μία δοκός κινείται πάνω σε δύο όμοιους κυλίνδρους, όπως φαίνεται στο σχήμα, χωρίς να ολισθαίνει.



Οι κύλινδροι κυλίνουν στο οριζόντιο δάπεδο χωρίς να ολισθαίνουν. Αν η δοκός μετατοπιστεί κατά 10 cm ο κάθε κύλινδρος θα μετατοπιστεί κατά

- α. 10 cm      β. 5 cm      γ. 20 cm

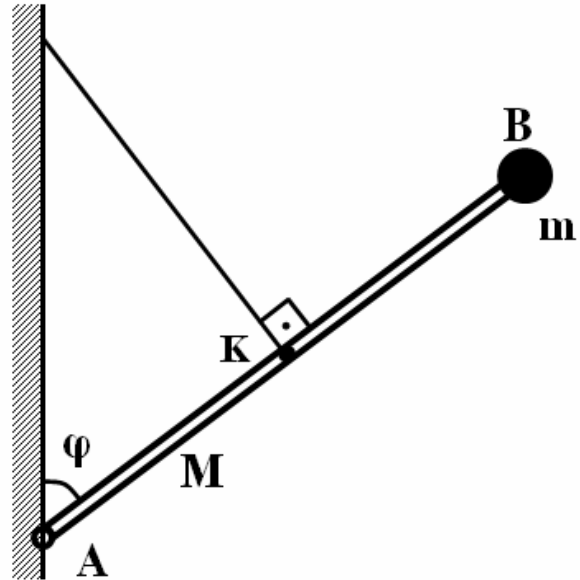
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή τιμή (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Γ**

Μια ομογενής ράβδος  $AB$  που έχει μήκος  $\ell=3\text{ m}$  και μάζα  $M=6\text{ kg}$  έχει στο ένα άκρο της  $B$  μόνιμα στερεωμένο ένα σώμα μικρών διαστάσεων μάζας  $m=1\text{ kg}$ . Η ράβδος στηρίζεται με το άλλο άκρο της  $A$  σε κατακόρυφο τοίχο μέσω άρθρωσης. Η ράβδος συγκρατείται σε θέση ισορροπίας, σχηματίζοντας γωνία  $\varphi$  με την κατακόρυφο, με νήμα το οποίο είναι συνδεδεμένο στον τοίχο και στο μέσο ( $K$ ) της ράβδου και είναι κάθετο σε αυτή, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τη ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδου-σώματος ως προς άξονα που διέρχεται από το σημείο  $A$  και είναι κάθετος στη ράβδο.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Το μέτρο της τάσης του νήματος.

**Μονάδες 7**

Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται και η ράβδος μαζί με το σώμα αρχίζει να περιστρέφεται στο επίπεδο του σχήματος, χωρίς τριβές.

Να υπολογίσετε:

**Γ3.** Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της ράβδου μόλις κοπεί το νήμα.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Το μέτρο της ταχύτητας του σημείου  $B$  της ράβδου όταν αυτή γίνει οριζόντια για πρώτη φορά.

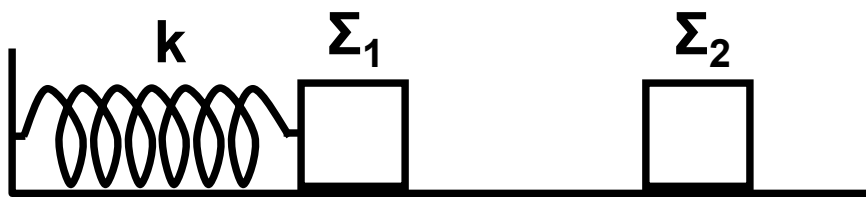
**Μονάδες 7**

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δίνονται:  $\cos\varphi=0,8$  ,  $\sin\varphi=0,6$  , η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής  $I_A=\frac{1}{3}M\ell^2$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $M=3 \text{ kg}$ , είναι στερεωμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k=100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ . Το άλλο άκρο του ελατηρίου στηρίζεται σε ακλόνητο σημείο.



Το σώμα  $\Sigma_1$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος  $A=0,2 \text{ m}$ . Κατά την διάρκεια της ταλάντωσης το σώμα  $\Sigma_1$  συγκρούεται πλαστικά και κεντρικά με άλλο ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m=1 \text{ kg}$ . Η κρούση συμβαίνει στη θέση  $x=\frac{A}{2}$  , όταν το σώμα  $\Sigma_1$  κινείται προς τα δεξιά.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Το ποσοστό ελάττωσης (επί τοις εκατό) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων λόγω της κρούσης.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση.

**Μονάδες 7**

**Δ4.** Την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

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 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, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**