

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Α΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΜΑΪΟΥ 2012  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ  
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

**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.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης
- έχουμε πάντα συντονισμό
  - η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
  - για μια συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
  - η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

**Μονάδες 5**

- Α2.** Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από
- τη συχνότητα του κύματος
  - τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης
  - το πλάτος του κύματος
  - την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου διάδοσης.

**Μονάδες 5**

- Α3.** Σε κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η ολική ενέργεια είναι
- ανάλογη του φορτίου του πυκνωτή
  - ανάλογη του  $\eta\mu^2(\sqrt{LC}t)$
  - σταθερή
  - ανάλογη της έντασης του ρεύματος.

**Μονάδες 5**

- A4.** Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας
- οι ακτίνες X έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα
  - το ερυθρό φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από το πράσινο φως
  - τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα
  - το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες γ.

**Μονάδες 5**

**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.

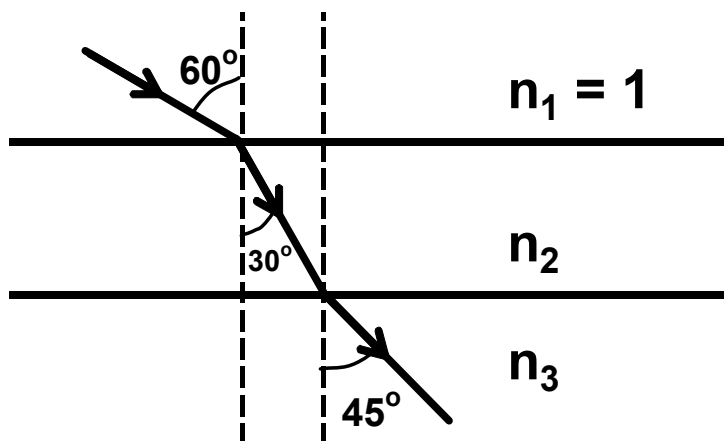
- Μια ειδική περίπτωση ανελαστικής κρούσης είναι εκείνη που οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων-στη δημιουργία συσσωματώματος.
- Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση.
- Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής μετρείται σε  $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ .
- Σε στερεό σώμα που εκτελεί στροφική κίνηση και το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας αυξάνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι αντίρροπα.
- Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται συμβολή.

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Μία ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περνά διαδοχικά από 3 στρώματα διαφορετικών οπτικών μέσων όπως φαίνεται στο σχήμα.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Λ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ



Ο δείκτης διάθλασης του μέσου 3 είναι

$\alpha. n_3 = \sqrt{2}$        $\beta. n_3 = \frac{\sqrt{6}}{2}$        $\gamma. n_3 = 2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B2.** Ένα απλό αρμονικό κύμα διαδίδεται μέσα σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο με μήκος κύματος  $\lambda$ . Την χρονική στιγμή  $t$  δύο σημεία A και B που βρίσκονται στις θέσεις  $x_A = \frac{3\lambda}{8}$  και  $x_B = \frac{5\lambda}{8}$  αντίστοιχα, έχουν διαφορά φάσης

$\alpha. \Delta\varphi = 0$        $\beta. \Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$        $\gamma. \Delta\varphi = \pi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μονάδες 2).

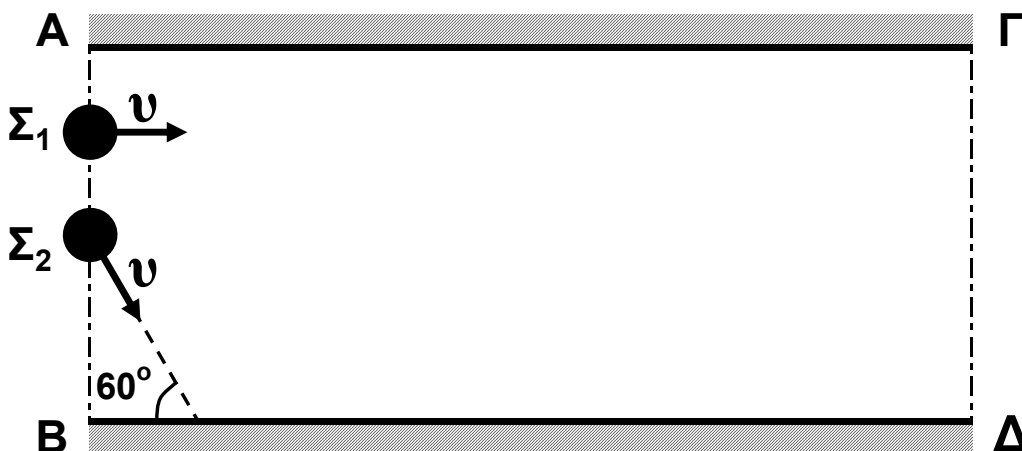
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

**B3.** Ανάμεσα σε δύο παράλληλους τοίχους ΑΓ και ΒΔ υπάρχει λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΒ και ΓΔ είναι κάθετα στους τοίχους. Σφαίρα  $\Sigma_1$  κινείται πάνω στο δάπεδο, με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v$  παράλληλη στους τοίχους, και καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο  $t_1$ . Στη συνέχεια δεύτερη σφαίρα  $\Sigma_2$  που έχει ταχύτητα μέτρου  $v$  συγκρούεται ελαστικά με τον ένα τοίχο υπό γωνία  $\varphi = 60^\circ$  και, ύστερα

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Α΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

από διαδοχικές ελαστικές κρούσεις με τους τοίχους, καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο  $t_2$ . Οι σφαίρες εκτελούν μόνο μεταφορική κίνηση.



Τότε θα ισχύει:

α.  $t_2 = 2t_1$       β.  $t_2 = 4t_1$       γ.  $t_2 = 8t_1$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση (μονάδες 2).

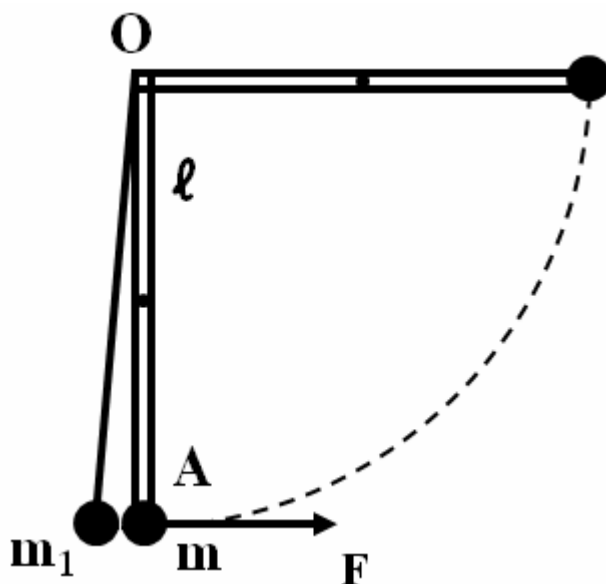
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Δίνονται  $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$ .

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Γ**

Ομογενής και ισοπαχής δοκός (ΟΑ), μάζας  $M=6 \text{ kg}$  και μήκους  $\ell=0,3 \text{ m}$ , μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το ένα άκρο της Ο. Στο άλλο της άκρο Α υπάρχει στερεωμένη μικρή σφαίρα μάζας  $m = \frac{M}{2}$ .



**Γ1.** Βρείτε την ροπή αδράνειας του συστήματος δοκού-σφαίρας ως προς τον άξονα περιστροφής του.

**Μονάδες 6**

## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Α΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

Ασκούμε στο άκρο Α δύναμη, σταθερού μέτρου  $F = \frac{120}{\pi} \text{N}$ , που είναι συνεχώς κάθετη στη ράβδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

**Γ2.** Βρείτε το έργο της δύναμης  $F$  κατά την περιστροφή του συστήματος δοκού-σφαίρας μέχρι την οριζόντια θέση II.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Βρείτε την γωνιακή ταχύτητα του συστήματος δοκού-σφαίρας στην οριζόντια θέση II.

**Μονάδες 6**

Η δοκός με τη μικρή σφαίρα αφήνεται ελεύθερη από την οριζόντια θέση της II, χωρίς αρχική γωνιακή ταχύτητα. Φτάνοντας στην κατακόρυφη θέση I, συγκρούεται με ακίνητο σφαιρίδιο, μάζας  $m_1 = \frac{M}{2}$ , που είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους  $\ell$  και το άλλο άκρο στερεωμένο στο Ο. Το σύστημα δοκού-σφαίρας μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

**Γ4.** Βρείτε την ταχύτητα της σφαίρας μάζας  $m_1$  αμέσως μετά την κρούση.

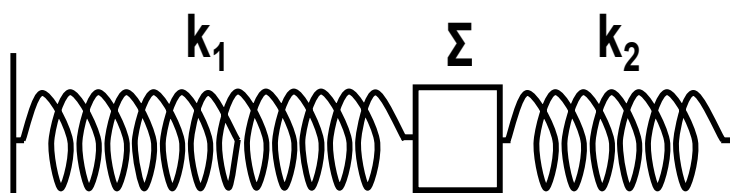
**Μονάδες 7**

Δίνονται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , ροπή αδράνειας ομογενούς δοκού μάζας  $M$  και μήκους  $\ell$ , ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας και είναι κάθετος σε αυτή  $I_{CM} = \frac{1}{12} M \ell^2$ .

### **ΘΕΜΑ Δ**

Στα δύο άκρα λείου επιπέδου στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές

$k_1 = 60 \text{ N/m}$  και  $k_2 = 140 \text{ N/m}$  αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε ένα σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  ώστε τα ελατήρια να έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο



## ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Α΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

σχήμα). Εκτρέπουμε το σώμα  $\Sigma$  κατά  $A=0,2$  m προς τα δεξιά και τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  αφήνουμε το σώμα ελεύθερο.

**Δ1.** Να αποδείξετε ότι το σώμα  $\Sigma$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος  $\Sigma$  από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική την φορά προς τα δεξιά.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να εκφράσετε το λόγο της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης προς τη μέγιστη κινητική ενέργεια σε συνάρτηση με την απομάκρυνση  $x$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Τη στιγμή που το ελατήριο βρίσκεται στη θέση  $x=+\frac{A}{2}$  αφαιρείται ακαριαία το ελατήριο  $k_2$ . Να υπολογίσετε το πλάτος της νέας ταλάντωσης.

**Μονάδες 8**

### ΟΛΗΓΙΕΣ (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: 10.00 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ