

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ΄ 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
- α. έχουμε πάντα συντονισμό
 - β. η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
 - γ. για μια συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
 - δ. η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

Μονάδες 5

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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Α΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- 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.

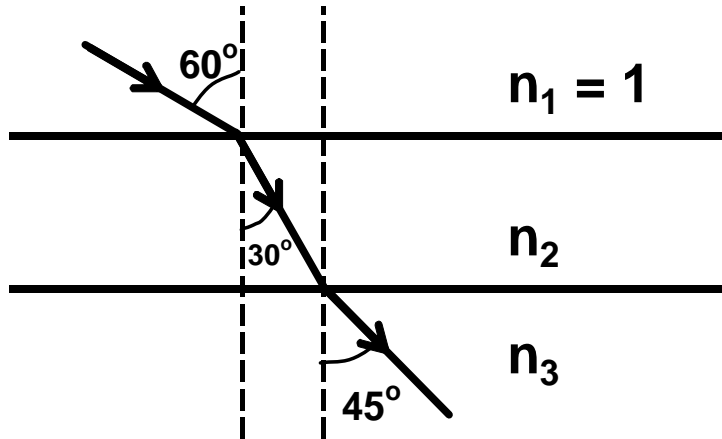
Μονάδες 5

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 μετριέται 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 - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Ο δείκτης διάθλασης του μέσου 3 είναι

α. $n_3 = \sqrt{2}$ β. $n_3 = \frac{\sqrt{6}}{2}$ γ. $n_3 = 2$

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 λ . 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

α. $\Delta\varphi = 0$ β. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ γ. $\Delta\varphi = \pi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μονάδες 2).

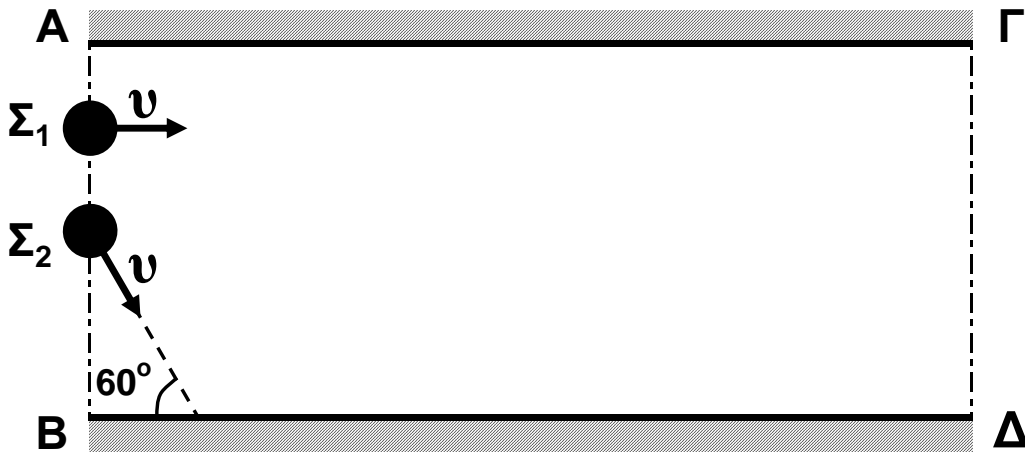
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

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 Σ_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 Σ_2 που έχει ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται ελαστικά με τον ένα τοίχο υπό γωνία $\varphi = 60^\circ$ και, ύστερα

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Λ΄ 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).

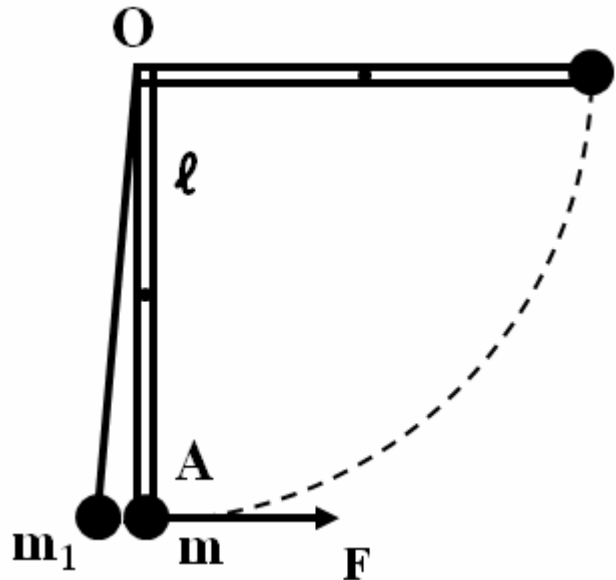
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

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 - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

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 ℓ 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.

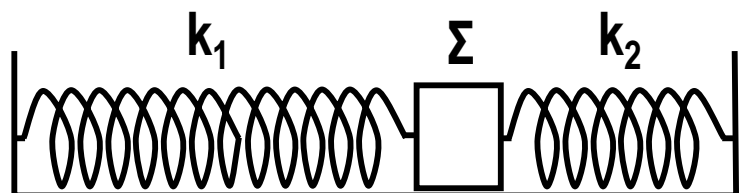
Μονάδες 7

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, ροπή αδράνειας ομογενούς δοκού μάζας M και μήκους ℓ , 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 Σ μάζας $m = 2 \text{ kg}$ ώστε τα ελατήρια να έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΩΝ

σχήμα). Εκτρέπουμε το σώμα Σ 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 Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 4

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ 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