

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΙΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1-4 να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των ερωτήσεων και δίπλα να γράψετε τη σωστή απάντηση.

A1. Σε φωτοηλεκτρικό φαινόμενο αυξάνουμε τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, χωρίς να μεταβάλουμε την έντασή της. Τότε:

- α) αυξάνεται η μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων.
- β) μειώνεται το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- γ) μειώνεται η τάση αποκοπής.
- δ) μειώνεται η ενέργεια των φωτονίων.

5 μονάδες

A2. Σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα αντιστάτη είναι $V_{\text{εφ}}$. Αν διπλασιαστεί η ενεργός τιμή της τάσης, τότε η μέση ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης:

- α) παραμένει σταθερή.
- β) διπλασιάζεται.
- γ) τετραπλασιάζεται.
- δ) υποτετραπλασιάζεται.

5 μονάδες

A3. Ομογενής δίσκος κυλίνει χωρίς ολίσθηση σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Για το ανώτερο σημείο του δίσκου ισχύει ότι η ταχύτητά του ως προς το έδαφος έχει μέτρο:

- α) ίσο με μηδέν.
- β) ίσο με το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας.
- γ) διπλάσιο από το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας.
- δ) τετραπλάσιο από το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας.

5 μονάδες

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A4. Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση αυξάνουμε σταδιακά τη συχνότητα του διεγέρτη, ξεκινώντας από τιμή μικρότερη της ιδιοσυχνότητας του συστήματος. Το πλάτος της ταλάντωσης:

- α) μειώνεται συνεχώς.
- β) αυξάνεται συνεχώς.
- γ) αρχικά αυξάνεται και στη συνέχεια μειώνεται.
- δ) παραμένει σταθερό.

5 μονάδες

A5. Να μεταφέρεται στο τετράδιό σας τους αριθμούς τις κάθε πρότασης και δίπλα να χαρακτηρίσετε Σ (Σωστή) ή Λ (Λανθασμένη), κάθε πρόταση που ακολουθεί:

- α) Σε στάσιμο κύμα οι δεσμοί παραμένουν συνεχώς ακίνητοι.
- β) Το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου εξαρτάται από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- γ) Η στροφορμή ενός στερεού σώματος μπορεί να μεταβληθεί μόνο αν ασκηθεί εξωτερική ροπή.
- δ) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι εγκάρσια κύματα.
- ε) Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση το μέγιστο πλάτος εμφανίζεται στην περιοχή συντονισμού.

5 μονάδες

ΘΕΜΑ Β

B1. Αγωγήμη ράβδος ΚΛ μήκους l κινείται χωρίς τριβές πάνω σε δύο κατακόρυφους παράλληλους αγωγούς. Οι αγωγοί συνδέονται στο κάτω μέρος με αντιστάτη αντίστασης R . Ολόκληρο το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , κάθετο στο επίπεδο της σελίδας και με φορά προς τα μέσα. Η ράβδος αφήνεται ελεύθερη και κινείται προς τα κάτω.

Κατά την κίνηση της ράβδου:

- i. η ένταση του επαγωγικού ρεύματος παραμένει σταθερή.
- ii. η δύναμη Laplace έχει φορά προς τα πάνω.
- iii. η μηχανική ενέργεια της ράβδου διατηρείται.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να την γράψετε στο τετράδιό σας.

2 μονάδες

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4 μονάδες

B2. Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 , που βρίσκονται στην επιφάνεια υγρού, δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιας συχνότητας. Σημείο Σ της επιφάνειας απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις: $r_1=2,5\lambda$ και $r_2=4\lambda$ όπου λ το μήκος κύματος των κυμάτων.

Το σημείο Σ :

- i. παραμένει συνεχώς ακίνητο.
- ii. ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος.
- iii. ταλαντώνεται με πλάτος ίσο με το πλάτος κάθε κύματος.

A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να την γράψετε στο τετράδιό σας.

2 μονάδες

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4 μονάδες

B3. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f προσπίπτει σε μεταλλική επιφάνεια έργου εξαγωγής ϕ . Τα φωτοηλεκτρόνια εξέρχονται με μέγιστη κινητική ενέργεια $K_{\max}$. Αν στην ίδια μεταλλική επιφάνεια προσπέσει μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας $2f$, τότε η μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων γίνεται:

- i. $2K_{\max}$
- ii. $K_{\max} + \phi$
- iii. $2K_{\max} + \phi$

A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να την γράψετε στο τετράδιό σας.

2 μονάδες

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4 μονάδες

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

B4. Ομογενής κύλινδρος κυλίεται χωρίς ολίσθηση προς τα δεξιά πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα κέντρου μάζας v_{cm} . Για δύο σημεία A και B του κυλίνδρου ισχύουν:

- το σημείο A βρίσκεται στο ανώτερο άκρο της κατακόρυφης διαμέτρου,
- το σημείο B βρίσκεται στο δεξιότερο άκρο της οριζόντιας διαμέτρου.

Τα μέτρα των ταχυτήτων των σημείων A και B συνδέονται με τη σχέση:

i. $v_A = 2v_B$

ii. $v_A = \sqrt{2}v_B$

iii. $v_A = \sqrt{\frac{3}{2}}v_B$

A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να την γράψετε στο τετράδιό σας.

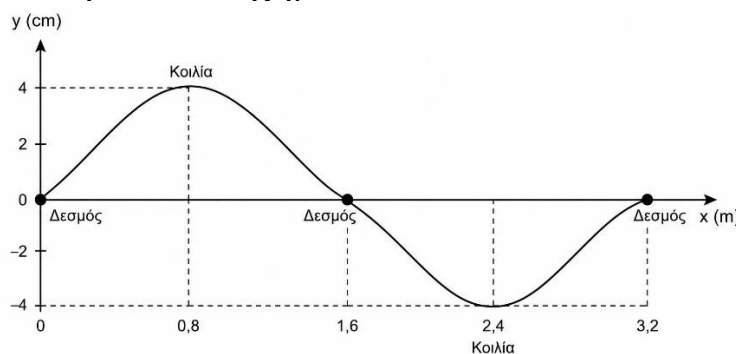
2 μονάδες

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

5 μονάδες

ΘΕΜΑ Γ

Σε οριζόντια ελαστική χορδή μήκους $L=3,2\text{m}$, τα δύο άκρα της είναι ακλόνητα στερεωμένα. Στη χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα από τη συμβολή δύο εγκάρσιων αρμονικών κυμάτων ίδιου πλάτους και ίδιας συχνότητας, που διαδίδονται αντίθετα χωρίς απώλειες ενέργειας. Τη χρονική στιγμή $t_1=0$ η μορφή της χορδής φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Τα σημεία που σημειώνονται με ● είναι δεσμοί.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Το σημείο της χορδής στη θέση $x=1,0\text{m}$ τη χρονική στιγμή t_1 έχει μέγιστη θετική απομάκρυνση. Δίνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο είναι: $u=8\text{m/s}$

Γ1. Να υπολογίσετε:

- α) το μήκος κύματος λ των κυμάτων που συμβάλλουν.
- β) τη συχνότητα f των κυμάτων.
- γ) τον αριθμό κοιλιών του στάσιμου κύματος.

6 μονάδες

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

7 μονάδες

Γ3. Σημείο K της χορδής βρίσκεται στη θέση $x_K=0,4\text{m}$.

- α) Να εξετάσετε αν το σημείο K είναι δεσμός ή κοιλία.
- β) Να υπολογίσετε το πλάτος ταλάντωσης του σημείου K .
- γ) Να βρείτε την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου K τη χρονική στιγμή $t_2=T/8$.

6 μονάδες

Γ4. Δύο σημεία της χορδής βρίσκονται στις θέσεις:

$$x_1=0,6\text{m} \text{ και } x_2=1,8\text{m}$$

- α) Να εξετάσετε αν τα δύο σημεία ταλαντώνονται συμφασικά ή αντίφασικά.
- β) Να υπολογίσετε τη διαφορά φάσης τους.

6 μονάδες

ΘΕΜΑ Δ

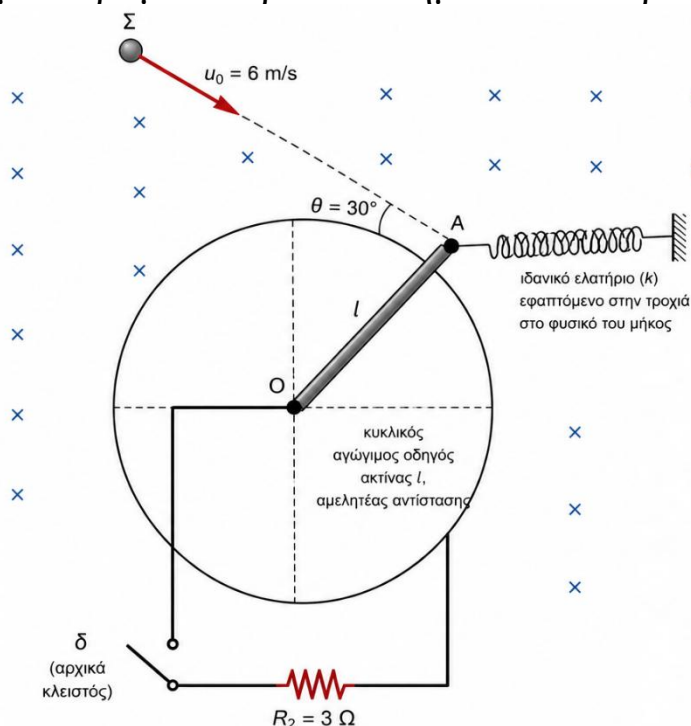
Ομογενής αγωγίμη ράβδος OA , μήκους $l=1\text{m}$, μάζας $M=0,6\text{kg}$ και αντίστασης $R_1=1\Omega$, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το άκρο της O . Το άκρο A της ράβδου βρίσκεται σε επαφή με ακλόνητο κυκλικό αγωγίμο οδηγό ακτίνας l , αμελητέας αντίστασης. Το άκρο O και ο κυκλικός οδηγός συνδέονται μέσω αντιστάτη αντίστασης $R_2=3\Omega$. Το κύκλωμα διαθέτει διακόπτη δ , ο οποίος αρχικά είναι κλειστός. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$ με φορά προς τα μέσα της σελίδας. Στο άκρο A της ράβδου είναι δεμένο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=80\text{N/m}$ το οποίο, στην αρχική θέση της ράβδου, έχει το φυσικό του μήκος και είναι εφαιπόμενο στην

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

κυκλική τροχιά του άκρου Α. Μικρό σώμα Σ, μάζας $m=0,2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $u_0=6\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με το άκρο Α της ράβδου. Τη στιγμή της κρούσης η διεύθυνση της ταχύτητας του σώματος σχηματίζει γωνία $\theta=30^\circ$ με την εφαπτομένη στην τροχιά στο σημείο Α. Μετά την κρούση το σώμα παραμένει προσκολλημένο στο άκρο Α.

Ομογενές μαγνητικό πεδίο
έντασης $B = 2\text{ T}$
με φορά προς τα μέσα
της σελίδας.



Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και κατά τη διάρκειά της η στροφορμή σώματος Σ ως προς τον άξονα περιστροφής στο O μεταφέρεται στο σύστημα ράβδος-σώμα. Αμέσως μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος ράβδος-σώμα είναι $K=2,7\text{J}$ και ανοίγουμε τον διακόπτη δ , ώστε στη συνέχεια να μην υπάρχει επαγωγικό ρεύμα στο κύκλωμα. Για μικρές γωνιακές εκτροπές να θεωρήσετε ότι η μετατόπιση του άκρου Α κατά μήκος του ελατηρίου είναι: $x=l\varphi$, όπου φ η γωνιακή εκτροπή της ράβδου από την αρχική της θέση.

Δ1. Να υπολογίσετε τη στροφορμή του σώματος Σ ως προς τον άξονα περιστροφής στο O , ακριβώς πριν από την κρούση.

6 μονάδες

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δ2. Να εξηγήσετε γιατί κατά τη διάρκεια της κρούσης μπορεί να θεωρηθεί ότι διατηρείται η στροφορμή του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής στο Ο.

7 μονάδες

Δ3. Αμέσως μετά την κρούση και πριν ανοιχθεί ο διακόπτης δ, η ράβδος κινείται με γωνιακή ταχύτητα $\omega=3\text{rad/s}$, να υπολογίσετε:

α) την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα της ράβδου,

β) την ένταση του επαγωγικού ρεύματος στο κύκλωμα,

γ) τη θερμική ισχύ που εκλύεται στο κύκλωμα.

6 μονάδες

Δ4. Μετά το άνοιγμα του διακόπτη, το σύστημα ράβδος-σώμα αρχίζει να παραμορφώνει το ελατήριο. Να υπολογίσετε τη μέγιστη παραμόρφωση του ελατηρίου τη μέγιστη ροπή που ασκεί το ελατήριο στη ράβδο ως προς το Ο.

6 μονάδες

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- 1. Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
- 2.** Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων και να συμπληρώσετε την ημερομηνία αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση.
- 3.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- 4.** Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό.
- 5.** Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- 6.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων. Χρόνος δυνατής αποχώρησης 1 ώρα μετά την έναρξη.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ