

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2024**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΧΤΩ (8)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση:

Α1. Ένα μηχανικό σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Με κατάλληλη διάταξη μεταβάλλουμε την σταθερά απόσβεσης b του συστήματος. Αυξάνοντας τη σταθερά απόσβεσης b , παρατηρούμε στο συντονισμό (επιλέξτε τη σωστή απάντηση):

- α.** Αύξηση του πλάτους.
- β.** Μείωση του πλάτους.
- γ.** Το πλάτος γίνεται άπειρο.
- δ.** Το πλάτος στο συντονισμό δεν εξαρτάται από το b .

5 μονάδες

Α2. Σε ένα στερεό ασκούνται 3 μη παράλληλες και ομοεπίπεδες δυνάμεις και το στερεό ισορροπεί. Τότε:

- α.** το στερεό μπορεί να έχει σταθερή γωνιακή ταχύτητα.
- β.** το στερεό μπορεί να έχει σταθερή γωνιακή επιτάχυνση.
- γ.** ισχύει $\Sigma F=0$ και $\Sigma \tau \neq 0$.

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

δ. ισχύει $\Sigma F \neq 0$ και $\Sigma \tau = 0$.

5 μονάδες

A3. Ηλεκτρομαγνητικό κύμα μπορεί να δημιουργηθεί όταν:

- α. τα ηλεκτρόνια μίας δέσμης ηλεκτρονίων κινούνται ευθύγραμμα ομαλά.
- β. τα νετρόνια μίας δέσμης νετρονίων επιβραδύνονται.
- γ. τα πρωτόνια μιας δέσμης πρωτονίων επιταχύνονται.
- δ. τα νετρόνια μιας δέσμης νετρονίων κινούνται ισοταχώς.

5 μονάδες

A4. Όταν ένα φορτισμένο σωματίδιο εκτοξευθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου:

- α. εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- β. αποκτά επιτάχυνση σταθερού μέτρου.
- γ. κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
- δ. κινείται κυκλικά με ταχύτητα μεταβλητού μέτρου.

5 μονάδες

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη *Σωστό*, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη *Λάθος*, αν η πρόταση είναι λανθασμένη:

α. Όταν αυξάνεται η αβεβαιότητα στην ενέργεια ενός φωτονίου, τότε αυξάνεται και η αβεβαιότητα για το μήκος κύματός του.

ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ

β. Η αδυναμία να προσδιορίσουμε ταυτόχρονα τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου οφείλεται σε πειραματικές ατέλειες.

γ. Τα σύμβολα Δp και Δx που υπεισέρχονται στην αρχή της αβεβαιότητας σημαίνουν τη μεταβολή των μεγεθών της ορμής και της θέσης αντίστοιχα.

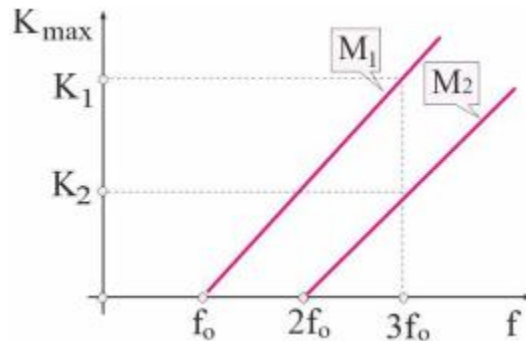
δ. Η αρχή της αβεβαιότητας απαγορεύει την ταυτόχρονη γνώση της θέσης και της ορμής ενός σωματιδίου.

ε. Η αβεβαιότητα στη μέτρηση της ενέργειας μιας κατάστασης, είναι αντιστρόφως ανάλογη με τον χρόνο που το σύστημα παραμένει σε αυτή την κατάσταση.

5 μονάδες

ΘΕΜΑ Β

Β1. Για δύο διαφορετικά μέταλλα M_1 και M_2 , η μέγιστη κινητική ενέργεια που εξέρχονται τα ηλεκτρόνια όταν προσπέσει σε αυτά ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, σε σχέση με τη συχνότητά τους f , δείχνεται στο διάγραμμα. Αν στις επιφάνειες των διαφορετικών μετάλλων M_1 και M_2 προσπέσει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία συχνότητας $3f_0$, τότε ο λόγος των μέγιστων κινητικών ενεργειών των φωτοηλεκτρονίων είναι:



α. $K_1/K_2=2$

β. $K_1/K_2=3$

γ. $K_1/K_2=4$

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6 μονάδες

B2. Το πλάτος μιας φθίνουσας ταλάντωσης δίνεται από τη σχέση $A=A_0e^{-\Lambda t}$. Ο χρόνος που απαιτείται ώστε η ολική ενέργεια της ταλάντωσης να γίνει η μισή της αρχικής είναι:

α. $t=\ln 2/\Lambda$

β. $t=\ln 2/2\Lambda$

γ. $t=\Lambda/\ln 2$

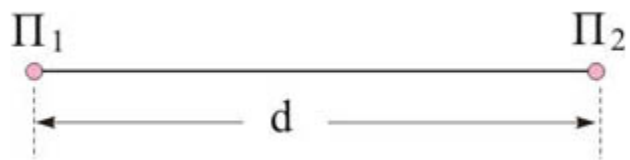
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6 μονάδες

B3. Οι πηγές Π_1 και Π_2 του σχήματος είναι σύγχρονες, ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος και δημιουργούν κύματα μήκους κύματος λ . Αν η απόσταση μεταξύ των πηγών είναι $d=1,3\lambda$, τότε επάνω στο ευθύγραμμο τμήμα $\Pi_1\Pi_2$ τα σημεία ενισχυτικής συμβολής που υπάρχουν είναι:



ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

α. 3

β. 4

γ. 5

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

3 μονάδες

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6 μονάδες

ΘΕΜΑ Γ

Δύο σύγχρονες κυματικές πηγές Π_1 και Π_2 βρίσκονται στα σημεία Α και Β αντίστοιχα, της επιφάνειας υγρού και απέχουν κατά $d=4,8\text{m}$. Οι πηγές ταλαντώνονται κάθετα στην επιφάνεια του υγρού χωρίς αρχική φάση, δημιουργώντας κύματα μήκους κύματος $\lambda=0,8\text{m}$ και πλάτους $A=0,5\text{m}$, τα οποία και συμβάλλουν στην επιφάνεια του υγρού. Σημείο (Σ) της επιφάνειας απέχει κατά $r_{1(\Sigma)}$ από την πηγή Π_1 και κατά $r_{1(\Sigma)} < r_{2(\Sigma)}$ από την πηγή Π_2 . Το (Σ) ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_1=1,1\text{s}$ και τη χρονική στιγμή t_2 αφού εκτελέσει 2,5 ταλαντώσεις ακινητοποιείται. Το κύμα από την φτάνει στην επίσης τη χρονική στιγμή t_2 .

Γ1. Να υπολογίσετε τις αποστάσεις $r_{1(\Sigma)}$ και $r_{2(\Sigma)}$.

6 μονάδες

Γ2. Να υπολογίσετε το πλήθος των σημείων του τμήματος ΑΣ που είναι ακίνητα τη χρονική στιγμή t_1 .

3 μονάδες

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης του σημείου (Σ) σε

συνάρτηση με το χρόνο.

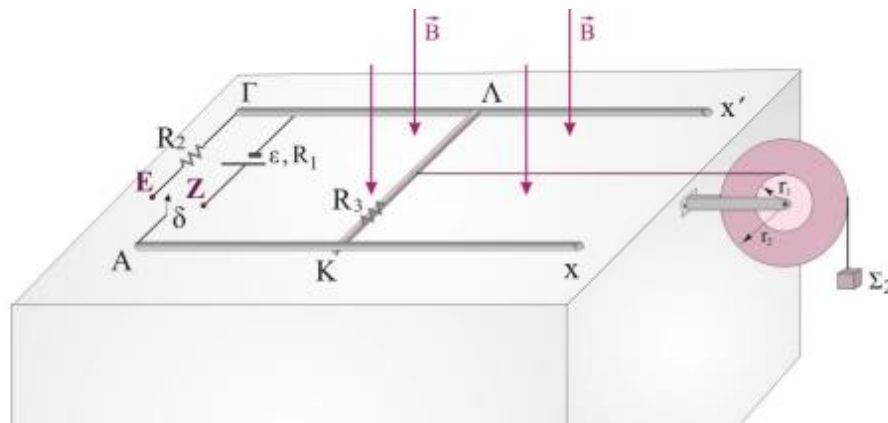
9 μονάδες

Γ4. Να υπολογίσετε το πλήθος των υπερβολών ενίσχυσης που τέμνουν το τμήμα ΑΣ μετά τη συμβολή των κυμάτων στο (Σ).

7 μονάδες

ΘΕΜΑ Δ

Η διπλή τροχαλία του σχήματος με ακτίνες $r_1=0,05\text{m}$ και $r_2=2r_1$, μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα περιστροφής, που διέρχεται από το κέντρο της. Η τροχαλία έχει αμελητέα μάζα, δηλαδή κάθε στιγμή ισχύει για αυτήν ότι το άθροισμα των ροπών που της ασκούνται ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι ίσο με μηδέν, είτε ισορροπεί, είτε κινείται. Γύρω από το εξωτερικό αυλάκι της τροχαλίας υπάρχει τυλιγμένο ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα, στο άκρο του οποίου είναι δεμένο ένα σώμα Σ_2 μάζας $m_2=0,5\text{kg}$. Στο εσωτερικό αυλάκι της τροχαλίας είναι επίσης τυλιγμένο ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα, το άκρο του οποίου είναι δεμένο στο μέσο μιας ομογενούς μεταλλικής ράβδου, ΚΛ, μήκους $L=1\text{m}$, αντίστασης R_3 και μάζας $m_1=0,2\text{kg}$, η οποία μπορεί να κινείται πάνω στους πολύ μεγάλου μήκους οριζόντιους,



ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

αγώγιμους – αμελητέας αντίστασης – οδηγούς Αx και Γx'. Ο συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ των οδηγών και της ράβδου ΚΛ έχει τιμή $\mu_s=0,5$ και είναι ίσος με το συντελεστή τριβής ολίσθησης ($\mu_s=\mu_{ολ}$). Στο χώρο υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B=2T$ με τη φορά των δυναμικών γραμμών προς τα κάτω. Τα σημεία του κυκλώματος Α, Γ συνδέονται μέσω του μεταγωγού δ, είτε με ηλεκτρική πηγή ΗΕΔ $E=9V$ και εσωτερικής αντίστασης $R_1=1\Omega$, είτε με αντίσταση $R_2=1\Omega$. Στην αρχή ο μεταγωγός δ βρίσκεται στη θέση Ζ και η ράβδος ισορροπεί με την τριβή να έχει φορά προς τα αριστερά και μέτρο ίσο με το μέτρο της οριακής τριβής.

Δ1. Να υπολογίσετε την αντίσταση R_3 της μεταλλικής ράβδου ΚΛ.

6 μονάδες

Την χρονική στιγμή $t=0s$ φέρνουμε τον μεταγωγό δ στη θέση Ε και η ράβδος αρχίζει να κινείται πάνω στους οδηγούς.

Δ2. Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 κατέρχεται με επιτάχυνση $a_2=2m/s^2$.

6 μονάδες

Δ3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη–οριακή–ταχύτητα v_{op} που θα αποκτήσει το σώμα Σ_2 .

6 μονάδες

Δ4. Για το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να κάνει η τροχαλία 9 στροφές μετά από τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 αποκτά τη μέγιστη – οριακή – ταχύτητα, να υπολογίσετε τη μείωση της δυναμικής ενέργειας του σώματος Σ_2 και να επιβεβαιώσετε την ισχύ της αρχής διατήρησης της ενέργειας.

7 μονάδες

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ

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.**
- 3. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. 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: 11:30.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**