

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
 ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
 ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

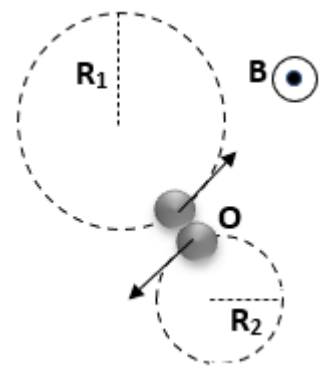
- A.1.** Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1=5\text{Hz}$ και $f_2=10\text{Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή
- α.** $f=2\text{Hz}$, **β.** $f=4\text{Hz}$, **γ.** $f=8\text{Hz}$, **δ.** $f=12\text{Hz}$.

Μονάδες 5

- A.2.** Ακίνητη ηχητική πηγή που βρίσκεται πάνω σε μία βάρκα ταλαντώνεται με συχνότητα f και παράγει ηχητικό κύμα που διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα u και μήκος κύματος λ . Το κύμα συνεχίζει τη διάδοσή του μέσα στο νερό της θάλασσας με ταχύτητα $u' > u$ και μήκος κύματος λ' . Το ηχητικό κύμα που διαδίδεται στο νερό της θάλασσας είναι
- α.** διάμηκες με μήκος κύματος $\lambda' < \lambda$
β. διάμηκες με μήκος κύματος $\lambda' > \lambda$
γ. εγκάρσιο με μήκος κύματος $\lambda' < \lambda$
δ. εγκάρσιο με μήκος κύματος $\lambda' > \lambda$

Μονάδες 5

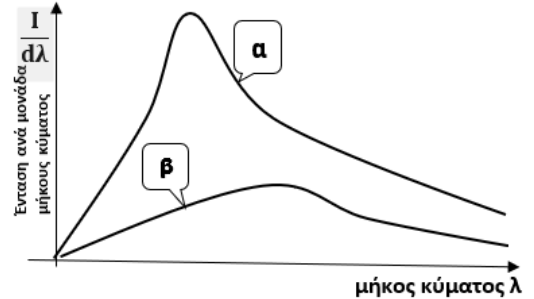
- A.3.** Δύο δέσμες ηλεκτρονίων (1), (2) εκτοξεύονται ταυτόχρονα από σημείο O ομογενούς μαγνητικού πεδίου, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του με διαφορετικές ταχύτητες u_1 και u_2 αντίστοιχα, όπως δείχνεται στο σχήμα, διαγράφοντας κυκλική τροχιά ακτίνας R_1 , $R_2 < R_1$.



- α.** Τα ηλεκτρόνια που διαγράφουν τον κύκλο της ακτίνας R_1 έχουν την μεγαλύτερη ταχύτητα και επιστρέφουν πρώτα στο σημείο O .
β. Τα ηλεκτρόνια που διαγράφουν τον κύκλο της ακτίνας R_2 έχουν την μεγαλύτερη ταχύτητα και επιστρέφουν πρώτα στο σημείο O .
γ. Τα ηλεκτρόνια που διαγράφουν τον κύκλο της ακτίνας R_1 έχουν την μεγαλύτερη ταχύτητα και θα επιστρέψουν στο σημείο O ταυτόχρονα με τα άλλα.
δ. Τα ηλεκτρόνια που διαγράφουν τον κύκλο της ακτίνας R_2 έχουν την μεγαλύτερη ταχύτητα και θα επιστρέψουν στο σημείο O ταυτόχρονα με τα άλλα.

Μονάδες 5

A.4. Στο διάγραμμα δείχνονται δύο πειραματικές καμπύλες για το μέγεθος ένταση εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ανά μονάδα μήκους κύματος ενός στερεού σώματος για δύο υψηλές θερμοκρασίες T_1 και $T_2 > T_1$. Γνωρίζουμε ότι η το μήκος κύματος στο οποίο εκπέμπεται η περισσότερη ενέργεια στην θερμοκρασία T_1 είναι στο ορατό φάσμα. Στην θερμοκρασία T_2 αντιστοιχεί:



- α.** η καμπύλη (α) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπεριώδες,
- β.** η καμπύλη (α) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπέρυθρο,
- γ.** η καμπύλη (β) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπεριώδες,
- δ.** η καμπύλη (β) και μπορεί το μήκος κύματος αιχμής να βρίσκεται στο υπέρυθρο.

Μονάδες 5

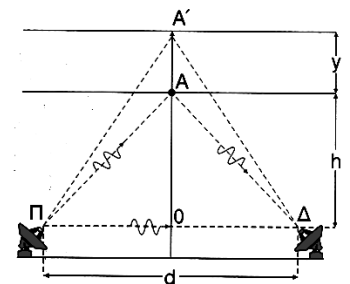
A.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Επειδή η κρούση είναι ένα φαινόμενο μικρής χρονικής διάρκειας, η δυναμική ενέργεια λόγω θέσης δε μεταβάλλεται.
- β.** Τα σημεία ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς δεσμούς ενός στάσιμου κύματος έχουν την ίδια ενέργεια ταλάντωσης.
- γ.** Ο καθοδικός σωλήνας είναι μια διάταξη με την οποία διαχωρίζουμε τα ισότοπα ενός στοιχείου.
- δ.** Η υπέρυθρη ακτινοβολία απορροφάται από το όζον.
- ε.** Η αβεβαιότητα στη μέτρηση της ενέργειας ενός συστήματος είναι αντιστρόφως ανάλογη του χρονικού διαστήματος παραμονής του συστήματος σε αυτή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B.1. Ένας πομπός ραδιοκυμάτων Π και ένας δέκτης Δ απέχουν απόσταση $d = 24 \cdot 10^4 \text{ m}$. Ένα κύμα φτάνει απευθείας στο δέκτη και ένα δεύτερο μετά από ανάκλαση στην ιονόσφαιρα. Όταν το ύψος που βρίσκεται η ιονόσφαιρα είναι $h = 9 \cdot 10^4 \text{ m}$ το σήμα στο δέκτη μηδενίζεται. Όταν το στρώμα της ιονόσφαιρας ανέβει κατά $y = 7 \cdot 10^4 \text{ m}$, έχουμε στο δέκτη το επόμενο μέγιστο πλάτος.



Αν η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων είναι $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, η συχνότητά τους είναι:

- α.** 1500Hz
- β.** 2000Hz
- γ.** 3000Hz.

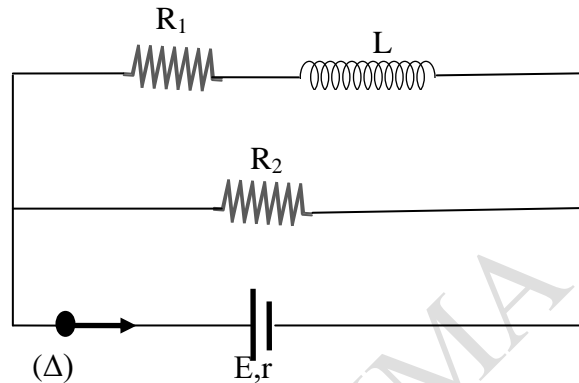
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B.2. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1=R$, $R_2=R$, το ιδανικό πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής L και η ηλεκτρική πηγή ΗΕΔ E και εσωτερική αντίσταση $r=R$.



Αρχικά ο διακόπτης (Δ) είναι κλειστός και η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πηνίο είναι ίση με U .

Αν ανοίξουμε τον διακόπτη, η θερμότητα που εκλύεται στο κύκλωμα μέχρι τη στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο έχει απόλυτη τιμή $\left| \frac{di}{dt} \right| = \frac{E}{3L}$ ισούται με :

- α.** $\frac{3U}{4}$ **β.** $\frac{U}{4}$ **γ.** U

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B.3. Η κάθοδος μια συσκευής φωτοηλεκτρικού φαινομένου έχει επίστρωση από μέταλλο με έργο εξαγωγής ϕ και εκπέμπει ηλεκτρόνια κινητικής ενέργειας $K=0,5\phi$, όταν προσπίπτει σε αυτή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ . Το μέγιστο μήκος κύματος της ακτινοβολίας για το οποίο εξέρχονται ηλεκτρόνια από την κάθοδο είναι:

- α.** $\frac{\lambda}{2}$ **β.** 2λ **γ.** $\frac{3\lambda}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Τετραγωνικό αγωγίμο πλαίσιο πλευράς $a=10\text{cm}$, αμελητέας αντίστασης, έχει $N=100$ σπείρες και στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$ γύρω από άξονα που περνά από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών του και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Τη στιγμή $t=0$ το πλαίσιο είναι κάθετο στις γραμμές του πεδίου. Το πλαίσιο συμπληρώνει μία περιστροφή γύρω από τον άξονα περιστροφής του κάθε $0,02\text{ps}$.

Γ1. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της μαγνητικής ροής που διέρχεται από μία σπείρα του πλαισίου ,καθώς και τη χρονική εξίσωση της εναλλασσόμενης τάσης που δημιουργείται στα άκρα του πλαισίου και να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση τάσης-χρόνου για το χρονικό διάστημα δύο περιόδων, δηλαδή από 0 έως $2T$.

Μονάδες 6

Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με θερμική συσκευή που έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $P_K=1280\text{w}$, $V_K=80\sqrt{2}\text{V}$.

Γ2. Να διερευνήσετε αν η θερμική συσκευή λειτουργεί κανονικά και να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται λόγω φαινομένου Joule, σε χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της εναλλασσόμενης τάσης.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Laplace που δέχεται μια πλευρά του πλαισίου, η οποία είναι κάθετη στις μαγνητικές γραμμές , τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{\pi}{40}\text{s}$. Να θεωρήσετε ότι κάθε πλευρά του πλαισίου αποτελείται από δέσμη $N=100$ ευθύγραμμων συρμάτων.

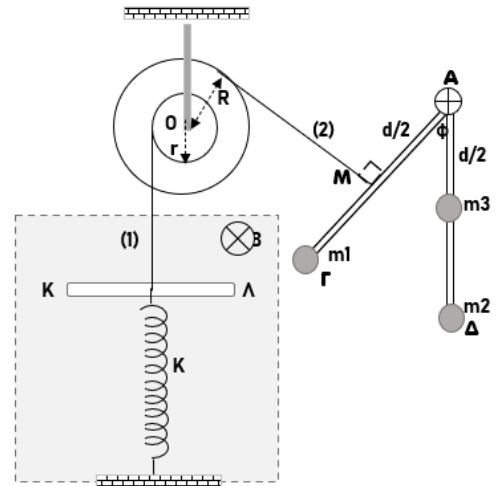
Μονάδες 6

Γ4. Να βρείτε την αντίσταση R ενός αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη συσκευή, έτσι ώστε αυτή να λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ισοπαχής ομογενής ράβδος ΚΛ μήκους $d=1\text{m}$ και μάζας $M=4\text{Kg}$, ισορροπεί οριζόντια στερεωμένη σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς $K=100\text{N/m}$. Η ράβδος συνδέεται μέσω αβαρούς μη εκτατού νήματος (1) με το εσωτερικό διπλής τροχαλίας. Η τροχαλία ισορροπεί με τη βοήθεια αβαρούς μη εκτατού νήματος (2) το οποίο είναι συνδεδεμένο με το μέσο αβαρούς ράβδου ΑΓ μήκους $d=1\text{m}$, στο άκρο της οποίας βρίσκεται σώμα μάζας $m_1=2,5\text{Kg}$. Η ράβδος ΑΓ σχηματίζει γωνία φ με την κατακόρυφο. Για τις ακτίνες της τροχαλίας ισχύει $r=0,6R$.



Η ράβδος ΚΛ βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , μέτρου $B=0,2\text{T}$, με δυναμικές γραμμές κάθετες στο επίπεδο κίνησης της ράβδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Δ.1. Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στην θέση που φαίνεται στο σχήμα.

Μονάδες 5

Κάποια στιγμή κόβουμε ταυτόχρονα τα δύο νήματα .

Η αβαρής ράβδος ΑΓ αρχίζει να περιστρέφεται γύρω από το Α και στην κατακόρυφη θέση συγκρούεται με όμοια αβαρή ράβδο ΑΔ, η οποία έχει στο μέσο και στο άκρο της στερεωμένες μάζες $m_3=4\text{Kg}$, $m_2=1,5\text{Kg}$ αντίστοιχα. Μετά την κρούση το σύστημα ράβδος ΑΓ- m_1 ακινητοποιείται.

Δ.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της σφαίρας m_1 μόλις το σύστημα γίνεται κατακόρυφο .

Μονάδες 4

Δ.3. Να διερευνήσετε αν η κρούση είναι ελαστική.

Μονάδες 6

Μετά το κόψιμο του νήματος (1) η ράβδος ΚΛ αρχίζει ταλάντωση με $D=K$ και θετική φορά την προς τα πάνω.

Δ.4. Να γραφεί η χρονική εξίσωση της τάσης από επαγωγή που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης στα άκρα ΚΛ της ράβδου .

Μονάδες 4

Δ.5. Βρείτε τον ρυθμό μεταβολής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας, τη στιγμή που η ράβδος ΚΛ περνάει από τη θέση φυσικού μήκους για 1η φορά.

Μονάδες 6

Δίνονται: $\eta_{\mu\varphi} = 0,6$, $\sigma_{\nu\varphi} = 0,8$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, 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 καμία 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 επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**ΜΑΝΟΥΚΑ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ ΜΑΡΙΝΑ**