

ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ: 9 ΜΑΪΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Μια σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση και συγκρούεται ελαστικά με ακλόνητο λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\varphi=25^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο. Η γωνία που θα σχηματίζει η ταχύτητα ανάκλασης της σφαίρας με το οριζόντιο επίπεδο θα είναι:

α. 25°

β. 40°

γ. 75°

δ. 90°

Μονάδες 5

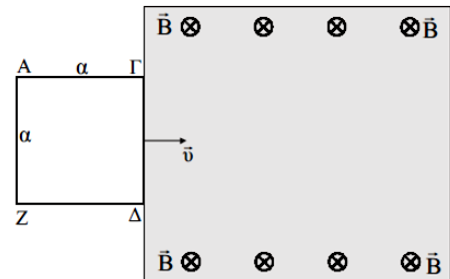
Α2. Το τετράγωνο συμμάτινο πλαίσιο ΑΓΔΖ πλευράς a εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα $\vec{u}$ στην περιοχή που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$. Κάθε πλευρά του έχει αντίσταση R και το ρεύμα που επάγεται σ' αυτό είναι I . Κατά τη διάρκεια της εισόδου του πλαισίου στο πεδίο, ισχύει:

α. $V_{\Gamma\Delta} = Bu\alpha$

β. $V_{\Gamma\Delta} = IR$

γ. $V_{\Gamma\Delta} = Bu\alpha - IR$

δ. $V_{\Gamma\Delta} = Bu\alpha + IR$



Μονάδες 5

Α3. Ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με σταθερό πλάτος και με τη συχνότητα f του διεγέρτη να είναι τριπλάσια από την ιδιοσυχνότητα f_0 του ταλαντωτή. Αν $K_{\max}$ είναι η μέγιστη κινητική ενέργεια του ταλαντωτή (όταν διέρχεται από τη θέση όπου $\Sigma F=0$) και $U_{\max}$ είναι η μέγιστη δυναμική του ενέργεια (όταν διέρχεται από τις ακραίες θέσεις), τότε ισχύει:

α. $K_{\max} = U_{\max}$

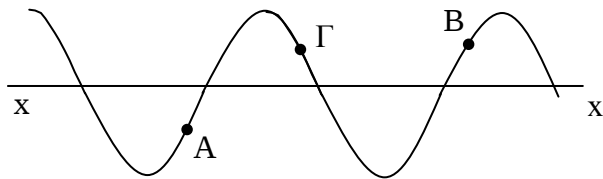
β. $K_{\max} = 3U_{\max}$

γ. $K_{\max} < U_{\max}$

δ. $K_{\max} > U_{\max}$

Μονάδες 5

A4. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε το στιγμιότυπο ενός εγκάρσιου κύματος. Γνωρίζουμε ότι το σημείο Α έχει μικρότερη φάση από το σημείο Β. Συνεπώς το σημείο Γ του ελαστικού μέσου:



- α. έχει μεγαλύτερη φάση από το Β
- β. έχει ταχύτητα με φορά προς τα αριστερά
- γ. έχει ταχύτητα με φορά προς τα κάτω
- δ. έχει ταχύτητα με φορά προς τα επάνω.

Μονάδες 5

A5. Για κάθε μια από τις επόμενες προτάσεις να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το γράμμα της και δίπλα να γράψετε την ένδειξη (**Σ**), αν αυτή είναι **Σωστή**, ή (**Λ**), αν αυτή είναι **Λανθασμένη**.

- α. Ο Νόμος Biot και Savart είναι θεμελιώδης νόμος στο μαγνητισμό και παίζει ρόλο ανάλογο με εκείνον του Νόμου του Coulomb στον στατικό ηλεκτρισμό.
- β. Τα ραδιοκύματα έχουν μεγαλύτερη συχνότητα από τα μικροκύματα.
- γ. Όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται με σταθερή ταχύτητα, δημιουργείται ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
- δ. Σε μία πειραματική διάταξη μελέτης του φωτοηλεκτρικού φαινομένου αυξάνοντας τη φωτονική ροή της ακτινοβολίας που πέφτει στην κάθοδο, χωρίς να αλλάξουμε τη συχνότητά της, αυξάνεται και η κινητική ενέργεια των εξαγόμενων φωτοηλεκτρονίων.
- ε. Το ορατό φως παράγεται κατά τις αποδιεγέρσεις των πυρήνων των ατόμων της ύλης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Αν η απόλυτη θερμοκρασία ενός μέλανος σώματος αυξηθεί κατά 25%, τότε το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στη μέγιστη ένταση ανά μονάδα μήκους της θερμικής ακτινοβολίας:

- α. Θα αυξηθεί κατά 25%
- β. Θα μειωθεί κατά 25%
- γ. Θα μειωθεί κατά 20%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

B2. Ομογενής κύλινδρος είναι τυλιγμένος με λεπτό αβαρές και μη εκτατό νήμα και ισορροπεί επί του κεκλιμένου επιπέδου γωνίας ϕ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν το νήμα AB είναι κατακόρυφο και η γωνία του κεκλιμένου επιπέδου είναι ϕ , τότε ο λόγος λ του μέτρου της στατικής τριβής που ασκείται στον κύλινδρο προς το βάρος του κυλίνδρου δίνεται από τη σχέση:

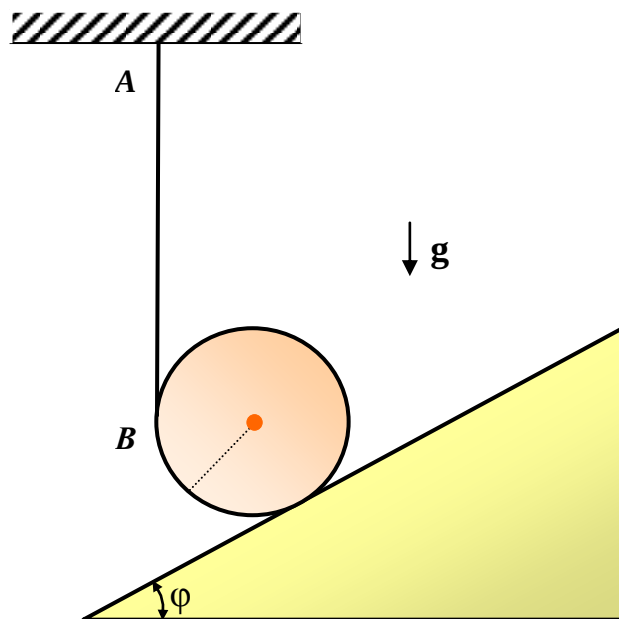
α. $\lambda = \frac{\sigma \nu \phi}{1 + \eta \mu \phi}$

β. $\lambda = \frac{\sigma \nu \phi}{1 + \sigma \nu \phi}$

γ. $\lambda = \frac{\eta \mu \phi}{1 + \eta \mu \phi}$

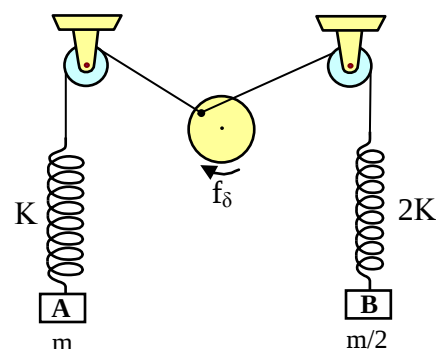
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).



Μονάδες 8

B3. Σε ένα πείραμα εξαναγκασμένης ταλάντωσης δημιουργούμε τη διάταξη του σχήματος που αποτελείται από δύο ταλαντωτές A(K,m) και B(2K,m/2) που βρίσκονται στο ίδιο περιβάλλον με σχεδόν μηδενικές αποσβέσεις και έχουν κοινό διεγέρτη. Ο ταλαντωτής A έχει περίοδο ελεύθερων ταλαντώσεων $T_A=2s$.



B3.1. Καθώς αυξάνουμε από μηδενική τιμή τη συχνότητα διέγερσης, πρώτα αποκτά μέγιστο πλάτος ο ταλαντωτής:

α. A

β. B

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

B3.2. Οι δύο ταλαντωτές έχουν ίδιο πλάτος εξαναγκασμένης ταλάντωσης σε συχνότητα διέγερσης f_δ , όπου:

α. $2\text{Hz} < f_\delta < 4\text{Hz}$

β. $0,5\text{Hz} < f_\delta < 1\text{Hz}$

γ. Μόνο όταν $f_\delta \rightarrow \infty$

δ. Δεν υπάρχει συχνότητα διέγερσης στην οποία οι ταλαντωτές έχουν το ίδιο πλάτος

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Ένα τεντωμένο οριζόντιο σχοινί ΟΑ μήκους L εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του άξονα x . Το άκρο του Α είναι στερεωμένο ακλόνητα στη θέση $x=L$, ενώ το άκρο Ο που βρίσκεται στη θέση $x=0$ είναι ελεύθερο, έτσι ώστε με κατάλληλη διαδικασία να δημιουργείται στάσιμο κύμα με 5 συνολικά κοιλίες. Στη θέση $x=0$ εμφανίζεται κοιλία και το σημείο του μέσου στη θέση αυτή εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σημείο $x=0$ βρίσκεται στη θέση μηδενικής απομάκρυνσης κινούμενο κατά τη θετική φορά. Η απόσταση των ακραίων θέσεων της ταλάντωσης αυτού του σημείου του ελαστικού μέσου είναι $0,1\text{m}$. Το συγκεκριμένο σημείο διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 10 φορές κάθε δευτερόλεπτο και απέχει κατά τον άξονα x απόσταση $0,1\text{m}$ από τον πλησιέστερο δεσμό.

Γ1. Να υπολογίσετε την περίοδο του κύματος.

Μονάδες 4

Γ2. Να υπολογίσετε το μήκος L .

Μονάδες 4

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

Μονάδες 4

Γ4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της ταλάντωσης του σημείου του μέσου $x=0$ κατά τη χρονική στιγμή που η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας έχει τιμή $y=+0,03\text{m}$.

Μονάδες 4

Γ5. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο της χορδής τη χρονική στιγμή $t=0,5\text{s}$.

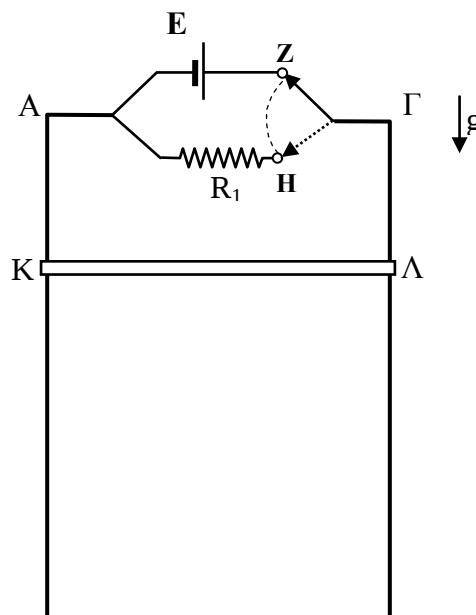
Μονάδες 4

Γ6. Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας ταλάντωσης U του σημείου $x=0,6\text{m}$ του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο t , από $t=0$ έως $t'=2T$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί Ay_1 και Γy_2 απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $L=0,5\text{m}$ και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών Ay_1 και Γy_2 . Αγωγός ΚΛ μήκους $L=0,5\text{m}$, μάζας $m=0,3\text{Kg}$ και ωμικής αντίστασης $R=0,6\Omega$ έχει τα άκρα του Κ και Λ επάνω στους κατακόρυφους αγωγούς Ay_1 και Γy_2 αντίστοιχα και είναι κάθετος σ' αυτούς. Τα άκρα Α και Γ των αγωγών συνδέονται με ένα σύστημα ιδανικής πηγής $E=1,8\text{Volt}$ και αντιστάτη $R_1=0,4\Omega$ μέσω ενός διακόπτη που μπορεί να μετακινείται μεταξύ των επαφών Ζ και Η, όπως φαίνεται στο σχήμα. (Ο διακόπτης αυτός ονομάζεται και μεταγωγός). Όταν ο διακόπτης συνδέει αγωγίμα το σημείο Γ με το σημείο Ζ, ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί ακίνητος.



Δ1. Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου B σε μέτρο αλλά και σε κατεύθυνση.

Μονάδες 4

Κάποια χρονική στιγμή ($t_0=0$), μεταφέρουμε ακαριαία τον διακόπτη (μεταγωγό) στη θέση Η ώστε να συνδεθούν αγωγίμα τα σημεία Γ και Η και να βρεθεί εκτός κυκλώματος η πηγή Ε. Ο αγωγός αρχίζει να κατέρχεται χωρίς τριβές παραμένοντας συνεχώς σε επαφή με τις δύο ράβδους και κάθετος προς αυτές.

Δ2. Να περιγραφεί το είδος της κίνησης που εκτελεί ο αγωγός ΚΛ, από τη στιγμή που ο μεταγωγός μεταφέρεται στη θέση Η και να υπολογιστεί η οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 9

Δ3. Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού όταν η ταχύτητά του ισούται με $\frac{U_{op}}{2}$.

Μονάδες 4

Δ4. Ποια η μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ, από τη στιγμή που ξεκίνησε ο αγωγός μέχρι τη στιγμή που απέκτησε την οριακή του ταχύτητα, αν δίνεται ότι το επαγωγικό φορτίο που πέρασε από τον αντιστάτη R_1 , στη χρονική διάρκεια αυτή ισούται με $3,6C$.

Μονάδες 4

Δ5. Ποιο το ποσό της θερμότητας που αναπτύχθηκε σε κάθε έναν από τους αντιστάτες του κυκλώματος, από τη στιγμή που ξεκίνησε ο αγωγός μέχρι τη στιγμή που απέκτησε την οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 4

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ