

Σύγχρονο

Φάσμα Group
προπαρασκευή για
Α.Ε.Ι.

Μαθητικό Φροντιστήριο

Γραβιάς 85

–ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ

☎ 50.51.557 – 50.56.296

25^{ης} Μαρτίου 74

–ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ

☎ 50.50.658 – 50.60.845

25^{ης} Μαρτίου 111

– ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ

☎ 50.20.990 – 50.27.990

Πρωτεσιλάου 63

–ΙΛΙΟΝ

☎ 26.32.505 –26.32.507

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2024

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2024

ΒΑΡΔΙΑ: ::

ΤΜΗΜΑΤΑ: ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:

ΩΡΑ ΛΗΞΗΣ:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΒΑΘΜΟΣ:

ΘΕΜΑ Α

Στις προτάσεις Α1-Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α1. Η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων

Α) παραβιάζεται μόνον όταν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά, ώστε οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου, δεν είναι ανάλογες των απομακρύνσεων.

Β) δεν παραβιάζεται ποτέ.

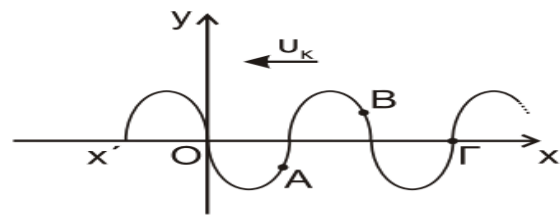
Γ) ισχύει μόνον όταν τα κύματα που συμβάλλουν προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.

Δ) δεν ισχύει, όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα.

Μονάδες 4

Α2. Στο σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά την αρνητική φορά του άξονα $x'Ox$ τη χρονική στιγμή t_1 .

Για τις ταχύτητες ταλάντωσης των σημείων Α, Β και Γ ισχύει:



Σχήμα 1

Α) $v_A > 0$, $v_B > 0$, $v_\Gamma > 0$.

Β) $v_A < 0$, $v_B > 0$, $v_\Gamma > 0$.

Γ) $v_A > 0$, $v_B < 0$, $v_\Gamma > 0$.

Δ) $v_A < 0$, $v_B > 0$, $v_\Gamma < 0$.

Μονάδες 4

Α3. Ακίνητη ηχητική πηγή που βρίσκεται πάνω σε μία βάρκα ταλαντώνεται με συχνότητα f και παράγει ηχητικό κύμα που διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα v και μήκος κύματος λ . Το κύμα συνεχίζει τη διάδοσή του μέσα στο νερό της θάλασσας με ταχύτητα $v' > v$ και μήκος κύματος λ' . Το ηχητικό κύμα που διαδίδεται μέσα στο νερό της θάλασσας είναι

Α) διαμήκες με μήκος κύματος $\lambda' < \lambda$

Β) διαμήκες με μήκος κύματος $\lambda' > \lambda$

Γ) εγκάρσιο με μήκος κύματος $\lambda' < \lambda$

Δ) εγκάρσιο με μήκος κύματος $\lambda' > \lambda$

Μονάδες 4

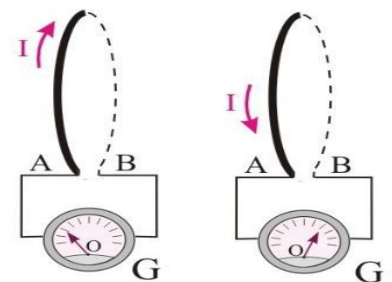
Α4. Όταν ο κυκλικός αγωγός του σχήματος διαρρέεται από ρεύμα με φορά από το Α προς το Β, η βελόνα του γαλβανόμετρου G κινείται προς τα αριστερά. Όταν διαρρέεται από ρεύμα με φορά από το Β στο Α η βελόνα κινείται προς τα δεξιά. Όταν ο μαγνήτης του σχήματος πλησιάζει τον κυκλικό αγωγό, η βελόνα θα

Α) κινηθεί προς τα δεξιά.

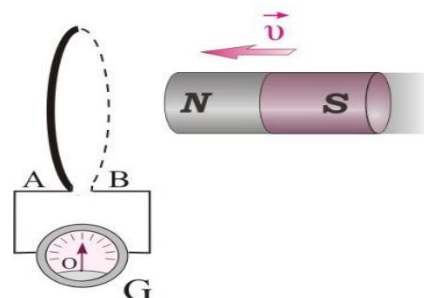
Β) κινηθεί προς τα αριστερά.

Γ) παραμείνει ακίνητη στο 0.

Δ) ταλαντώνεται γύρω από το 0.



Μονάδες 4



A5. Από το νόμο του Faraday συμπεραίνουμε ότι η ΗΕΔ από επαγωγή σε ένα πηνίο

A) είναι πάντα αρνητική.

B) παραμένει μη μηδενική και σταθερή, όταν η μαγνητική ροή έχει σταθερή τιμή.

Γ) έχει μικρή τιμή, όταν η μεταβολή της μαγνητικής ροής γίνει σε μικρή χρονική διάρκεια.

Δ) εξαρτάται από το ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής και από τις σπείρες του πηνίου.

Μονάδες 4

A6. Μικρό σώμα μάζας m είναι δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου και κρέμεται από οροφή. Με μια αντλία μπορούμε να μεταβάλλουμε την πίεση του αέρα. Το σύστημα κάνει φθίνουσες ταλαντώσεις. Η δύναμη αντίστασης του αέρα είναι της μορφής $F' = -bu$, όπου b είναι σταθερά.

Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες.

A) Η σταθερά απόσβεσης b εξαρτάται από το σχήμα, το μέγεθος και τη μάζα του σώματος.

B) Αν αυξήσουμε την πίεση του αέρα η απόσβεση των ταλαντώσεων γίνεται ταχύτερη.

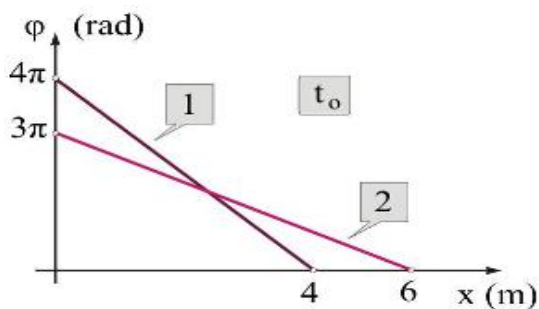
Γ) Για μια δεδομένη τιμή του b η περίοδος διατηρείται σταθερή.

Δ) Η ενέργεια της φθίνουσας ταλάντωσης μειώνεται σύμφωνα με τη σχέση $E = E_0 e^{-2\Lambda t}$.

Ε) Η σταθερά Λ εξαρτάται από τη μάζα και τη σταθερά απόσβεσης b .

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β



B1. Στο σχήμα φαίνονται σε κοινό σύστημα αξόνων τα διαγράμματα φάσης - απόστασης δύο αρμονικών κυμάτων 1 και 2 που διαδίδονται κατά μήκος δύο διαφορετικών γραμμικών ελαστικών μέσων τη χρονική στιγμή t_0 . Τα κύματα ξεκίνησαν τη χρονική στιγμή $t=0$ τη διάδοσή τους από τις πηγές τους χωρίς αρχική φάση. Ο λόγος των μηκών κύματος των κυμάτων, λ_1/λ_2 είναι:

A) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{2}$

B) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3}$

Γ) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

B2. Ο ευθύγραμμος αγωγός του σχήματος διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το ακίνητο ορθογώνιο πλαίσιο $AB\Gamma\Delta$ βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον ευθύγραμμο αγωγό και διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 .

Λόγω του ευθυγράμμου ρευματοφόρου αγωγού, το πλαίσιο:

A) θα δεχτεί ελκτική δύναμη.

B) θα δεχτεί απωστική δύναμη.

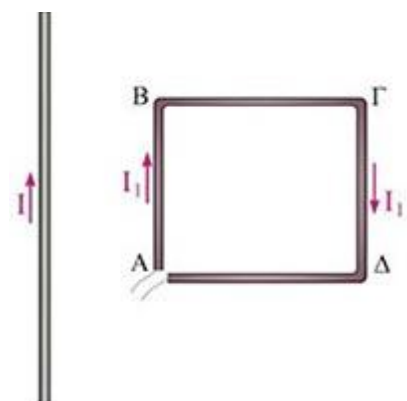
Γ) δεν θα δεχτεί δύναμη.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

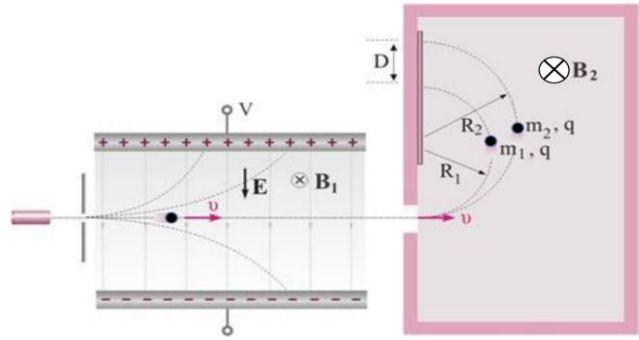
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6



B3. Μια λεπτή δέσμη που αποτελείται από σωματίδια θετικού φορτίου $q=e$ και μάζας $m_1=m$ και σωματίδια θετικού φορτίου $q=e$ και μάζας $m_2=2m$ εισέρχεται σε χώρο που συνυπάρχουν ένα ηλεκτρικό και ένα μαγνητικό πεδίο που έχουν τις δυναμικές τους γραμμές μεταξύ τους κάθετες. Η ταχύτητα των σωματιδίων είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές των δύο πεδίων. Το ηλεκτρικό πεδίο έχει ένταση E και το μαγνητικό B_1 με κατευθύνσεις όπως φαίνονται στο σχήμα. Μερικά από τα σωματίδια δεν εκτρέπονται και συνεχίζοντας ανεπηρέαστα την πορεία τους εισέρχονται από τη σχισμή ενός διαφράγματος σε χώρο που υπάρχει ένα δεύτερο μαγνητικό πεδίο έντασης B_2 , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στην ταχύτητα των σωματιδίων και έχουν την φορά του σχήματος. Τα σωματίδια αφού διαγράψουν ημικυκλική τροχιά επιστρέφουν στο διάφραγμα με χρονική διαφορά κίνησης Δt και αφήνουν δύο ίχνη τα οποία απέχουν μεταξύ τους D . Ισχύει ότι:



A) $\Delta t = \frac{2\pi m}{B_2 e}$ και $D = \frac{2mE}{B_2 e}$

B) $\Delta t = \frac{\pi m}{B_2 e}$ και $D = \frac{2mE}{B_1 B_2 e}$

Γ) $\Delta t = \frac{\pi m}{B_1 e}$ και $D = \frac{2mE}{B_1 e}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 εγκάρσιων αρμονικών κυμάτων, που βρίσκονται στα σημεία A και B της ήρεμης επιφάνειας ενός υγρού αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t=0$, χωρίς αρχική φάση, δημιουργώντας κύματα ίδιου πλάτους $A=4\text{cm}$, τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού με ταχύτητα $v=0,5\text{ m/s}$. Η απόσταση (AB) είναι 42cm .

Ένα σημείο M που ανήκει στην 3η υπερβολή απόσβεσης δεξιά της μεσοκαθέτου, απέχει $r_1=40\text{cm}$ από την πηγή Π_1 και r_2 από την πηγή Π_2 , με $r_1 > r_2$. Τα δύο κύματα φτάνουν στο σημείο M με χρονική διαφορά $\Delta t=0,5\text{s}$. Στο σημείο M βρίσκεται μικρό κομμάτι φελλού, μάζας $m=2\text{ g}$, που μπορεί να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κάθετα στην επιφάνεια του υγρού. Δίνεται ότι $\pi^2=10$.

Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ των δύο κυμάτων και τη συχνότητα f των δύο πηγών.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής του φελλού στο σημείο M τη χρονική στιγμή $t=0,35\text{ s}$.

Μονάδες 5

Γ3. Να παραστήσετε γραφικά την απομάκρυνση του φελλού από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 1,2\text{ s}$

Μονάδες 5

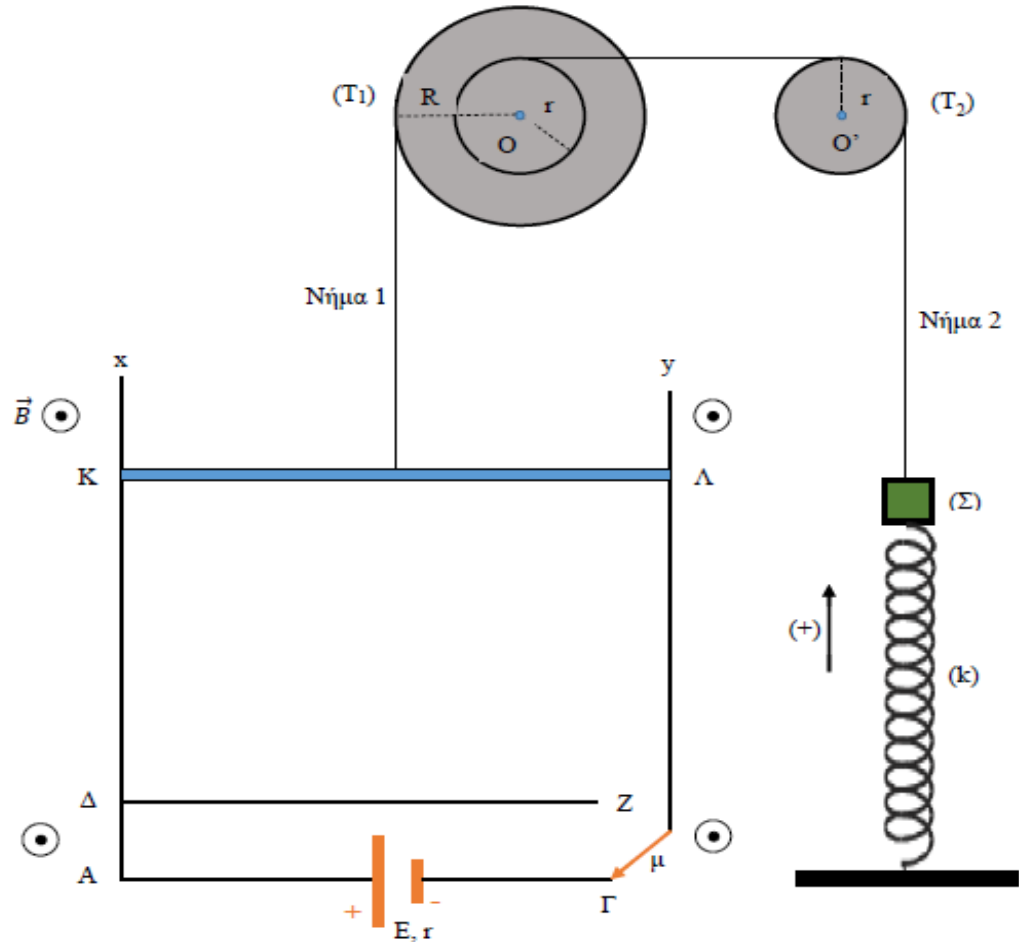
Γ4. Να υπολογίσετε πόσα σημεία παραμένουν διαρκώς ακίνητα και βρίσκονται μεταξύ των σημείων A και B του ευθυγράμμου τμήματος AB.

Μονάδες 5

Γ5. Να υπολογίσετε ποια είναι η ελάχιστη συχνότητα των δύο πηγών για την οποία ο φελλός που βρίσκεται στο σημείο M, μπορεί να ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος μετά τη συμβολή των κυμάτων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ



Στη διάταξη του παραπάνω σχήματος η τροχαλία (T₁) αποτελείται από δύο ομογενείς δίσκους με ακτίνες r και $R=2r$. Οι δύο δίσκοι είναι κολλημένοι μεταξύ τους και μπορούν να περιστρέφονται χωρίς τριβές ως ένα ενιαίο στερεό σώμα γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κοινό κέντρο τους O και είναι κάθετος στο επίπεδό τους.

Στις περιφέρειες των δύο δίσκων της διπλής τροχαλίας έχουν τυλιχθεί ιδανικά νήματα (1) και (2). Το πρώτο εξ αυτών καταλήγει και προσδένεται στο μέσο ευθύγραμμης οριζόντιας και ομογενούς μεταλλικής ράβδου ΚΛ και το δεύτερο, μέσω τροχαλίας (T₂) ακτίνας r , καταλήγει και προσδένεται σε σώμα (Σ). Η τροχαλία (T₂) μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της O' και είναι κάθετος στο επίπεδό της.

Το σώμα (Σ) έχει μάζα $m=4\text{kg}$ και είναι στερεωμένο στο επάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{ N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στο οριζόντιο δάπεδο.

Η ράβδος ΚΛ έχει μήκος $L=1\text{m}$, ωμική αντίσταση $R_{\text{ΚΛ}}=0,8\Omega$, μάζα $M=2\text{kg}$ και μπορεί να κινείται ελεύθερα χωρίς τριβές έχοντας τα άκρα της σε συνεχή επαφή με δύο κατακόρυφους ακλόνητους οδηγούς Αx και Γy αμελητέας ωμικής αντίστασης. Ο αγωγός ΔZ παρουσιάζει ωμική αντίσταση $R_{\Delta Z}=0,2\Omega$.

Στα άκρα Α και Γ των δύο οδηγών έχουμε συνδέσει μέσω μεταγωγού διακόπτη (μ) τους πόλους ηλεκτρικής πηγής συνεχούς τάσης με Η.Ε.Δ $E=10\text{V}$ και εσωτερική αντίσταση $r=0,2\Omega$. Η διάταξη οδηγού – ράβδος βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο, ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο των δύο οδηγών. Η διάταξη βρίσκεται σε ηρεμία με το ελατήριο επιμηκυμένο κατά $\Delta l=0,4\text{m}$.

Δ1. Να δείξετε ότι το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι $B=2T$.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ κόβουμε όλα τα νήματα και ταυτόχρονα μετακινούμε τον μεταγωγό στο σημείο Z του οριζόντιου αγωγού ΔZ . Το σώμα (Σ) ξεκινά απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς την σταθερά του ελατηρίου και η ράβδος $ΚΛ$ ξεκινά να κινείται κατακόρυφα.

Δ2. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της δύναμης επαναφοράς για την ταλάντωση του σώματος (Σ).

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα της ράβδου $ΚΛ$.

Μονάδες 7

Δ4. Τη στιγμή που η ράβδος $ΚΛ$ έχει αποκτήσει επιτάχυνση $a=5m/s^2$ να υπολογίσετε:

α) τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής της ενέργειας.

β) τον ρυθμό με τον οποίο εκλύεται θερμότητα στους αντιστάτες του κυκλώματος.

γ) τον ρυθμό μεταβολής της βαρυτικής δυναμικής της ενέργειας.

Μονάδες 6 (2+2+2)

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g=10m/s^2$.

Επιτυχία!!!