

Σύγχρονο

Φάσμα Group
προπαρασκευή για
Α.Ε.Ι.

Μαθητικό Φροντιστήριο

Γραβιάς 85

–ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ

☎ 50.51.557 – 50.56.256

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 2023

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2023

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.

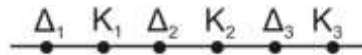
Β) δεν παραβιάζεται ποτέ.

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. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Μερικοί διαδοχικοί δεσμοί ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$) και μερικές διαδοχικές κοιλιές (K_1, K_2, K_3) του στάσιμου κύματος φαίνονται στο σχήμα.



Αν λ το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο, τότε η απόσταση ($\Delta_1 K_3$) είναι

Α) λ

Β) $3\frac{\lambda}{4}$

Γ) $5\frac{\lambda}{4}$

Δ) $3\frac{\lambda}{2}$

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. Κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα χωρίς απώλειες ενέργειας. Καθώς απομακρυνόμαστε από τη πηγή του κύματος

Α) η συχνότητα της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται.

Β) το μήκος κύματος μειώνεται

Γ) το πλάτος της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται

Δ) η φάση της ταλάντωσης των σημείων της χορδής μειώνεται

Μονάδες 4

Α5. Σε στάσιμο κύμα δύο σημεία του ελαστικού μέσου βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών. Τότε τα σημεία αυτά έχουν

Α) διαφορά φάσης π .

Β) την ίδια φάση.

Γ) διαφορά φάσης που εξαρτάται από την απόστασή τους.

Δ) διαφορά φάσης $\pi/2$

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.

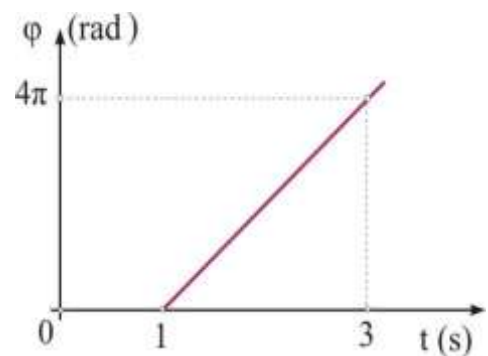
Δ) Η ενέργεια της φθίνουσας ταλάντωσης μειώνεται σύμφωνα με τη σχέση $E = E_0 e^{-2\Lambda t}$.

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

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Τη στιγμή $t=0$ αρχίζει να ταλαντώνεται χωρίς αρχική φάση η αρχή O ενός γραμμικού ελαστικού μέσου Ox , με αποτέλεσμα να αρχίσει να διαδίδεται στο μέσο κύμα πλάτους $A=0,2m$. Η γραφική παράσταση της φάσης ενός σημείου K του μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_K=0,5m$ σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Η χρονική εξίσωση της ταλάντωσης του σημείου K στο SI είναι :



A) $y_K = 0,2\eta\mu 2\pi(t - 1)$ για $t \geq 1s$

B) $y_K = 0,2\eta\mu 2\pi(2t - 1)$ για $t \geq 1s$

Γ) $y_K = 0,2\eta\mu 2\pi(t - 0,5)$ για $t \geq 1s$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

B2. Στην επιφάνεια ενός υγρού βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων **Π1** και **Π2**, στα σημεία A , B αντίστοιχα τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση L . Οι πηγές ταλαντώνονται κατακόρυφα, χωρίς αρχική φάση δημιουργώντας στην επιφάνεια του υγρού φαινόμενα συμβολής. Ένα σημείο P του ευθύγραμμου τμήματος AB απέχει από τη πηγή **Π1** απόσταση $d=0,3L$ και είναι το πλησιέστερο προς το μέσο M του ευθύγραμμου τμήματος AB που παραμένει διαρκώς ακίνητο. Το πλήθος των σημείων του ευθυγράμμου τμήματος AB που βρίσκονται μεταξύ των A, B και εκτελούν ταλάντωση με μέγιστο πλάτος, είναι

A) 5

B) 4

Γ) 3

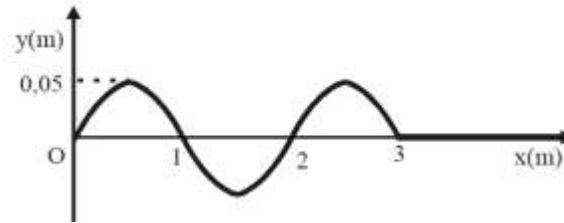
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

B3. Η πηγή κύματος O αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A=0,05\text{ m}$. Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, κατά τον άξονα Ox . Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος μετά από χρόνο $t_1 = 0,3\text{ s}$, κατά τον οποίο το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση $3m$.



A) Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος.

Μονάδες 4

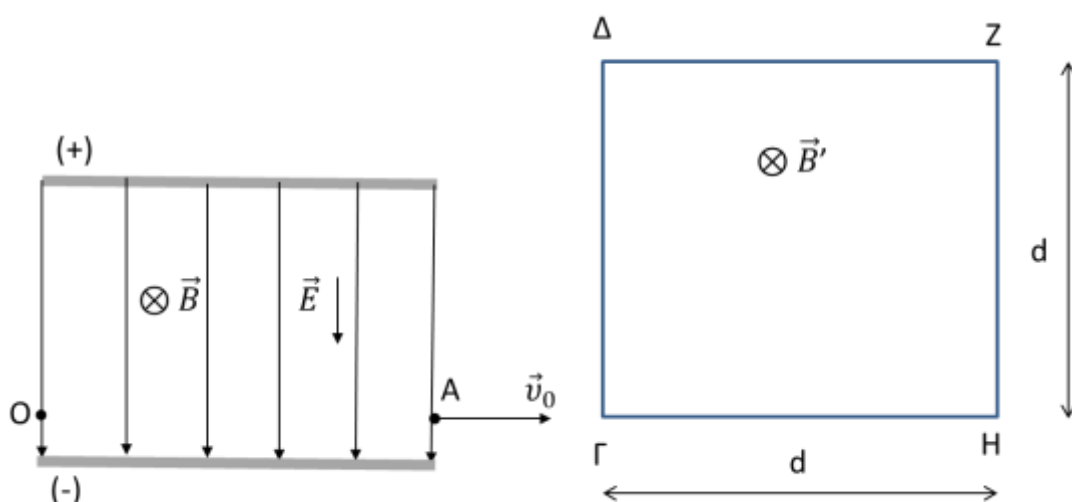
B) Να απεικονίσετε το στιγμιότυπο του κύματος σε βαθμολογημένους άξονες τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{2}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Στο φίλτρο ταχυτήτων του παρακάτω σχήματος η ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έχει μέτρο $E = 200 \frac{V}{m}$ και η ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο $B = 10^{-2}T$. Από το σημείο O του φίλτρου ταχυτήτων εκτοξεύονται μονοσθενή θετικά ιόντα φορτίου $q = +1,6 \cdot 10^{-19}C$. Τα ιόντα που εξέρχονται από το σημείο A έχουν ταχύτητα \vec{v}_0 κάθετη στις δυναμικές γραμμές των δύο πεδίων και δεν έχουν εκτραπεί από την ευθύγραμμη πορεία τους.

Μετά το φίλτρο ταχυτήτων υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο \vec{B}' , μέτρου $B' = 2 \cdot 10^{-2}T$ και τετραγωνικής διατομής με πλευρά $d = 20mm$. Τα ιόντα που βγαίνουν από το φίλτρο



ταχυτήτων με ταχύτητα \vec{v}_0 μπαίνουν κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου \vec{B}' . Η είσοδός τους γίνεται από το σημείο Γ , εφαπτομενικά στη $\Gamma\eta$ και η έξοδος τους από το σημείο Δ , εφαπτομενικά στη ΔZ . Να θεωρήσετε ότι η κίνηση των ιόντων δεν επηρεάζεται από αντιστάσεις, ούτε από το βαρυντικό πεδίο και να υπολογίσετε:

Γ1. Την ταχύτητα με την οποία εκτοξεύεται από το σημείο O κάθε ιόν που φτάνει στο σημείο A έχοντας ταχύτητα \vec{v}_0 .

Μονάδες 6

Γ2. Τη μάζα κάθε ιόντος και το χρονικό διάστημα της κίνησής του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}' .

Μονάδες 6

Γ3. Τη μεταβολή της ορμής (μέτρο και κατεύθυνση) και τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε ιόντος κατά την κίνησή του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}' .

Μονάδες 6

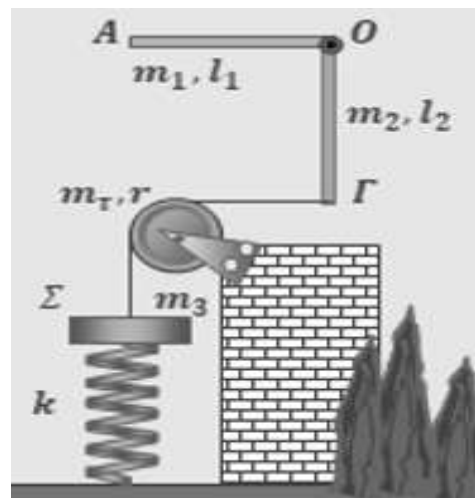
Χωρίς να αλλάξουμε το εύρος του πεδίου και την κατεύθυνση της έντασης μεταβάλλουμε το μέτρο της από B' σε B'' . Παρατηρούμε ότι τα ιόντα που βγαίνουν από το φίλτρο ταχυτήτων με ταχύτητα \vec{v}_0 και μπαίνουν κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου \vec{B}'' από το σημείο Γ , εφαπτομενικά στη ΓH , εξέρχονται από το σημείο Z , εφαπτομενικά στη $Z\text{H}$.

Γ4. Να υπολογίσετε το μέτρο B'' της έντασης του μαγνητικού πεδίου, το χρονικό διάστημα της κίνησης κάθε ιόντος μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}'' και τη στροφορμή κάθε ιόντος κατά την κίνηση του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}'' ως προς τον άξονα περιστροφής του.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δύο λεπτές, ισοπαχείς και ομογενείς ράβδοι (OA) και (OG), έχουν συγκολληθεί στο κοινό τους άκρο O , έτσι ώστε να κινούνται σαν ένα σώμα και να είναι κάθετες μεταξύ τους. Στο κοινό άκρο O των δύο ράβδων προσαρμόσαμε σταθερό άξονα, οριζόντιο και κάθετο στο επίπεδό τους, γύρω από τον οποίο μπορούν να περιστρέφονται ελεύθερα, χωρίς τριβές, όπως στο σχήμα. Οι δύο ράβδοι έχουν μάζες $m_{(OA)} = m_1 = 6 \text{ kg}$ και $m_{(OG)} = m_2 = 3 \text{ kg}$. Τα μήκη των δύο ράβδων είναι ίσα και δίνονται $l_1 = l_2 = l = 2,5 \text{ m}$. Στο άκρο Γ της ράβδου OG , δέσαμε το ένα άκρο αβαρούς και μη ελαστικού νήματος. Το νήμα τεντωμένο και οριζόντιο περνάει στο αυλάκι μιας τροχαλίας μάζας $m_\tau = 1 \text{ kg}$ και ακτίνας r , η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα στο κέντρο της. Το νήμα μετά την τροχαλία τεντωμένο και κατακόρυφο, δένεται σε σώμα Σ , μάζας $m_3 = 3 \text{ kg}$, το οποίο είναι στερεωμένο στο πάνω άκρο ιδανικού, κατακόρυφου και αβαρούς ελατηρίου, σταθεράς $k = 300 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, το κάτω άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο, όπως στο σχήμα. Το κέντρο μάζας του Σ βρίσκεται στην κατακόρυφη ευθεία του άξονα του ελατηρίου. **Αρχικά η διάταξη ισορροπεί**, με όλα τα σώματα ακίνητα και τα κέντρα τους στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.



Δ1. Να αποδείξετε ότι το μέτρο της τάσης του νήματος, την οποία δέχεται η ράβδος (OG) στο άκρο Γ είναι $T_\nu = 30 \text{ N}$.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την δύναμη που δέχεται η τροχαλία από τον άξονά της, κατά μέτρο και κατεύθυνση.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κόβουμε το νήμα, με αποτέλεσμα το σώμα Σ να τεθεί σε κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση με **θετική φορά προς τα πάνω**.

Δ3. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης για το σώμα Σ και να σχεδιάσετε την γραφική της παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες.

Μονάδες 6

Δ4. Τη στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος Σ γίνεται για δεύτερη φορά οχταπλάσια της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσής να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης.

Μονάδες 7

Οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Επιτυχία!!!