

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Άρης Δημητρίου

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Ένα μηχανικό κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης και από ένα μέσο διάδοσης στο οποίο διαδίδεται με ταχύτητα u_A , συνεχίζει να διαδίδεται σε ένα άλλο μέσο Β με ταχύτητα

$u_B = \frac{u_A}{2}$. Λόγω της αλλαγής του μέσου διάδοσης:

- α) η συχνότητα του κύματος διπλασιάζεται.
- β) η περίοδος του κύματος υποδιπλασιάζεται.
- γ) το μήκος κύματος του κύματος υποδιπλασιάζεται.
- δ) η συχνότητα του κύματος υποδιπλασιάζεται.

Μονάδες 5

Α2. Όταν εφαρμόζουμε τον νομό του Ampere κατά μήκος μιας κλειστής διαδρομής (βρόχος) τότε για τον υπολογισμό του αθροίσματος $\sum B \cdot dl \cdot \cos\theta$, κατά μήκος της κλειστής διαδρομής το μαγνητικό πεδίο Β οφείλεται:

α) στα ρεύματα που περικλείει ο βρόχος καθώς και στα ρεύματα που βρίσκονται έξω από αυτόν.

β) μόνο στα ρεύματα που περικλείει ο βρόχος.

γ) μόνο στα ρεύματα που βρίσκονται έξω από τον βρόχο.

δ) μόνο στα ρεύματα που έχουν τη θετική φορά, όπως προκύπτουν από τη θετική φορά διαγράψης του βρόχου.

Μονάδες 5

Α3. Σε ένα ελαστικό μέσο διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Αν δυο υλικά σημεία του μέσου, της ίδιας μάζας, απέχουν μεταξύ τους στην διεύθυνση διάδοσης κατά απόσταση ίση με $\lambda/2$ όπου λ το μήκος κύματος του κύματος, τότε αυτά έχουν κάθε χρονική στιγμή:

- α) ίσες ορμές.
- β) ίσες ταχύτητες.
- γ) αντίθετες κινητικές ενέργειες.
- δ) αντίθετες ορμές.

Μονάδες 5

A4. Πάνω στην ήρεμη επιφάνεια υγρού παράγονται, από τη χρονική στιγμή $t=0$ και μετά, εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A και περιόδου T από δυο σύγχρονες πηγές. Ένα σημείο Σ του μέσου απέχει από τις δυο πηγές αποστάσεις $r_1 = 5\lambda$ και $r_2 = 3,5\lambda$. Για το σημείο Σ ισχύει ότι :

α) από τη στιγμή που τα κύματα συμβάλλουν σε αυτό ταλαντώνεται με πλάτος $2A$.

β) από τη στιγμή που τα κύματα συμβάλλουν σε αυτό ταλαντώνεται με πλάτος A .

γ) εκτελεί ταλάντωση πλάτους A για χρονικό διάστημα $\Delta t=1,5T$ και μετά παραμένει ακίνητο.

δ) εκτελεί ταλάντωση πλάτους A για χρονικό διάστημα $\Delta t=1,5T$ και μετά εκτελεί ταλάντωση της ίδιας περιόδου με πλάτος $2A$.

Μονάδες 5

A5. Στις ερωτήσεις 1-5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ένα στοιχειώδες τμήμα dL ρευματοφόρου αγωγού σε ένα σημείο που απέχει απόσταση r από το τμήμα αυτό είναι $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I^2 \cdot dL}{r^2} \cdot \eta \mu \theta$ όπου θ η γωνία που σχηματίζουν τα διανύσματα dL και r .

2. Η διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείων ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα είναι $\Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot \Delta x}{\lambda}$ όπου Δx η απόσταση μεταξύ των δυο σημείων και λ το μήκος κύματος των κυμάτων που συμβάλλουν.

3. Στα διαμήκη αρμονικά κύματα η απόσταση διαδοχικών πυκνωμάτων είναι ίση με το μήκος του κύματος.

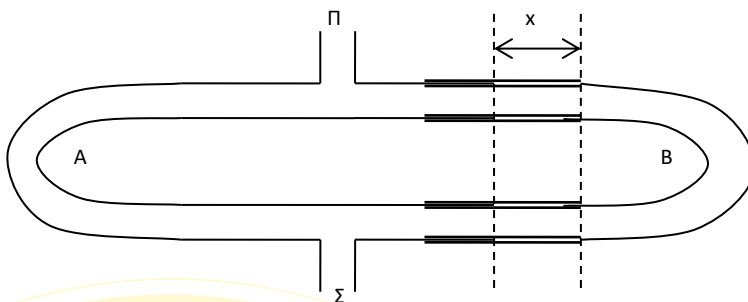
4. Η συχνότητα ενός κύματος εξαρτάται από το ελαστικό μέσο στο οποίο διαδίδεται το κύμα.

5. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε ένα σημείο A που απέχει απόσταση r από έναν ευθύγραμμο αγωγό απείρου μήκους είναι $B_A = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η διάταξη του σχήματος αποτελείται από δυο σωλήνες A και B. Ο σωλήνας A είναι σταθερός ενώ ο σωλήνας B μπορεί να μεταβάλλει το μήκος του. Στο σημείο Π, πηγή ήχου

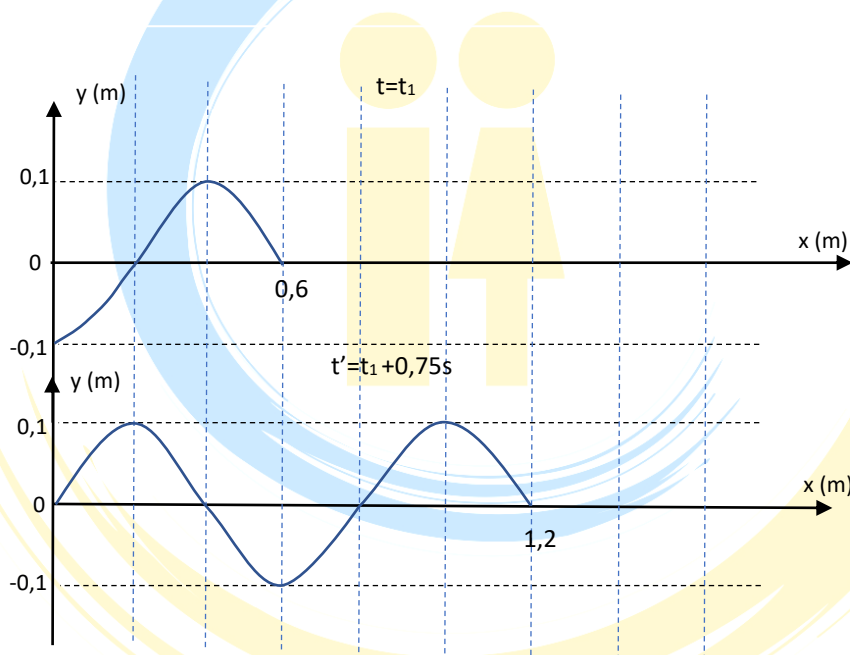


εκπέμπει ήχο συχνότητας f ο οποίος ακολουθώντας τις δυο διαφορετικές διαδρομές συμβάλει στο σημείο Σ. Αν $x=0$ τότε οι διαδρομές ΠΑΣ και ΠΒΣ έχουν το ίδιο μήκος. Από την πειραματική διαδικασία αν μετακινήσουμε των σωλήνα B αργά κατά $x = 0,3m$ ακούμε το δεύτερο ελάχιστο του ήχου στο Σ. Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι ίση με $340m/s$ η συχνότητα f είναι ίση με :

- α)** $283,3Hz$ **β)** $850Hz$ **γ)** $760Hz$.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 8**

B2.



Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ομογενής ελαστική χορδή κατά τη θετική φορά του άξονα. Στο παραπάνω σχήμα βλέπουμε το στιγμιότυπο του κύματος δυο διαφορετικές χρονικές στιγμές t και t' . Η εξίσωση του αρμονικού κύματος είναι:

α) $y = 0,1\eta\mu(2\pi t - 1,25\pi x)$

β) $y = 0,1\eta\mu(2\pi t - 2,5\pi x)$

γ) $y = 0,1\eta\mu(4\pi t - 2,5\pi x)$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 8**

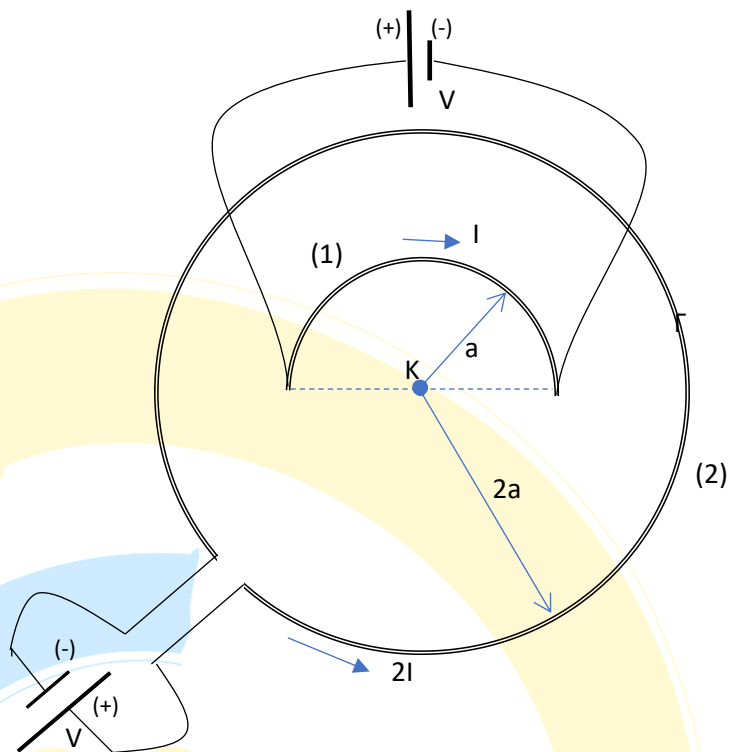
B3. Το σύστημα του σχήματος αποτελείται από έναν ημικυκλικό αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και από έναν ομόκεντρο κυκλικό αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα εντάσεως $2I$.

Η συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου που προκαλούν και οι δυο ρευματοφόροι αγωγοί στο σημείο K :

α) είναι μηδενική.

β) έχει μέτρο $\frac{\mu_0 \cdot I}{4a}$ και φορά από τον αναγνώστη στη σελίδα.

γ) έχει μέτρο $\frac{\mu_0 \cdot I}{4a}$ και φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

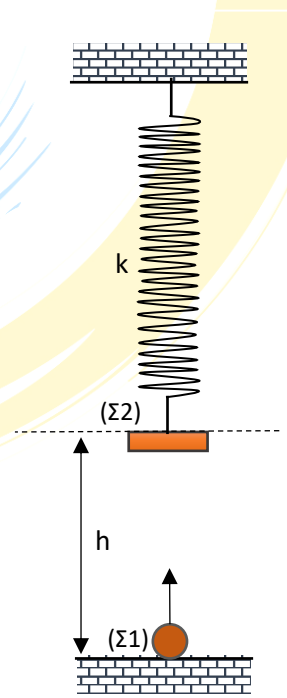


Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Το σώμα ($\Sigma 2$) του σχήματος έχει μάζα $m_2 = 4\text{kg}$ και ισορροπεί δεμένο στο ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου που έχει σταθερά $k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. Σώμα ($\Sigma 1$) μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ είναι τοποθετημένο στο έδαφος, στην διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου και απέχει κατακόρυφη απόσταση από το ($\Sigma 2$) ίση με $h = 3,45\text{m}$. Κάποια στιγμή εκτοξεύουμε κατακόρυφα το ($\Sigma 1$) προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 13\text{m/s}$. Όταν το ($\Sigma 1$) φτάσει στο ($\Sigma 2$) συγκρούεται με αυτό κεντρικά ελαστικά και αμέσως μετά απομακρύνεται από την διεύθυνση κίνησής του. Μετά την κρούση το σώμα ($\Sigma 2$) εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g = 10\text{m/s}^2$ και τα δυο σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις.



Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του ($\Sigma 2$) αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος (Σ2) από τη θέση ισορροπίας του αν η θετική φορά κίνησης είναι προς τα πάνω και η επιλεγμένη χρονική στιγμή $t=0$ είναι αυτή στην οποία το σώμα σταματά στιγμιαία για πρώτη φορά μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε την δυναμική ενέργεια του ελατηρίου όταν το (Σ2) έχει μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση για πρώτη φορά μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Γ4. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος (Σ2) όταν το ελατήριο είναι συσπειρωμένο κατά $\Delta l = 0,1m$ για πρώτη φορά μετά την κρούση

Μονάδες 7

Δίνεται $g=10m/s^2$

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ συμβάλλουν δυο κύματα του ίδιου πλάτους και της ίδιας συχνότητας τα οποία διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Στο μέσο αναπτύσσεται στάσιμο κύμα με την αρχή μέτρησης O να είναι κοιλία του στάσιμου κύματος. Την χρονική στιγμή $t=0$ η αρχή μέτρησης O διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της με την θετική φορά κίνησης που είναι προς τα πάνω. Η πρώτη κοιλία αριστερά της αρχής μέτρησης O (Κ1) και η πρώτη κοιλία δεξιά της αρχής O (Κ2) απέχουν, την χρονική στιγμή $t=0$, απόσταση $d=0,4m$, ενώ την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{20} s$ η αρχή O αποκτά για πρώτη φορά μέγιστη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης δεχόμενη επιτάχυνση μέτρου $20 \frac{m}{s^2}$.

Δ1. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί στο ελαστικό μέσο.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την απόσταση των κοιλιών (Κ1) και (Κ2) την χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 4

Δ3. Να παραστήσετε γραφικά το πλάτος των σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με την θέση τους x , στον θετικό ημιάξονα, και μέχρι το σημείο με θέση $x = 0,7m$.

Μονάδες 5

Δ4. Το ελαστικό μέσο είναι ομογενής χορδή με υλικά σημεία της ίδιας μάζας dm και μεταξύ (δυο) διαδοχικών δεσμών η χορδή εμφανίζει συνολική μηχανική ενέργεια $2J$. Να υπολογίσετε την συνολική δυναμική ενέργεια που έχουν τα υλικά σημεία του τμήματος της παραπάνω χορδής, μια χρονική στιγμή που η ταχύτητα της κοιλίας της χορδής αυτής έχει μέτρο $1 \frac{m}{s}$.

Μονάδες 5

Δ5. Να υπολογίσετε το πλάτος ταλάντωσης του τρίτου δεσμού δεξιά της αρχής O αν αυξήσουμε ισόποσα την συχνότητα των κυμάτων που συμβάλλουν κατά 20%. Η αρχή O είναι πάλι κοιλία του νέου στάσιμου κύματος που δημιουργείται στο ελαστικό μέσο.

Μονάδες 5

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!