

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017**
Α΄ ΦΑΣΗ**E_3.Φλ3Θ(ε)**

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Πέμπτη 5 Ιανουαρίου 2017**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες****ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία την συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Σε ελαστική χορδή δημιουργείται με κατάλληλο μηχανισμό στάσιμο κύμα. Τα σημεία της χορδής, που εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, έχουν:
- α. ίδιο πλάτος.
 - β. ίδια συχνότητα.
 - γ. ίδια μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης.
 - δ. ίδια ενέργεια ταλάντωσης.

Μονάδες 5

- A2.** Δυο σώματα με ίσες μάζες κινούμενα με αντίθετες ταχύτητες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.
- α. τα δύο σώματα ακινητοποιούνται αμέσως μετά την κρούση.
 - β. η μεταβολή της ορμής του κάθε σώματος κατά την κρούση είναι ίση με μηδέν.
 - γ. το μέτρο της ορμής κάθε σώματος ακριβώς πριν την κρούση είναι ίσο με το μέτρο της ορμής του αμέσως μετά την κρούση.
 - δ. η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων ακριβώς πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια του συστήματος αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 5

- A3.** Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση $x = A\eta\mu\frac{2\pi}{T}t$, όπου A το πλάτος και T η περίοδος της ταλάντωσης. Από τη χρονική στιγμή

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(ε)

$t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{7T}{8}$ η ταχύτητα του σώματος άλλαξε

κατεύθυνση:

- α. μια φορά.
- β. δύο φορές.
- γ. τρεις φορές.
- δ. τέσσερις φορές.

Μονάδες 5

- A4.** Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δυο ταλαντώσεις ίδιου πλάτους, ίδιας διεύθυνσης, που εξελίσσονται εκατέρωθεν της ίδιας θέσης ισορροπίας, με χρονικές εξισώσεις:

$$x_1 = A\eta\mu(2\pi f_1 t) \text{ και } x_2 = A\eta\mu(2\pi f_2 t)$$

με συχνότητες f_1 και f_2 , που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Αν η σύνθετη ταλάντωση που εκτελεί το σώμα εμφανίζει διακροτήματα, τότε η απομάκρυνση του από τη θέση ισορροπίας μηδενίζεται κάθε:

- α. $\frac{1}{f_1 + f_2}$.
- β. $\frac{2}{|f_1 - f_2|}$.
- γ. $\frac{2}{f_1 + f_2}$.
- δ. $\frac{1}{|f_1 - f_2|}$.

Μονάδες 5

- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση στην κατάσταση συντονισμού ο διεγέρτης δεν προσφέρει ενέργεια στο σύστημα.
- β. Το έργο της δύναμης, που προκαλεί την απόσβεση σε μία ταλάντωση, είναι θετικό όταν το μέτρο της ταχύτητας του ταλαντούμενου σώματος αυξάνεται.
- γ. Σε ένα σημείο Σ της επιφάνειας ενός υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα προερχόμενα από σύγχρονες πηγές ίδιου πλάτους. Το σημείο Σ θα ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος, αν τα κύματα φτάνουν σε αυτό με χρονική διαφορά ακέραιο πολλαπλάσιο της περιόδου τους.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

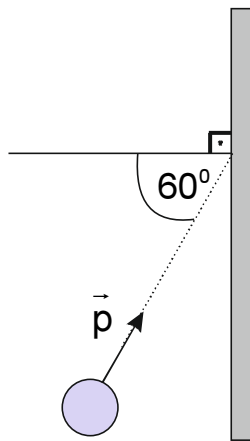
E_3.Φλ3Θ(ε)

- δ. Κατά τη διάδοση εγκάρσιου αρμονικού κύματος σε ένα ομογενές ελαστικό μέσο, τα σημεία του μέσου την ίδια χρονική στιγμή έχουν ίσες φάσεις.
- ε. Υλικό σημείο, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κινείται προς τη θέση ισορροπίας, όταν η αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής του ενέργειας είναι θετική.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σφαίρα μικρής μάζας προσκρούει ελαστικά και πλάγια σε έναν λείο κατακόρυφο τοίχο, υπό γωνία 60° , όπως παρουσιάζεται στο σχήμα.



Αν η ορμή της σφαίρας ακριβώς πριν την κρούση έχει μέτρο p , τότε η μεταβολή της ορμής της σφαίρας εξαιτίας της κρούσης, θα έχει μέτρο:

- α. p .
- β. $2p$.
- γ. μηδέν.

Δίνεται $\sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ και $\sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- B2.** Σφαίρα μάζας m εκτελεί ταυτόχρονα δυο ταλαντώσεις ίδιου πλάτους A , που εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση εκατέρωθεν της ίδιας θέσης ισορροπίας, με χρονικές εξισώσεις:

$$x_1 = A\eta\mu\omega t \quad \text{και} \quad x_2 = A\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (\text{S.I.})$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(ε)

Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της σφαίρας τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5\pi}{2\omega}$ είναι ίσος με:

α. $-\frac{3m\omega^2 A}{2}$.

β. $-\frac{\sqrt{3}m\omega^2 A}{2}$.

γ. $-\frac{m\omega^2 A}{2}$.

Δίνονται $\eta\mu\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ και $\epsilon\phi\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

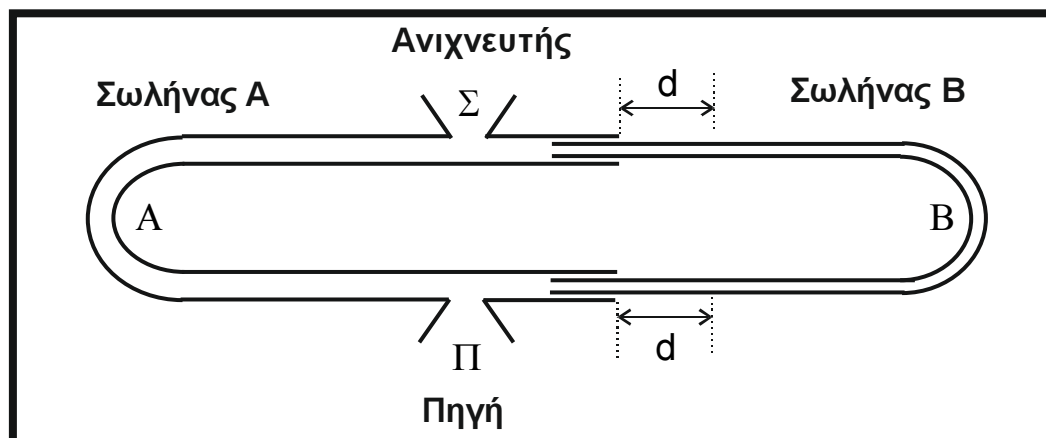
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- B3.** Η διάταξη του σχήματος αποτελείται από δυο σωλήνες A και B ίσου μήκους. Ο σωλήνας A έχει σταθερό μήκος, ενώ ο σωλήνας B μπορεί να ολισθαίνει παραμένοντας κατά ένα μέρος του μέσα στο σωλήνα A, ώστε το μήκος της διαδρομής του ήχου σε αυτόν να μεταβάλλεται. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ένα κλειστό δοχείο.



Ηχητική πηγή Π παράγει κύματα σταθερής συχνότητας. Τα ηχητικά κύματα εισέρχονται στη συσκευή στο σημείο Π και όταν φτάνουν στην έξοδο Σ συμβάλλουν. Το αποτέλεσμα της συμβολής των δύο κυμάτων στο σημείο Σ καταγράφεται από ανιχνευτή ηχητικών κυμάτων. Με τη διάταξη αυτή εκτελούμε τα δύο ακόλουθα πειράματα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(ε)

Πείραμα 1

Στο δοχείο υπάρχει αέρας και ο ανιχνευτής καταγράφει μέγιστη ένταση. Μετακινούμε το σωλήνα Β προς τα δεξιά κατά d μέχρι ο ανιχνευτής να καταγράψει μέγιστη ένταση για πρώτη φορά μετά την αρχική καταγραφή.

Πείραμα 2

Επαναφέρουμε το σωλήνα Β στην αρχική του θέση, αφαιρούμε τον αέρα από το δοχείο και εισάγουμε σε αυτό κάποιο αέριο. Ο ανιχνευτής καταγράφει πάλι μέγιστη ένταση. Μετακινούμε το σωλήνα Β προς τα δεξιά και πάλι κατά d και παρατηρούμε ότι η ένδειξη του ανιχνευτή μηδενίζεται για πρώτη φορά.

Αν v_1 και v_2 οι ταχύτητες διάδοσης του ηχητικού κύματος στα δυο μέσα διάδοσης, στον αέρα και στο αέριο αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $v_2 = v_1$.

β. $v_2 = 1,5v_1$.

γ. $v_2 = 2v_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

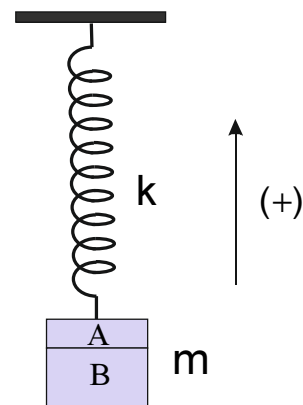
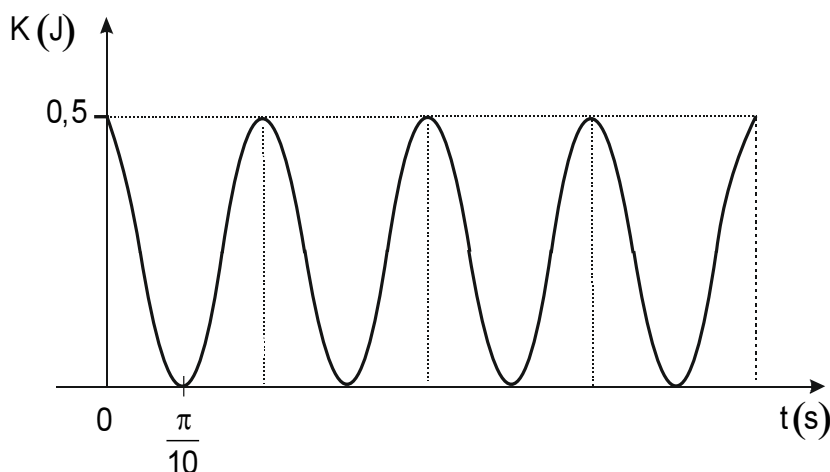
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ μάζας $m = 4\text{ kg}$, το οποίο προέκυψε μετά από συγγόλληση δύο κομματιών Α και Β, είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή. Το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$. Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ συναρτήσει του χρόνου.



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(ε)

Γ1. Να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ.

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας, αν είναι γνωστό ότι από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $\frac{\pi}{10}$ s, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητάς του είναι αρνητική.

Μονάδες 6

Γ3. Να βρείτε την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος Σ, όταν η κινητική του ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του, για τρίτη φορά μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$.

Μονάδες 6

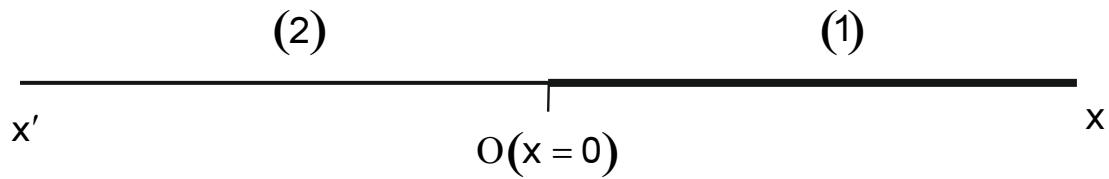
Γ4. Όταν το σώμα Σ βρίσκεται στην κατώτερη θέση της τροχιάς του, το κομμάτι Β μάζας $m_B = 3\text{kg}$ αποκολλάται ακαριαία και αρχίζει να εκτελεί ελεύθερη πτώση. Το κομμάτι Α μάζας m_A παραμένει δεμένο στο ελατήριο και συνεχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$. Να υπολογίσετε την τιμή του λόγου $\frac{v_{\max}}{v'_{\max}}$, όπου $v_{\max}$, $v'_{\max}$ οι μέγιστες τιμές της ταχύτητας των ταλαντώσεων του σώματος Σ και του κομματιού Α μετά την αποκόλληση, αντίστοιχα.

Μονάδες 7

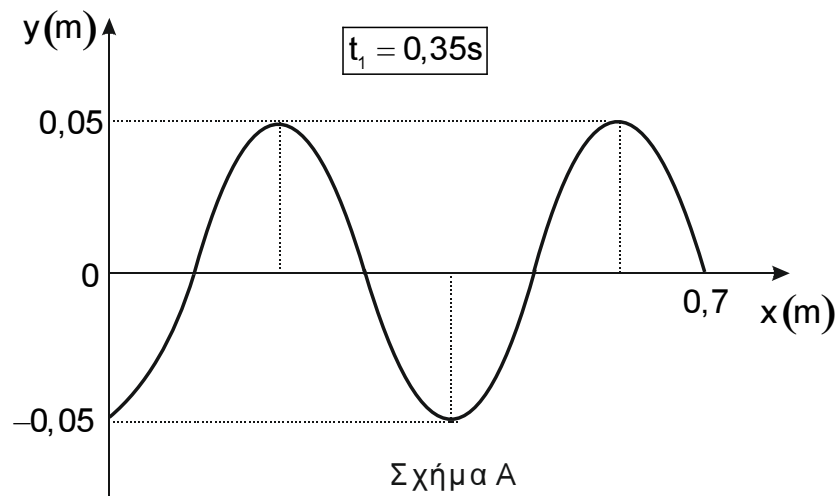
Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΘΕΜΑ Δ

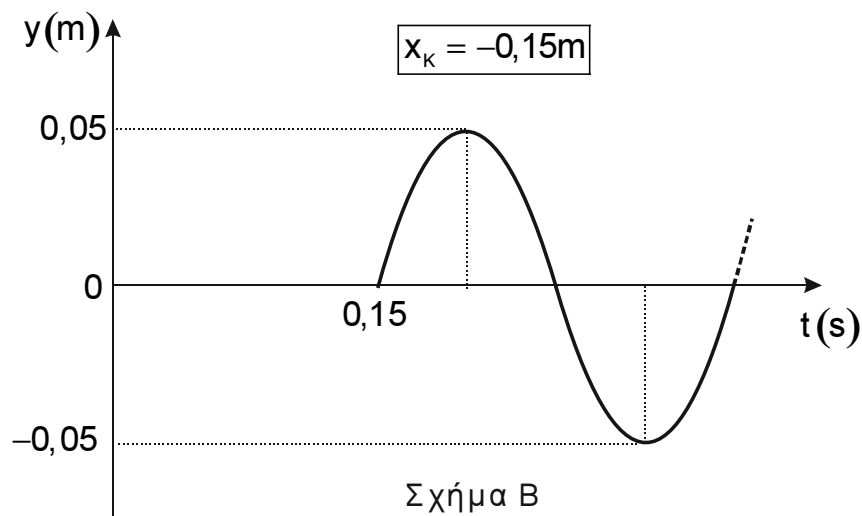
Οριζόντια ελαστική χορδή αποτελείται από δύο ομογενή τμήματα (1) και (2), τα οποία έχουν κατασκευαστεί από διαφορετικά υλικά. Το τμήμα (1) εκτείνεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα ΟΧ, ενώ κατά μήκος του αρνητικού ημιάξονα ΟΧ' εκτείνεται το τμήμα (2) της χορδής. Στην αρχή Ο (x = 0) του άξονα x'Οx έχει τοποθετηθεί πηγή παραγωγής μηχανικών αρμονικών κυμάτων, η οποία αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση της μορφής $y = A \cdot \eta \mu \omega t$. Τα αρμονικά κύματα που παράγονται στην ελαστική χορδή διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις.



Στο σχήμα Α φαίνεται το στιγμιότυπο του κύματος στο τμήμα (1) της χορδής τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,35\text{s}$.



Στο σχήμα Β φαίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας, ενός υλικού σημείου Κ ($x_K = -0,15\text{m}$) του τμήματος (2) της χορδής, σε συνάρτηση με το χρόνο.



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(ε)

- Δ1.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στα τμήματα (1) και (2) της χορδής.

Μονάδες 5

- Δ2.** Να γράψετε τις εξισώσεις των παραγόμενων κυμάτων.

Μονάδες 5

- Δ3.** Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της φάσης των ταλαντώσεων των σημείων της χορδής σε συνάρτηση με την τετμημένη της θέσης x , τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

- Δ4.** Να βρείτε το πλήθος των σημείων της χορδής, τα οποία έχουν μέγιστη κινητική ενέργεια και κινούνται προς την ακραία αρνητική θέση της τροχιάς τους, τη χρονική στιγμή $t_2 = 0,4\text{s}$.

Μονάδες 5

- Δ5.** Έστω σημεία K και Λ του τμήματος (1) της χορδής, τα οποία απέχουν οριζόντια απόσταση $\Delta x_{K\Lambda} = \frac{\lambda_1}{4}$, όπου λ_1 το μήκος κύματος στο τμήμα (1) της χορδής. Το σημείο K ξεκινά την ταλάντωσή του, τη χρονική στιγμή t_K και η φάση της ταλάντωσης του κάθε χρονική στιγμή είναι συνεχώς μεγαλύτερη από τη φάση της ταλάντωσης του σημείου Λ . Να υπολογίσετε την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του σημείου Λ τη χρονική στιγμή $t_3 = t_K + \frac{T}{3}$.

Μονάδες 5