

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΝΙΑΙΟΥ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ: ΦΥΣΙΚΗ

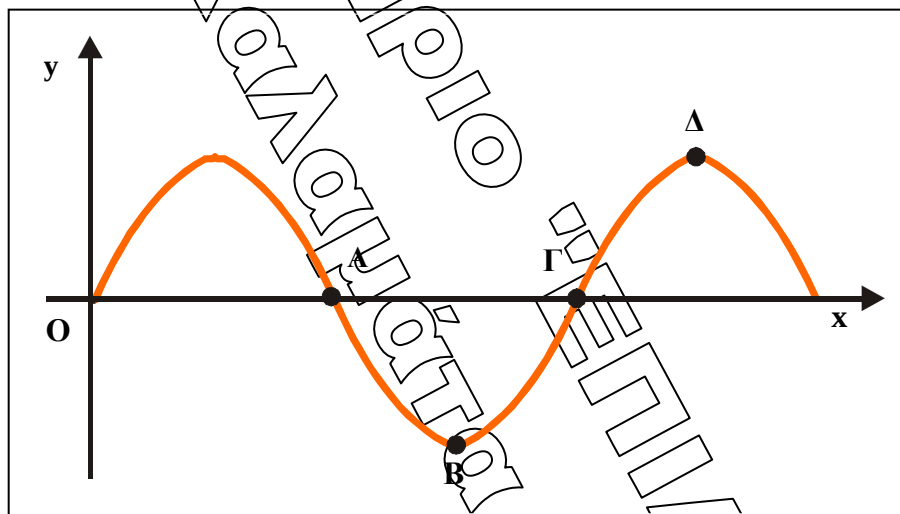
ΘΕΜΑ 1^ο

Στις προτάσεις 1.1 έως 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της αρχικής φράσης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- 1.1 Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής είναι
- | | |
|---|---|
| α. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$. | β. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$. |
| γ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. | δ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}$. |

Μονάδες 5

- 1.2 Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος. Το σημείο του ελαστικού μέσου που κινείται με μέγιστη ταχύτητα και φορά προς τα επάνω είναι το



- α. Α . β. Β . γ. Γ . δ. Δ .

Μονάδες 5

- 1.3 Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| α. $A = A_1 + A_2$. | β. $A = A_1 - A_2 $. |
| γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. | δ. $A = \sqrt{ A_1^2 - A_2^2 }$. |

Μονάδες 5

- 1.4** Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας
- η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.
 - η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.
 - η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.
 - η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

Μονάδες 5

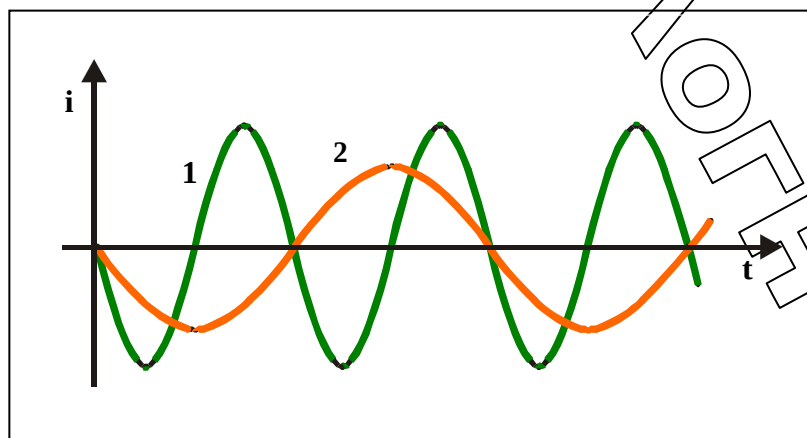
- 1.5** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές ή με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.
- Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας μειώνεται όταν αυτή περνά από ένα διαφανές μέσο (π.χ. γυαλί) στον αέρα.
 - Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.
 - Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
 - Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα.
 - Αν η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Στις προτάσεις **2.1.Α**, **2.2.Α** και **2.2.Γ** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της αρχικής φράσης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 2.1** Δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων L , C έχουν πυκνωτές ίδιας χωρητικότητας $C_1 = C_2$. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ρευμάτων που διαρρέουν τα δύο κυκλώματα σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.A Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής των πηνίων L_1 και L_2 αντίστοιχα ισχύει:

α. $L_1 = \frac{L_2}{2}$. β. $L_1 = 4 L_2$.
 γ. $L_1 = 2 L_2$. δ. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

Μονάδες 3

2.1.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.1.A .

Μονάδες 5

2.2 Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f = f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

2.2.A Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

α. γίνεται $\frac{f_0}{2}$.
 β. γίνεται $2 f_0$.
 γ. παραμένει σταθερή .

Μονάδες 3

2.2.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.A .

Μονάδες 5

2.2.Γ Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

α. αυξάνεται.
 β. ελαττώνεται.
 γ. παραμένει σταθερό.

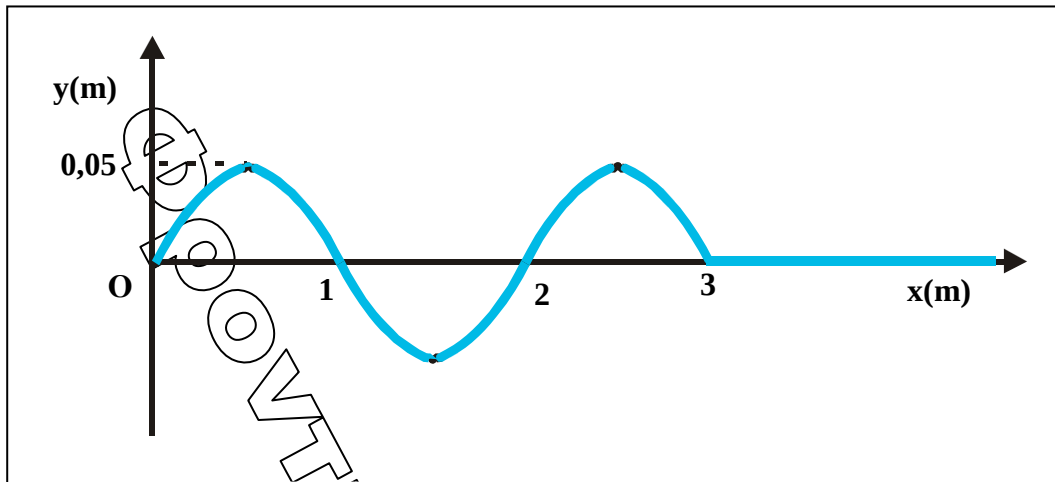
Μονάδες 3

2.2.Δ Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.Γ .

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

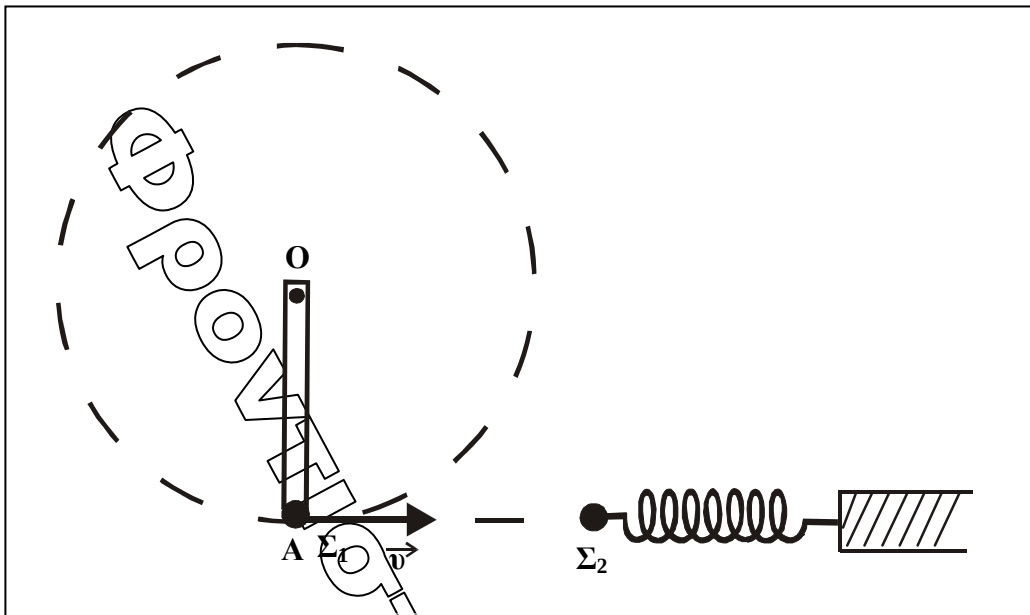
Η πηγή κύματος O αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,05 \text{ m}$. Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, κατά τον άξονα Ox . Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος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



- α. Να βρείτε την ταχύτητα u διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο. **Μονάδες 5**
- β. Να βρείτε την περίοδο T του αρμονικού κύματος. **Μονάδες 5**
- γ. Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος. **Μονάδες 7**
- δ. Να απεικονίσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$. **Μονάδες 8**

ΘΕΜΑ 4^ο

Ομογενής στερεά ράβδος OA , μήκους $L = 2\text{ m}$ και μάζας $M = 0,3\text{ kg}$ μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα (χωρίς τριβές) στο οριζόντιο επίπεδο, περί κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σταθερό σημείο O . Στο άκρο A της ράβδου στερεώνεται σφαιρίδιο Σ_1 μάζας $m = 0,1\text{ kg}$, και το σύστημα ράβδου και σφαιριδίου Σ_1 περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 1\text{ rad/s}$. Στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται δεύτερο σφαιρίδιο Σ_2 , ίσης μάζας με το Σ_1 , προσδεμένο στο άκρο αβαρούς ελατηρίου, σταθεράς $K = 20\text{ N/m}$. Ο άξονας του ελατηρίου είναι οριζόντιος και εφάπτεται της κυκλικής τροχιάς του σφαιριδίου Σ_1 (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Οι διαστάσεις των σφαιριδίων είναι αμελητέες. Όταν η ταχύτητα $\vec{v}$ του σφαιριδίου Σ_1 έχει τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου, το σφαιρίδιο Σ_1 αποκολλάται από τη ράβδο και κινούμενο ευθύγραμμα συγκρούεται με το σφαιρίδιο Σ_2 με το οποίο ενσωματώνεται.



Να βρείτε:

- α. Τη στροφορμή του συστήματος ράβδου-σφαιριδίου Σ_1 ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το σημείο O.

Μονάδες 8

- β. Το μέτρο v της ταχύτητας του σφαιριδίου τη στιγμή που αποκολλάται από τη ράβδο.

Μονάδες 4

- γ. Την περίοδο T της ταλάντωσης του συστήματος ελατηρίου-συσσωματώματος Σ_1 και Σ_2 .

Μονάδες 5

- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυτής.

Μονάδες 8

(Δίνονται: Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σημείο O,

$$I_0 = \frac{1}{3} ML^2 \quad \text{και} \quad \pi = 3,14).$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ