

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

ΘΕΜΑ 1ο

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. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$.

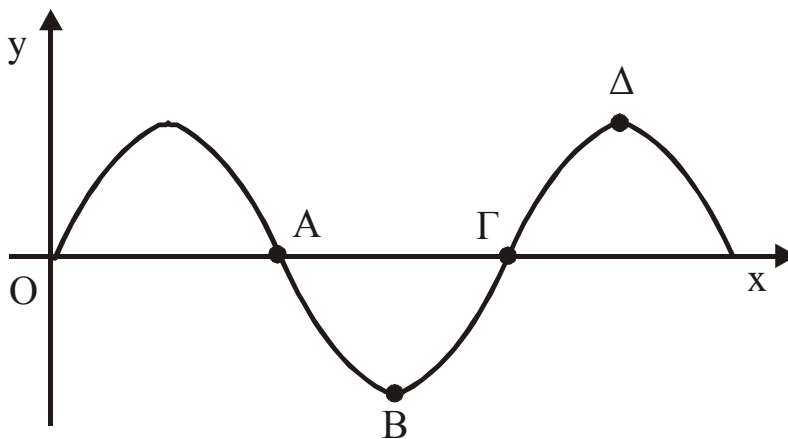
β. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$.

γ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

δ. $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}$.

Μονάδες 5

1.2 Το παρακάτω σχήμα παριστάνει 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

α. η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.

β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.

γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.

δ. 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.

α. Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας μειώνεται όταν αυτή περνά από ένα διαφανές μέσο (π.χ. γυαλί) στον αέρα.

β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.

γ. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

δ. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα.

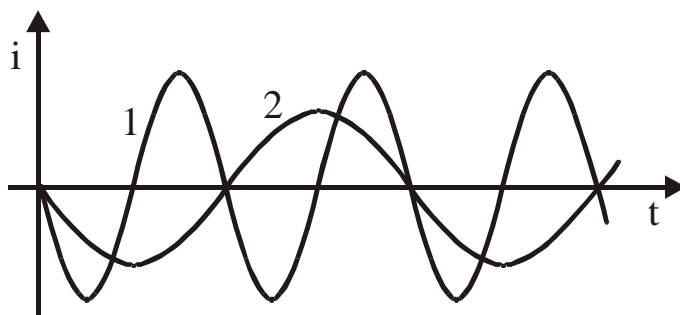
- ε. Αν η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

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.Α 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. $L_1 = 2L_2$. δ. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

Μονάδες 3

- 2.1.Β Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.1.Α .

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.

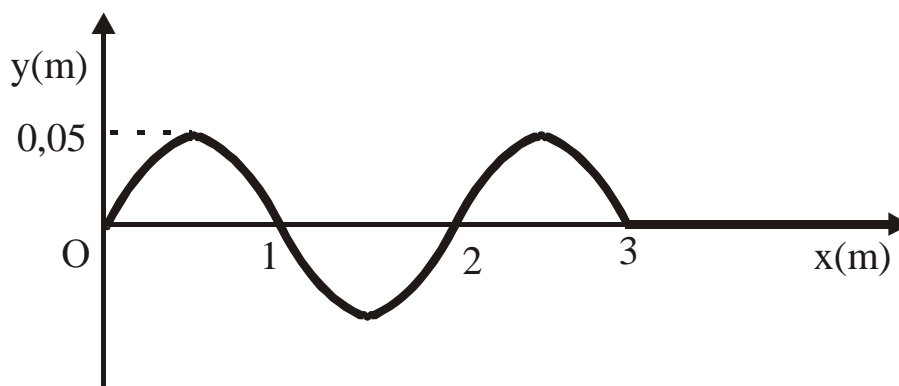
Μονάδες 3

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

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Η πηγή κύματος O αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,05$ 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 $t_1 = 0,3$ s, κατά τον οποίο το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση 3m.



α. Να βρείτε την ταχύτητα v 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

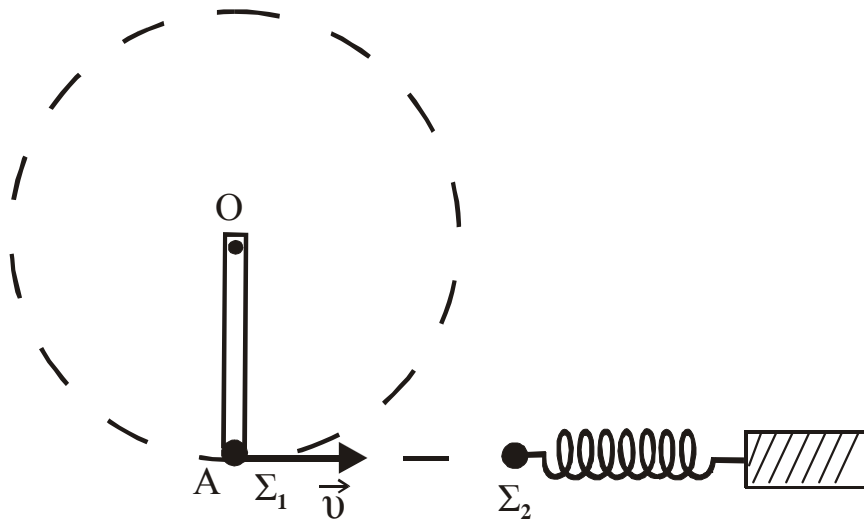
δ. Να απεικονίσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4ο

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 ,

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