

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ 2002 - ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Στις παρακάτω ερωτήσεις 1 – 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η ορμή συστήματος δύο σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται:

- α. μόνο στην πλάγια κρούση.
- β. μόνο στην έκκεντρη κρούση.
- γ. μόνο στην κεντρική ελαστική κρούση.
- δ. σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις.

(Μονάδες 4)

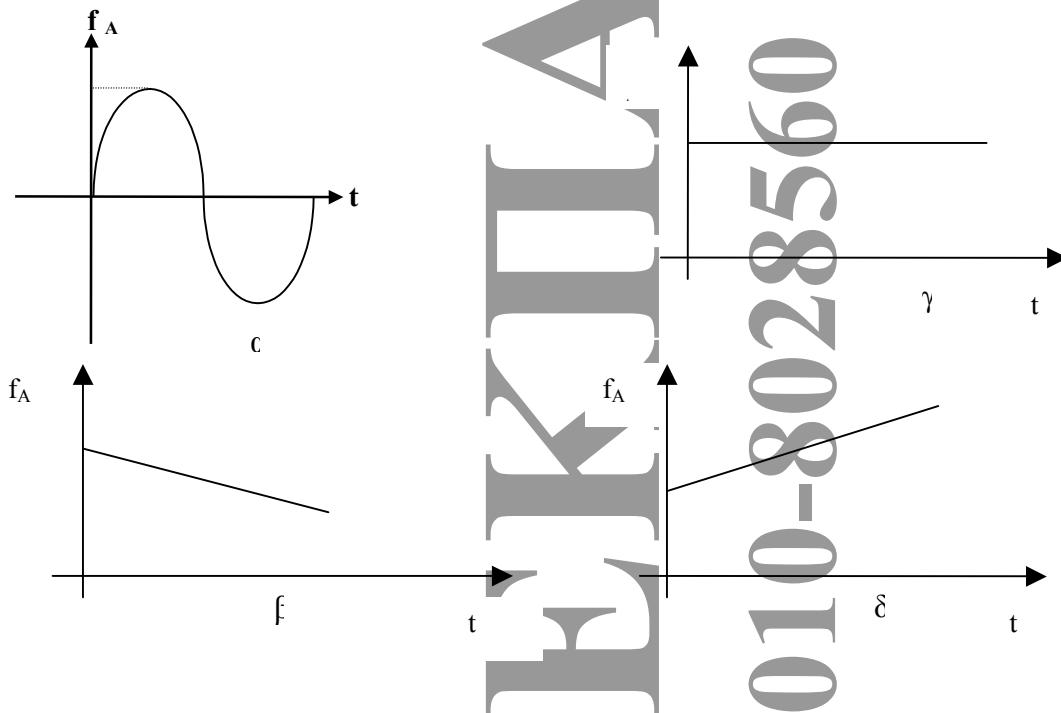
2. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος δεν εξαρτάται από

- α. τη θέση του άξονα περιστροφής.
- β. την κατανομή της μάζας του σώματος γύρω από τον άξονα περιστροφής.
- γ. τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής.
- δ. τη μάζα του σώματος.

(Μονάδες 4)

3. Παρατηρητής πλησιάζει προς ακίνητη πηγή, η οποία εκπέμπει ήχο συχνότητας  $f_s$ . Αν η κίνηση του παρατηρητή είναι επιβραδυνόμενη, ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αποδίδει τη μεταβολή της συχνότητας  $f_A$  του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ :

(Μονάδες 4)



**4.** Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ταλαντώσεις και το φορτίο του πυκνωτή δίνεται από την εξίσωση  $q = Q \sin \frac{2\pi}{T} t$ . Τη χρονική στιγμή  $t = \frac{T}{4}$  :

**α.** η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι ίση με την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

**β.** η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι μεγιστη.

**γ.** η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι μέγιστη.

**δ.** η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι ίση με το  $\frac{1}{4}$  της ολικής ενέργειας του κυκλώματος.

(Μονάδες 4)

**5.** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα Σ, αν είναι Σωστή, ή με το γράμμα Λ, αν είναι Λανθασμένη.

**α.** Στη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η περίοδος αυξάνεται, όταν μειώνεται ο συντελεστής απόσβεσης.

**β.** Ολική εσωτερική ανάκλαση μπορεί να συμβεί, όταν το φως μεταβαίνει από ένα οπτικά πυκνότερο σε ένα οπτικά αραιότερο μέσο.

**γ.** Τα ραδιοκύματα έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τις ακτίνες X, γι' αυτό ταξιδεύουν πιο γρήγορα στο κενό.

**δ.** Η ορμή ενός σώματος είναι ίδια για δύο παρατηρητές που βρίσκονται σε δύο διαφορετικά αδρανειακά συστήματα.

(Μονάδες 5)

**6.** Στον παρακάτω πίνακα Α δίνονται μεγέθη, ορισμοί μεγεθών και νόμοι που αναφέρονται στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος. Να συμπληρώσετε τον πίνακα Β με τα αντίστοιχα μεγέθη, ορισμούς και νόμους που αναφέρονται στην περιστροφική κίνηση ενός σώματος.

A	B
<b>α.</b> Ορισμός ταχύτητας $\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt}$	1.
<b>β.</b> Β νόμος του Νεύτωνα $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$	2.
<b>γ.</b> Κινητική ενέργεια $K = \frac{1}{2} m v^2$	3.
<b>δ.</b> Μάζα m	4.

(Μονάδες 4)

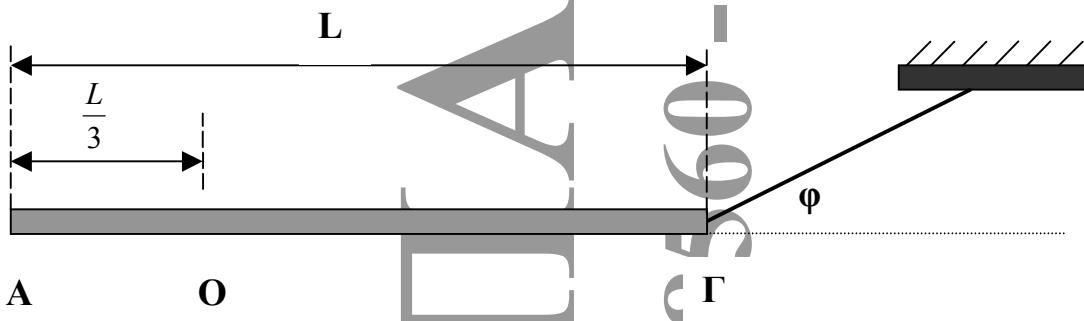
## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει την περίοδο του διακροτήματος. ( Μονάδες 7 )
2. Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα, προς την αρνητική κατεύθυνση. Οι φάσεις της ταλάντωσης δύο σημείων A και B του ελαστικού μέσου , την ίδια χρονική στιγμή είναι  $\phi_A = \frac{15\pi}{2}$  και  $\phi_B = \frac{5\pi}{2}$  , αντίστοιχα. Αν τα δύο σημεία βρίσκονται στο θετικό ημιάξονα, ποιο βρίσκεται πλησιέστερα προς τη θέση  $\chi = 0$ ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ( Μονάδες 7 )
3. Δύο σφαίρες A και B , ίσων μάζών, κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία και κατά την ίδια φορά με ταχύτητες που έχουν μέτρα  $\upsilon_1 = 10 \text{ m/sec}$  και  $\upsilon_2 = 20 \text{ m/sec}$  , αντίστοιχα. Οι δύο σφαίρες συγκρούονται και μετά την κρούση το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας A είναι  $\upsilon'_1 = 16 \text{ m/sec}$ . Τι μπορείτε να συμπεράνετε για την κρούση; Είναι ελαστική ή όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ( Μονάδες 7 )

## ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ, μήκους  $L = 1$  και μάζας  $m = 10 \text{ Kg}$ , μπορεί να στρέφεται γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από σημείο O , το οποίο απέχει απόσταση σημείο  $\frac{L}{3}$  από το άκρο A της ράβδου. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος που είναι δεμένο στο άκρο Γ της ράβδου και σχηματίζει γωνία  $\varphi = 30^\circ$  με την οριζόντια διεύθυνση όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

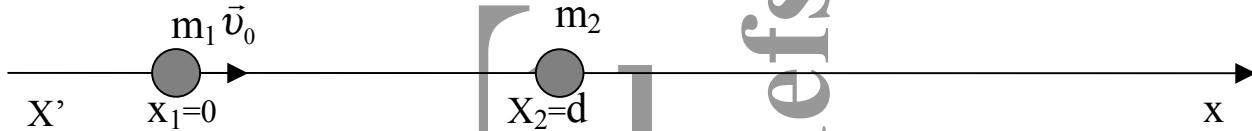
\* οι τριβές στην οριζόντια και κατακόρυφη θέση να θεωρηθούν μηδενικές.



- A. Να βρεθεί η τάση του νήματος. ( Μονάδες 8 )
- B. Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται
- a. Να βρεθεί η αρχική γωνιακή επιτάχυνση περιστροφής της ράβδου. ( Μονάδες 5 )
- β. Αν η ράβδος όταν γίνεται κατακόρυφη, έχει γωνιακή ταχύτητα  $\omega = 4 \text{ rad/sec}$ , να βρεθεί η κινητική της ενέργεια και η απώλεια ενέργειας λόγω τριβών με τον άξονα περιστροφής. ( Μονάδες 7 )
- γ. Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής, όταν η ράβδος γίνεται κατακόρυφη. ( Μονάδες 5 )

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς και ισοπαχούς ράβδου μάζας  $m$  και μήκους  $L$  ως προς άξονα περιστροφής που είναι κάθετος στη ράβδο και διέρχεται από το μέσον της είναι  $I = \frac{1}{12} \cdot m \cdot L^2$  και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ .

#### ΘΕΜΑ 4<sup>o</sup>



Δύο μάζες  $m_1 = 1 \text{ kg}$  και  $m_2 = 2 \text{ kg}$  βρίσκονται πάνω σε λειτο οριζόντιο επίπεδο, στις θέσεις  $x_1 = 0$   $x_2 = d = 30 \text{ m}$  ενός προσανατολισμένου άξονα  $x'$ . Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  δίνουμε στη μάζα  $m_1$  ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 6 \text{ m/sec}$  προς τη θετική κατεύθυνση. Αν οι δύο μάζες συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά :

**α.** Να βρείτε τις ταχύτητες των δύο μαζών μετά την κρούση.

( Μονάδες 6 )

**β.** Να προσδιορίσετε τη συνάρτηση που δίνει τη θέση του κέντρου μάζας του συστήματος των δύο μαζών μέχρι τη σύγκρουσή τους, σε συνάρτηση με το χρόνο, και να την παραστήσετε γραφικά.

( Μονάδες 6 )

**γ.** Να περιγράψετε το είδος της κίνησης του κέντρου μάζας (C.M.) σ' όλη τη διάρκεια του φαινομένου (πριν και μετά την κρούση) και να βρείτε την ταχύτητα του τις χρονικές στιγμές  $t_1 = 3 \text{ sec}$  και  $t_2 = 7 \text{ sec}$ .

( Μονάδες 6 )

**δ.** Αν τη στιγμή της κρούσης ενεργοποιείται κατάλληλη διάταξη που βρίσκεται στη μάζα  $m_2$  και εκπέμπεται ηχητικό κύμα συχνότητας  $f_s = 200 \text{ Hz}$ , να βρείτε τη συχνότητα του κύματος που ανιχνεύει μια άλλη διάταξη, η οποία είναι κατάλληλα τοποθετημένη στη μάζα  $m_1$ .

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον αέρα και στις συνθήκες  $v_{ηχ} = 340 \text{ m/sec}$ .

( Μονάδες 7 )