

**ΤΡΙΩΡΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΠΑΣΧΑ  
2009**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**A.** Για να απαντήσετε στις παρακάτω τέσσερις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.** Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα, δύο Α.Α.Τ. γύρω από την ίδια Θ.Ι. κατά την ίδια διεύθυνση και με την ίδια γωνιακή συχνότητα. Για τη συνισταμένη ταλάντωση η εξίσωση απομάκρυνσης-χρόνου δίνεται από την σχέση

$$x = 0,2\eta\mu(10t + \frac{\pi}{3}) \quad (\text{S.I.}),$$

ενώ η εξίσωση απομάκρυνσης-χρόνου εξαιτίας της 1<sup>ης</sup> Α.Α.Τ. είναι

$$x_1 = 0,4\eta\mu(10t + \frac{\pi}{3}) \quad (\text{S.I.}).$$

Τότε η εξίσωση απομάκρυνσης-χρόνου στο (S.I.) εξαιτίας της 2<sup>ης</sup> Α.Α.Τ. είναι:

**α)**  $x_2 = 0,2\eta\mu(10t + \frac{\pi}{3})$

**β)**  $x_2 = 0,2\eta\mu(10t + \frac{4\pi}{3})$

**γ)**  $x_2 = 0,4\eta\mu(10t + \frac{\pi}{3})$

**δ)**  $x_2 = 0,4\eta\mu(10t + \frac{4\pi}{3})$

**(Μονάδες 05)**

- 2.** Μικρή ελαστική μπάλα χτυπάει κάθετα σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

**α)** Η μεταβολή της ορμής της μπάλας έχει μέτρο  $\Delta P = 2mu$ .

**β)** Η μεταβολή της ορμής της μπάλας έχει μέτρο  $\Delta P = 0$ .

**γ)** Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας της μπάλας εξαιτίας της κρούσης δίνεται από τη σχέση

$$\Delta K = -4K_{\lambda.\pi.},$$

όπου  $K_{\lambda.\pi.}$  η κινητική ενέργεια της μπάλας λίγο πριν τη κρούση της με το τοίχο.

**δ)** Η κρούση είναι ανελαστική.

**(Μονάδες 05)**

3. Σε μια μετωπική κρούση η ενέργεια του συστήματος διατηρείται σταθερή. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
- α) Η ενέργεια της κάθε μάζας δεν μεταβάλλεται.
  - β) Για τις ορμές των σωμάτων ισχύει:  $\Delta \vec{P}_1 = \Delta \vec{P}_2$ .
  - γ) Οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των μαζών του συστήματος δεν αλλάζουν.
  - δ) Η κρούση είναι πλαστική.

(Μονάδες 05)

4. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει από οπτικό μέσο διάδοσης με δείκτη διάθλασης  $n_1=2$  στη διαχωριστική επιφάνεια που το διαχωρίζει από τον αέρα ( $n_2=1$ ). Για ποια ή ποιες από τις τιμές της γωνίας πρόσπτωσης, που δίνονται, δεν θα παρατηρηθεί διάθλαση;
- α)  $\theta_{\pi} > 30^\circ$
  - β)  $\theta_{\pi} = 30^\circ$
  - γ)  $\theta_{\pi} \geq 30^\circ$
  - δ)  $\theta_{\pi} > 120^\circ$

(Μονάδες 05)

**B. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες**

- 1. Σε κάθε σύνθετη κίνηση στερεού σώματος, ισχύει:  $v_{CM} = \omega R$ , όπου  $v_{CM}$  η ταχύτητα της μεταφορικής κίνησης,  $\omega$  η ταχύτητα της περιστροφικής και  $R$  η απόσταση των σημείων της περιφέρειας του στερεού από το κέντρο μάζας.
- 2. Η επιλογή των ραδιοφωνικών σταθμών στο ραδιόφωνο στηρίζεται στο φαινόμενο του συντονισμού.
- 3. Αν σε ένα στερεό σώμα ενεργούν συνολικά δύο αντίθετες δυνάμεις ( $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ) που εφαρμόζονται σε διαφορετικά σημεία του, τότε θα εκτελεί μόνο περιστροφική κίνηση με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.
- 4. Στην απλή αρμονική ταλάντωση σε ίσους χρόνους ο ταλαντωτής διανύει ίσες αποστάσεις.
- 5. Τα μικροκύματα είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μικρότερης συχνότητας από αυτήν των ακτίνων X.

(Μονάδες 05)

## **ΘΕΜΑ 2°**

- A.** Δύο κύλινδροι (A) και (B) με μάζες  $m$  και  $2m$  και ακτίνες  $R$  και  $4R$  αντίστοιχα αφήνονται να κυλήσουν χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου κλίσης  $\theta$ . Πρώτος στο έδαφος θα φτάσει
- α) ο κύλινδρος A
  - β) ο κύλινδρος B
  - γ) και οι δύο θα φτάσουν ταυτόχρονα.

(Μονάδες 02)

Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.

(Μονάδες 05)

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας ενός κυλίνδρου ως προς το κέντρο μάζας του είναι  $I_{cm} = \frac{1}{2}Mr^2$ , όπου  $M$  η μάζα του κάθε κυλίνδρου και  $r$  η ακτίνα του.

**Β.** Με την βοήθεια μιας στέκας χτυπάμε μία σφαίρα που αρχικά ηρεμεί πάνω σε ένα τραπέζι, με αποτέλεσμα να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Αν κάποια στιγμή η σφαίρα πέσει από το τραπέζι, τότε κατά την πτώση της:

**α)** Μεταβάλλεται η γωνιακή ταχύτητα της σφαίρας λόγω ιδιοπεριστροφής, αφού αυξάνεται και η ταχύτητα του κέντρου μάζας.

**β)** Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της σφαίρας, ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της, αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.

**γ)** Η ολική κινητική ενέργεια της σφαίρας αυξάνεται, ενώ η κινητική της ενέργεια λόγω ιδιοπεριστροφής παραμένει σταθερή.

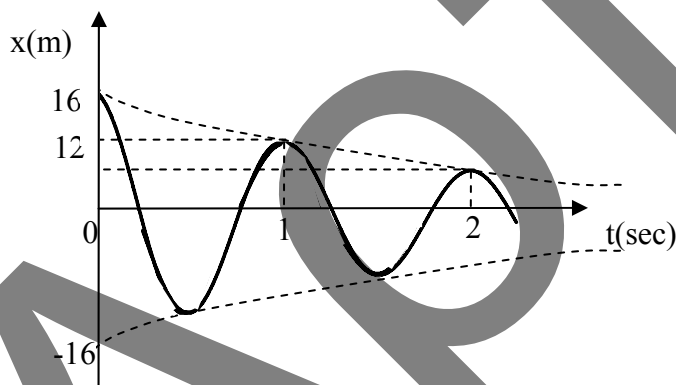
Επιλέξτε το σωστό.

(Μονάδες 02)

Να αιτιολογηθεί πλήρως η επιλογή σας.

(Μονάδες 04)

**Γ.** Στο παρακάτω διάγραμμα, δίνεται η γραφική παράσταση απομάκρυνσης-χρόνου για ένα σώμα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση.



Την στιγμή  $t=2\text{sec}$ , η απομάκρυνση της ταλάντωσης είναι:

**α)**  $x=10\text{m}$

**β)**  $x=9\text{m}$

**γ)**  $x=8\text{m}$

Να επιλέξετε το σωστό.

( Μονάδες 02)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

( Μονάδες 04)

**Δ.** Σε ένα κύκλωμα RLC που εκτελεί εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μέσω της επίδρασης εξωτερικού διεγέρτη. Αν η ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι

$f_0$ , ενώ η συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται είναι  $f = \frac{f_0}{3}$ . Αν κάποια

στιγμή υποτετραπλασιάσω τον συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου, τότε το πλάτος της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος:

- i) Θα αυξηθεί
- ii) Θα μειωθεί

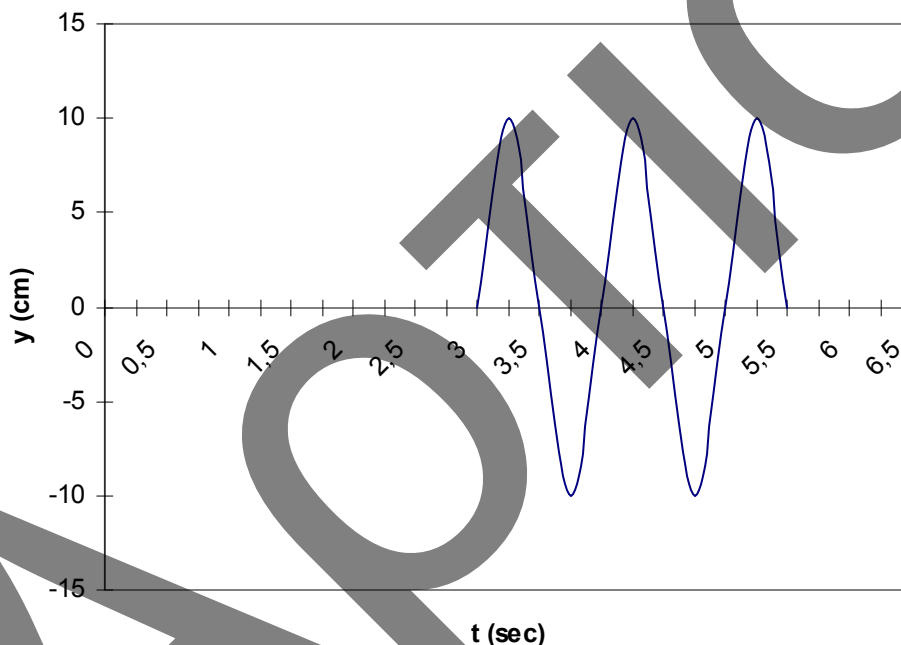
( Μονάδες 02)

Να αιτιολογηθεί πλήρως η απάντησή σας.

( Μονάδες 04)

### **ΘΕΜΑ 3°**

Στην επιφάνεια ενός υγρού δύο καθ' όλα όμοιες πηγές ταλαντώνονται με την ίδια ακριβώς συχνότητα, παράγοντας κύματα με τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά. Σε κάποιο σημείο στην επιφάνεια του υγρού επιπλέει ένας φελλός για την κίνηση του οποίου μας δίνεται η παρακάτω γραφική παράσταση απομάκρυνσης – χρόνου:

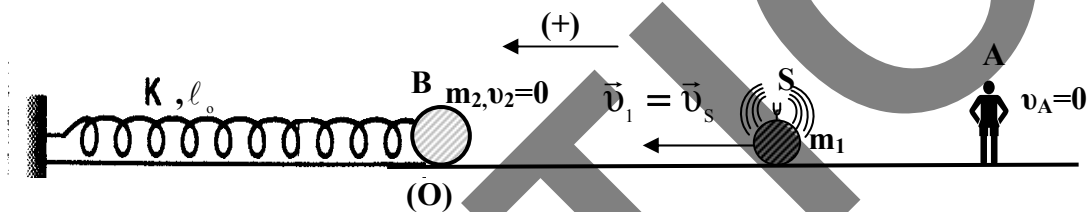


- A.** Να γραφεί η εξίσωση απομάκρυνσης – χρόνου για τον φελλό  
( Μονάδες 06)
- B.** Αν φέρουμε την μεσοκάθετο του ευθυγράμμου τμήματος που ενώνει τις δύο πηγές και στη συνέχεια φέρουμε ένα ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει οποιοδήποτε σημείο της μεσοκαθέτου με τον φελλό, βρίσκονται κάποια σημεία που είναι διαρκώς ακίνητα. Πόσα είναι αυτά;  
( Μονάδες 06)
- Γ.** Αν η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στην επιφάνεια του υγρού είναι  $c = 5 \text{ m/s}$  ποια είναι η απόσταση του φελλού από την πρώτη πηγή και ποια από την δεύτερη;  
( Μονάδες 06)
- Δ.** Ποιες είναι οι εξισώσεις που περιγράφουν τα κύματα που δημιουργούν οι δύο πηγές;

( Μονάδες 07)

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

Ο παρατηρητής  $A$  του σχήματος παραμένει ακίνητος ενώ το σώμα μάζας  $m_1$ , το οποίο φέρει πηγή αμελητέας μάζας που εκπέμπει αρμονικό ήχο συχνότητας  $f_S = 1800\text{Hz}$ , απομακρύνεται από αυτόν με ταχύτητα μέτρου  $u_1$ , κινούμενο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής  $A$  είναι  $f_A = 1700\text{Hz}$ . Το σώμα μάζας  $m_2$  ισορροπεί δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο. Στη συνέχεια, το σώμα μάζας  $m_1$  συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το σώμα μάζας  $m_2$  και, μετά την κρούση, κινείται με ταχύτητα μέτρου  $\frac{u_1}{2}$ .



**A)** Ποιο το μέτρο  $u_1$  της ταχύτητας του σώματος μάζας  $m_1$  πριν την ελαστική κρούση;

( Μονάδες 04)

**B)** Αν μετά την κρούση ο ακίνητος παρατηρητής  $A$  αντιλαμβάνεται ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από τη συχνότητα που εκπέμπει η προσαρμοσμένη στο σώμα μάζας  $m_1$  πηγή,

i) ποιος είναι ο λόγος  $\frac{m_1}{m_2}$  των μαζών των δύο σωμάτων και

( Μονάδες 05)

ii) ποια η ταχύτητα του σώματος μάζας  $m_2$  αμέσως μετά την κρούση;

( Μονάδες 05)

**Γ)**

i) Να δείξετε ότι το σώμα μάζας  $m_2$  μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, με την προϋπόθεση ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

( Μονάδες 04)

ii) Αν δεχτούμε ότι στο σώμα μάζας  $m_2$ , που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, είναι προσαρμοσμένο ένα μικρόφωνο  $B$  αμελητέας μάζας, το οποίο ανιχνεύει δύο διαδοχικούς ήχους μέγιστης και ελάχιστης συχνότητας σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 1\text{sec}$ , να γράψετε τη συνάρτηση  $f_B = f_B(t)$ , που συνδέει τη συχνότητα που καταγράφει το μικρόφωνο  $B$  με το χρόνο.

( Μονάδες 07)

Για τη γραφή των παραπάνω συναρτήσεων να θεωρηθεί ως  $t_0 = 0$  η χρονική στιγμή αμέσως μετά την πραγματοποίηση της ελαστικής κρούσης και ως θετική φορά η φορά κίνησης του σώματος μάζας  $m_1$  πριν την κρούση.

Δίνεται η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα:  $u = 340\text{m/s}$ .

***Καλή Επιτυχία!!!***

ΑΡΤΙΟ