

## ΦΥΣΙΚΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ & ΕΠΑ.Λ. Β'

25 ΜΑΪΟΥ 2009

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.
- α. η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.
  - β. η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
  - γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
  - δ. το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

Μονάδες 5

2. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή
- α. έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.
  - β. έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
  - γ. θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.
  - δ. μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

Μονάδες 5

3. Σε στάσιμο κύμα δύο σημεία του ελαστικού μέσου βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών. Τότε τα σημεία αυτά έχουν
- α. διαφορά φάσης  $\pi$ .
  - β. την ίδια φάση.
  - γ. διαφορά φάσης που εξαρτάται από την απόστασή τους.
  - δ. διαφορά φάσης  $\frac{\pi}{2}$ .

Μονάδες 5

4. Η περίοδος ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων  $LC$  είναι  $T$ . Διατηρώντας το ίδιο πηνίο, αλλάζουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας  $C_1$  με άλλον πυκνωτή χωρητικότητας  $C_2 = 4C_1$ . Τότε η περίοδος ταλάντωσης του νέου κυκλώματος θα είναι ίση με:

- α.  $\frac{T}{2}$ .    β.  $3T$ .    γ.  $2T$ .    δ.  $\frac{T}{4}$ .

Μονάδες 5

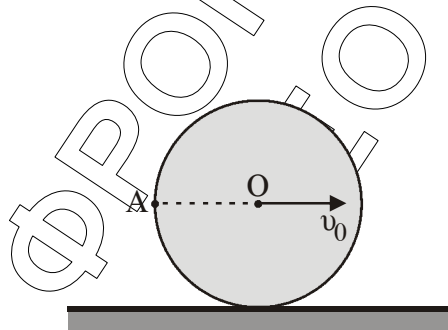
5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.
- Κατά την είσοδο μονοχρωματικής ακτίνας φωτός από τον αέρα στο νερό είναι δυνατόν να επιτευχθεί ολική ανάκλαση.
  - Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα μια ακίνητη ηχητική πηγή, τότε ακούει ήχο μικρότερης συχνότητας (βαρύτερο) από αυτόν που παράγει η πηγή.
  - Στα στάσιμα κύματα, τα σημεία που παρουσιάζουν μέγιστο πλάτος ταλάντωσης ονομάζονται κοιλίες.
  - Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.
  - Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος δεν εξαρτάται από τον άξονα περιστροφής του σώματος.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο δίσκος του σχήματος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου  $O$  είναι  $v_0$ . Το σημείο  $A$  βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου και  $AO$  είναι οριζόντιο.



Η ταχύτητα του σημείου  $A$  έχει μέτρο

- α.  $v_A = 2v_0$       β.  $v_A = \sqrt{2} v_0$       γ.  $v_A = v_0$

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

2. Σώμα μάζας  $m_A$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v_A$  και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_B = 2m_A$ . Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, η οποία παρατηρήθηκε κατά την κρούση, είναι:

α.  $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{6}$ ,      β.  $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{3}$ ,      γ.  $\Delta K = -\frac{2m_A v_A^2}{3}$

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

3. Υλικό σημείο  $\Sigma$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  και κυκλικής συχνότητας  $\omega$ . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας του είναι  $v_0$  και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι  $a_0$ . Αν  $x$ ,  $v$ ,  $a$  είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του  $\Sigma$  αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

$$\alpha. v^2 = \omega(A^2 - x^2), \quad \beta. x^2 = \omega(a_0^2 - a^2), \quad \gamma. a^2 = \omega(v_0^2 - v^2)$$

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά μήκος του άξονα  $x'x$  είναι:

$$y = 0,4\eta\mu 2\pi(2t - 0,5x) \quad (\text{S.I})$$

Να βρείτε:

- α. Το μήκος κύματος  $\lambda$  και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος  $v$ .

**Μονάδες 6**

- β. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.

**Μονάδες 6**

- γ. Τη διαφορά φάσης που παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή δύο σημεία του ελαστικού μέσου, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με 1,5 m.

**Μονάδες 6**

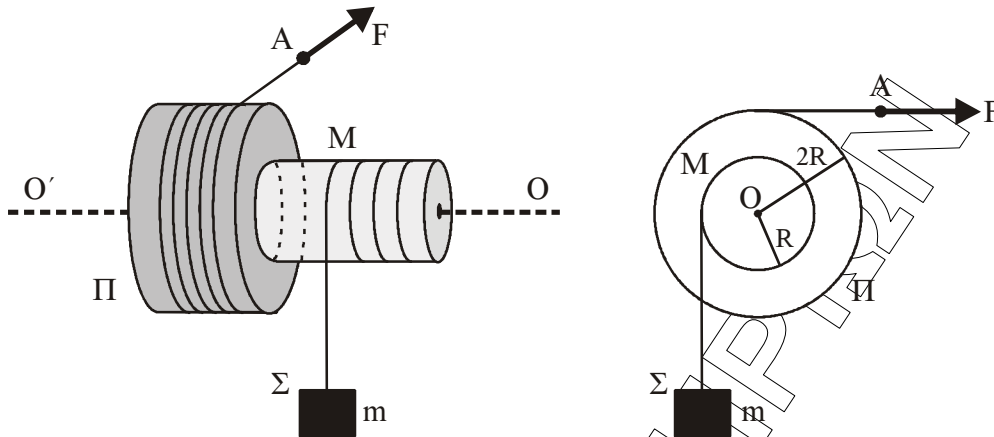
- δ. Για τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{11}{8}$  s να βρείτε την εξίσωση που περιγράφει το στιγμιότυπο του κύματος, και στη συνέχεια να το σχεδιάσετε.

(Το στιγμιότυπο του κύματος να σχεδιαστεί με στυλό ή μολύβι στο μιλιμετρέ).

**Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Στερεό  $\Pi$  μάζας  $M = 10$  kg αποτελείται από δύο κολλημένους ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες  $R$  και  $2R$ , όπου  $R = 0,2$  m όπως στο σχήμα. Η ροπή αδράνειας του στερεού  $\Pi$  ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι  $I = MR^2$ . Το στερεό  $\Pi$  περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα  $O'O$ , που συμπίπτει με τον άξονά του. Το σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m = 20$  kg κρέμεται από το ελεύθερο άκρο αβαρούς νήματος που είναι τυλιγμένο στον κύλινδρο ακτίνας  $R$ . Γύρω από το τμήμα του στερεού  $\Pi$  με ακτίνα  $2R$  είναι τυλιγμένο πολλές φορές νήμα, στο ελεύθερο άκρο  $A$  του οποίου μπορεί να ασκείται οριζόντια δύναμη  $F$ .



- α. Να βρείτε το μέτρο της αρχικής δύναμης  $F_0$  που ασκείται στο ελεύθερο άκρο  $A$  του νήματος, ώστε το σύστημα που εικονίζεται στο σχήμα να παραμένει ακίνητο.

**Μονάδες 3**

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  που το σύστημα του σχήματος είναι ακίνητο, αυξάνουμε τη δύναμη ακαριαία έτσι ώστε να γίνει  $F = 115 \text{ N}$ .

- β. Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος  $\Sigma$ .

**Μονάδες 5**

Για την χρονική στιγμή που το σώμα  $\Sigma$  έχει ανέλθει κατά  $h = 2 \text{ m}$ , να βρείτε:

- γ. Το μέτρο της στροφορμής του στερεού  $\Pi$  ως προς τον άξονα περιστροφής του.

**Μονάδες 6**

- δ. Τη μετατόπιση του σημείου  $A$  από την αρχική του θέση.

**Μονάδες 6**

- ε. Το ποσοστό του έργου της δύναμης  $F$  που μετατράπηκε σε κινητική ενέργεια του στερεού  $\Pi$  κατά τη μετατόπιση του σώματος  $\Sigma$  κατά  $h$ .

**Μονάδες 5**

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Το συνολικό μήκος κάθε νήματος παραμένει σταθερό.