

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
1^ο ΓΕΛ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ
ΠΕΜΠΤΗ 18 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις με γωνιακή συχνότητα ω και μέγιστο φορτίο Q . Τη χρονική στιγμή t_1 το μέτρο του φορτίου του πυκνωτή είναι μέγιστο. Τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 3T/4$ η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο έχει μέτρο :

α. 0. β. $Q \cdot \omega$. γ. $\frac{Q \cdot \omega}{2}$. δ. $\frac{Q \cdot \omega}{4}$. **Μονάδες 5**

A2. Δύο σημεία Κ, Λ μιας ελαστικής χορδής μεγάλου μήκους στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα βρίσκονται εκατέρωθεν ενός δεσμού και απέχουν απόσταση $ΚΛ = \lambda/3$, όπου λ το μήκος κύματος των τρεχόντων κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο. Η διαφορά φάσης $\Delta\phi$ των δύο σημείων είναι:

α. $2\pi/3$. β. π . γ. $\pi/3$. δ. 0.

Μονάδες 5

A3. Το αποτέλεσμα της σύνθεσης 2 ταλαντώσεων με ίδιο πλάτος A , ίδια συχνότητα f και ίσες φάσεις είναι

- α. αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και συχνότητα f .
- β. αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και συχνότητα $2f$.
- γ. αρμονική ταλάντωση με πλάτος $2A$ και συχνότητα $2f$.
- δ. αρμονική ταλάντωση με πλάτος $2A$ και συχνότητα f .

Μονάδες 5

A4. Μικρότερη συχνότητα ακούει ένας παρατηρητής σε σχέση με την πραγματική συχνότητα του ήχου που παράγει μία πηγή όταν

- α. πηγή και παρατηρητής είναι ακίνητοι σε μικρή απόσταση.
- β. πηγή και παρατηρητής κινούνται διατηρώντας σταθερή απόσταση.
- γ. πηγή και παρατηρητής πλησιάζουν.
- δ. πηγή και παρατηρητής απομακρύνονται.

Μονάδες 5

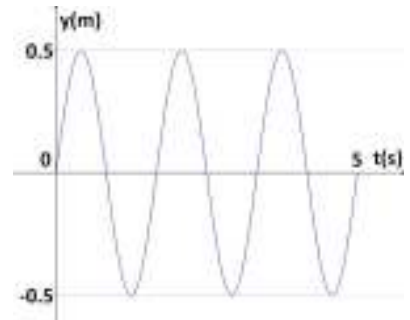
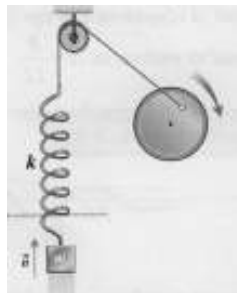
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α. Η βαρυτική έλξη της Σελήνης εξαναγκάζει τη μάζα του νερού στην επιφάνεια της Γης σε ταλάντωση.
- β. Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται στα στερεά και τα υγρά, ενώ τα διαμήκη μόνο στα αέρια.
- γ. Μια περίπτωση στην οποία δεν ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής είναι η διάσπαση των ραδιενεργών πυρήνων.
- δ. Ονομάζουμε spin την περιστροφική κίνηση ενός σώματος γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του.
- ε. Η ενέργεια του απλού αρμονικού ταλαντωτή μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το σώμα Σ του σχήματος μάζας $m = 1 \text{ kg}$, ηρεμεί στο κάτω άκρο ελατηρίου, σταθεράς $k = \pi^2 \text{ N/m}$. Θέτοντας σε περιστροφή τον τροχό Τ, το σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Μετά την αποκατάσταση σταθερής κατάστασης το διάγραμμα της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



B.1.1. Το σώμα βρίσκεται σε συντονισμό;

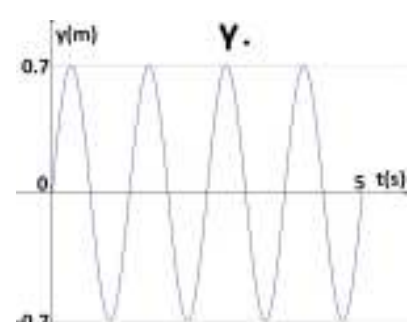
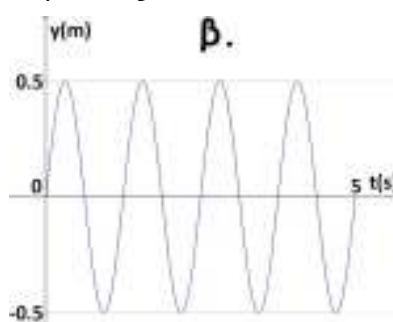
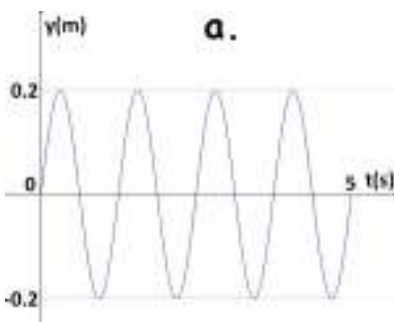
- α. Ναι β. Όχι

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B.1.2. Μεταβάλλουμε τη συχνότητα περιστροφής του τροχού. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα μπορεί να αντιστοιχεί στη νέα ταλάντωση του σώματος;



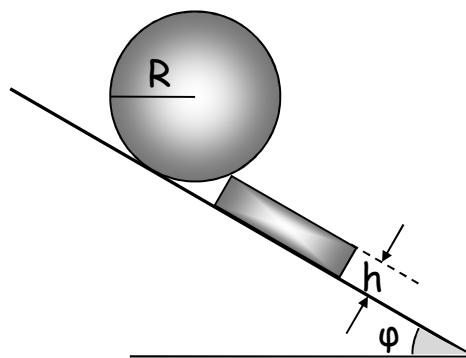
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B2. Η σφαίρα του σχήματος, ακτίνας R , αφήνεται στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ , σε επαφή με το εμπόδιο ύψους h . Για να μην υπερπηδήσει το εμπόδιο η σφαίρα, αν $R = 5 \cdot h$ πρέπει :

- α. $\epsilon\varphi\varphi \leq \frac{1}{2}$ β. $\epsilon\varphi\varphi \leq \frac{3}{4}$ γ. $\epsilon\varphi\varphi \leq 1$



Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B3. Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός διαδίδεται μέσα σε υγρό και προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια του υγρού με τον αέρα, με γωνία πρόσπτωσης 35° . Αν η φάση του κύματος στο υγρό δίνεται από τη σχέση $\varphi = 2\pi\left(\frac{t}{T} - 4 \cdot 10^6 x\right)$ (S.I.) και στον αέρα από τη σχέση $\varphi_0 = 2\pi\left(\frac{t}{T} - 2 \cdot 10^6 x\right)$ (S.I.), τότε η φωτεινή ακτίνα

- α. εξέρχεται στον αέρα.
β. ανακλάται ολικά.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Κατά μήκος μιας ομογενούς ελαστική χορδής Ox , διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση, εγκάρσιο αρμονικό κύμα με ταχύτητα $u = 0,4 \text{ m/s}$. Το κύμα παράγεται από πηγή στη θέση $x = 0$, η οποία την $t_0 = 0$ αρχίζει ΑΑΤ με εξίσωση $y = A\eta\mu\omega t$. Η πηγή τη χρονική στιγμή $t_1 = 4,5 \text{ s}$ βρίσκεται στην μέγιστη θετική απομάκρυνση για τρίτη φορά και έχει διανύσει διάστημα $s = 1,8 \text{ m}$.

Γ1. Να υπολογίσετε το πλάτος της ΑΑΤ που εκτελεί η πηγή.

Μονάδες 5

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει το παραπάνω κύμα.

Μονάδες 6

Γ3. Για το σημείο P στη θέση $x_p = 1,6 \text{ m}$ να σχεδιαστεί η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.

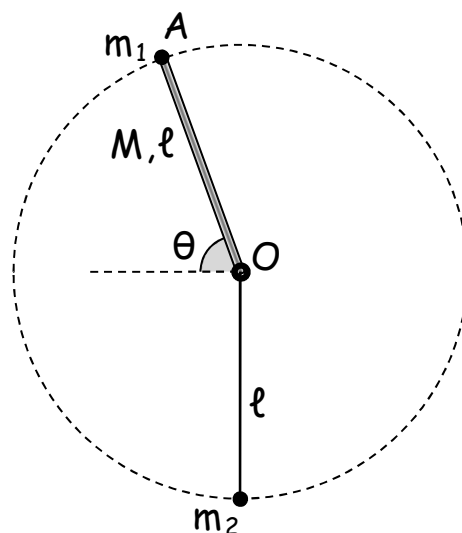
Μονάδες 7

Γ4. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 3,5 \text{ s}$.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής ράβδος OA έχει μήκος $\ell = 0,5 \text{ m}$, μάζα $M = 6 \cdot m_1$ και ροπή αδράνειας $I_{(O)} = \frac{M\ell^2}{3}$ ως προς το άκρο O. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται στο κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που περνάει από το άκρο της O. Στο άκρο A της ράβδου είναι ακλόνητα συνδεδεμένη σημειακή μάζα m_1 . Στο σημείο O είναι δεμένο αβαρές νήμα σταθερού μήκους ℓ στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σώμα μάζας $m_2 = 3 \cdot m_1$. Η ράβδος αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί από θέση η οποία σχηματίζει γωνία θ με την οριζόντια όπως φαίνεται στο σχήμα. Για τη γωνία θ δίνεται $\eta\mu\theta = \frac{7}{8}$.



Δ1. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου λίγο πριν συγκρουστεί με το σώμα μάζας m_2 στην κατακόρυφη θέση.

Μονάδες 5

Δ2. Η ράβδος συγκρούεται ελαστικά με το σώμα m_2 . Να δείξετε ότι στην κρούση αυτή τα σώματα m_1 και m_2 ανταλλάσσουν ταχύτητες.

Μονάδες 7

Δ3. Να δείξετε ότι μετά την κρούση το σώμα m_2 κάνει ανακύκλωση.

Μονάδες 6

Δ4. Όταν το m_2 είναι στην ανώτερη θέση, συγκρούεται πλαστικά με ένα βλήμα μάζας $2m_1$ που τη στιγμή της κρούσης κινείται οριζόντια με ταχύτητα u ομόρροπη στην ταχύτητα του m_2 . Αν το όριο θραύσης του νήματος είναι $T_{\theta\rho} = 75m_1g$, να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο της ταχύτητας u , ώστε να μη σπάσει το νήμα.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.**
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνον για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ