

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
1^ο ΓΕΛ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ
ΔΕΥΤΕΡΑ 3 ΜΑΪΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ 1^ο

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

1. Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1 = 5 \text{ Hz}$ και $f_2 = 10 \text{ Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή:

α. 2 Hz. β. 4 Hz. γ. 8 Hz. δ. 12 Hz

Μονάδες 5

2. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T. Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:

α. T/2. β. T. γ. 2T. δ. 4T.

Μονάδες 5

3. Σε μια αρμονική ταλάντωση διπλασιάζουμε το πλάτος της. Τότε
- α. η περίοδος διπλασιάζεται.
β. η συχνότητα διπλασιάζεται.
γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή
δ. η μέγιστη ταχύτητα διπλασιάζεται.

Μονάδες 5

4. Σ' ένα στάσιμο κύμα όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στο οποίο δημιουργείται
- α. έχουν ίσες κατά μέτρο μέγιστες ταχύτητες.
β. έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.
γ. διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας.
δ. έχουν την ίδια φάση.

Μονάδες 5

5. 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. Το φαινόμενο Doppler ισχύει και στην περίπτωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
 - β. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες
 - γ. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .
 - δ. Εγκάρσια ονομάζονται τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
 - ε. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού υλικού είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

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

1. Ένα απομονωμένο ομογενές άστρο σφαιρικού σχήματος περιστρέφεται γύρω από μια διάμετρό του με γωνιακή ταχύτητα ω_0 και έχει κινητική ενέργεια K_0 . Στα τελευταία στάδια της ζωής του το άστρο συρρικνώνεται λόγω βαρυτικών δυνάμεων. Αν η ακτίνα του άστρου μειωθεί στο μισό, τότε η γωνιακή ταχύτητα του άστρου και η κινητική του ενέργεια θα γίνουν αντίστοιχα :

α. $2\omega_0$, $4K_0$.

β. $4\omega_0$, $2K_0$.

γ. $4\omega_0$, $4K_0$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Η ροπή αδράνειας ομογενούς σφαίρας μάζας M και ακτίνας R , είναι: $I_{cm} = \frac{2}{5}MR^2$.

Μονάδες 5

2. Στη χορδή μιας κιθάρας δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας f_1 . Το στάσιμο κύμα έχει τέσσερις δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και δύο μεταξύ αυτών. Στην ίδια χορδή, με άλλη διέγερση, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας

f_2 , που έχει εννέα συνολικά δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και 7 μεταξύ αυτών. Η συχνότητα f_2 είναι ίση με :

α. $\frac{4}{3}f_1$. β. $\frac{8}{3}f_1$. γ. $\frac{5}{3}f_1$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Σημειακή μάζα m κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u_0 = \frac{u}{3}$, όπου u η ταχύτητα του ήχου, εκπέμποντας ήχο συχνότητας f_s απομακρυνόμενη από ακίνητο παρατηρητή που βρίσκεται σε σημείο A της τροχιάς της. Στην πορεία της η μάζα συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη ακίνητη μάζα $4m$ και εξακολουθεί να εκπέμπει ήχο ίδιας συχνότητας. Αν f_A και f_A' είναι οι συχνότητες του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής πριν και μετά την κρούση, τότε

α. $f_A' = \frac{5}{4}f_A$. β. $f_A' = \frac{4}{5}f_A$. γ. $f_A' = f_A$. δ. $f_A' = \frac{1}{3}f_A$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3°

Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 αρχίζουν την $t_0 = 0$ να εκτελούν αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους χωρίς αρχική φάση. Τα κύματα που παράγονται διαδίδονται στην επιφάνεια υγρού. Θεωρούμε τα κύματα εγκάρσια και ότι το πλάτος ταλάντωσης των διάφορων σημείων του υγρού εξαιτίας της κάθε πηγής είναι ίσο με το πλάτος ταλάντωσης της πηγής. Σε σημείο K εκτός της ευθείας $\Pi_1\Pi_2$ βρίσκεται μικρός φελλός, ο οποίος εκτελεί ΑΑΤ λόγω συμβολής με εξίσωση $y = 0,1\eta\mu\left(20\pi t - \frac{9\pi}{2}\right)$ (SI). Ο φελλός απέχει από τις πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $r_1 - r_2 = 2\lambda$, όπου $\lambda = 2$ m το μήκος κύματος.

- α. Να γράψετε την εξίσωση ταλάντωσης των πηγών.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε τα r_1 και r_2 .

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φελλού όταν η απομάκρυνσή του είναι $y = + 0,06$ m και κινείται προς τη θέση ισορροπίας.

Μονάδες 6

- δ. Έστω Γ , Δ δύο σημεία πάνω στο ευθ.

τμήμα $\Pi_1\Pi_2$, συμμετρικά ως προς το μέσο M , μεταξύ των πηγών Π_1 και Π_2 ,



και σε αποστάσεις 2m από το M . Να βρείτε πόσα σημεία ανάμεσα στα M , N , παραμένουν διαρκώς ακίνητα.

Μονάδες 7

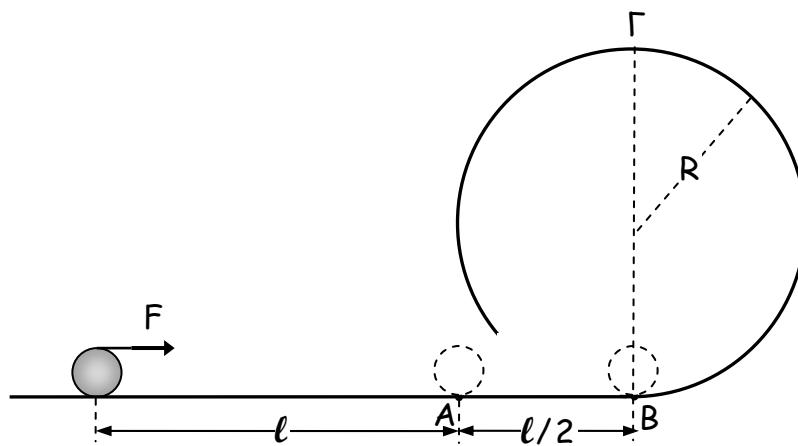
ΘΕΜΑ 4°

Σφαίρα μάζας $m = 2$ kg και ακτίνας $r = 0,1$ m έχει ροπή αδράνειας

$$I_{cm} = \frac{2}{5}mr^2.$$

Γύρω από τη σφαίρα είναι τυλιγμένο ιδανικό αβαρές νήμα με μήκος $\ell = 2,5$ m που δεν επηρεάζει την κίνησή

της. Στο ελεύθερο άκρο του νήματος ασκείται σταθερή δύναμη $F = 7$ N, με αποτέλεσμα η σφαίρα να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο.



- α. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του κέντρου μάζας, ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής και η στατική τριβή για την κίνηση της σφαίρας μέχρι να ξετυλιχθεί όλο το νήμα. **Μονάδες 5**

- β. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του κέντρου μάζας και η στροφορμή της σφαίρας, τη στιγμή που έχει ξετυλιχθεί όλο το νήμα (σημείο A). **Μονάδες 4**

- γ. Όταν ξετυλιχθεί όλο το νήμα, η σφαίρα απελευθερώνεται και εξακολουθεί να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει για τη διαδρομή $AB = \ell/2$ του σχήματος. Να μελετηθεί η κίνηση της σφαίρας από το A στο B και να βρεθεί η ταχύτητα του κέντρου μάζας στο B.

Μονάδες 3

- δ. Στο σημείο Β υπάρχει κατακόρυφος κυκλικός δρόμος ακτίνας $R = 1,75 \text{ m}$ στον οποίο η σφαίρα κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει. Να υπολογιστεί το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει η σφαίρα.

Μονάδες 6

- ε. Ποια είναι η ελάχιστη δύναμη F_{\min} που πρέπει να ασκηθεί στο νήμα ώστε η σφαίρα μόλις να εκτελέσει ανακύκλωση στον κυκλικό δρόμο;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η ακτίνα r της σφαίρας θεωρείται αμελητέα σχετικά με την ακτίνα R του κυκλικού δρόμου.

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.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ