

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 18 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Πηγή διαταραχής εκτελώντας ΑΑΤ με συχνότητα f δημιουργεί μηχανικό αρμονικό κύμα σε γραμμικό ομογενές μέσο. Το κύμα διαδίδεται με ταχύτητα u και μήκος κύματος λ . Αν η πηγή διπλασιάσει τη συχνότητα ταλάντωσης τότε το νέο κύμα θα διαδίδεται:

- α.** με ταχύτητα $2u$ και μήκος κύματος λ .
- β.** με ταχύτητα u και μήκος κύματος 2λ .
- γ.** με ταχύτητα $2u$ και μήκος κύματος 2λ .
- δ.** με ταχύτητα u και μήκος κύματος $\frac{\lambda}{2}$.

Μονάδες 5

A2. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k είναι δεμένο σώμα μάζας m το οποίο εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Αρχικά η συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης είναι $f = f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος. Αν κάποια στιγμή διπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος, τότε το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος:

- α.** θα αυξηθεί.
- β.** θα παραμείνει σταθερό.
- γ.** θα ελαττωθεί.
- δ.** θα μηδενιστεί.

Μονάδες 5

A3. Κύλινδρος περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του με γωνιακή ταχύτητα ω . Αν ο συγκεκριμένος κύλινδρος περιστρεφόταν γύρω από άξονα παράλληλο προς τον πρώτο με την ίδια γωνιακή ταχύτητα, η κινητική του ενέργεια θα ήταν:

- α.** Ίδια.
- β.** Μεγαλύτερη.

γ. Μικρότερη.

δ. Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να απαντήσουμε.

Μονάδες 5

A4. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίδιο πλάτος A , ίδιας διεύθυνσης, γύρω από το ίδιο σημείο, με συχνότητες f_1 και f_2 , που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Τότε:

α. η μέγιστη τιμή του πλάτους είναι A .

β. η συχνότητα ταλάντωσης είναι $\frac{|f_1 - f_2|}{2}$.

γ. η περίοδος ταλάντωσης είναι $\frac{f_1 + f_2}{2}$.

δ. το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 5

A5. 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.

α. Σε κάθε πλαστική κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

β. Τα ραδιοκύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μικρότερη από την ταχύτητα διάδοσης του φωτός.

γ. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν.

δ. Σώμα μάζας m κινείται με ταχύτητα u και συγκρούεται κάθετα σε ακλόνητη επίπεδη επιφάνεια. Αν η κρούση είναι ελαστική, τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι $2mu$ και η μεταβολή του μέτρου της ορμής του είναι μηδέν.

ε. Το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης μπορεί να συμβεί όταν το φως μεταβαίνει από μέσο με μικρότερο δείκτη διάθλασης σε μέσο με μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο ιδανικά κυκλώματα L_1C_1 και L_2C_2 έχουν περιόδους T_1 και T_2 αντίστοιχα οι οποίες συνδέονται με τη σχέση $T_1 = 2 T_2$. Οι μέγιστες εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τα παραπάνω ηλεκτρικά κυκλώματα είναι αντίστοιχα I_1 και I_2 και συνδέονται με τη σχέση $I_1 = 2 I_2$. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής L_1 είναι τετραπλάσιος από το συντελεστή αυτεπαγωγής L_2 .

A. Αν Q_1 και Q_2 τα μέγιστα φορτία που αποθηκεύονται αντίστοιχα στα δύο κυκλώματα ισχύει:

α. $Q_1 = 2 Q_2$ **β.** $Q_1 = 4 Q_2$ **γ.** $Q_1 = \frac{1}{2} Q_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

Μονάδες 1 + 3

B. Αν E_1 η ενέργεια ταλάντωσης στο κύκλωμα L_1C_1 και E_2 η ενέργεια ταλάντωσης στο κύκλωμα L_2C_2 μεταξύ των ενεργειών ισχύει η σχέση:

α. $E_1 = 2 E_2$ **β.** $E_1 = 4 E_2$ **γ.** $E_1 = 16 E_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

Μονάδες 1 + 3

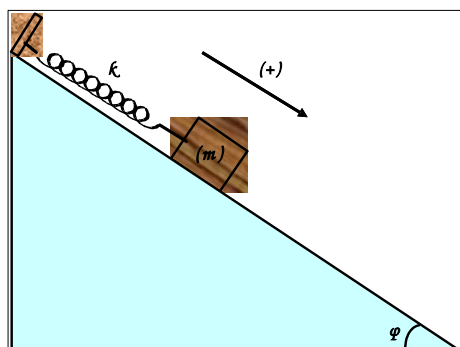
B2. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα u . Στην πορεία του συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $M = 3m$. Η μεταβολή της ορμής $\Delta P_{ολ}$ και της κινητικής ενέργειας $\Delta K_{ολ}$ του συστήματος είναι αντίστοιχα:

α) $\left| \Delta P_{ολ}^r \right| = 0$, $\left| \Delta K_{ολ} \right| = \frac{mu^2}{3}$. **β)** $\left| \Delta P_{ολ}^r \right| = mu$, $\left| \Delta K_{ολ} \right| = \frac{mu^2}{3}$.
γ) $\left| \Delta P_{ολ}^r \right| = 0$, $\left| \Delta K_{ολ} \right| = \frac{3mu^2}{8}$. **δ)** $\left| \Delta P_{ολ}^r \right| = \frac{3mu}{4}$, $\left| \Delta K_{ολ} \right| = \frac{3mu^2}{8}$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 6

B3. Σημειακό σώμα μάζας m είναι προσαρμοσμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλές αρμονικές ταλαντώσεις σε κεκλιμένο λείο δάπεδο γωνίας κλίσης φ . Πάνω σώμα έχουμε προσαρμόσει ανιχνευτή ηχητικών κυμάτων, ο δέχεται τα ηχητικά κύματα που παράγει πηγή που βρίσκεται σε ακλόνητο σημείο στην ευθεία ταλάντωσης του σώματος. Ο ανιχνευτής καταγράφει την



στο
οποίος

πραγματική συχνότητα που εκπέμπει η πηγή κάθε $\frac{\pi}{10}$ s. Η απόσταση που διανύει το σώμα στο παραπάνω χρονικό

διάστημα είναι 1 m. Σαν θετική φορά κίνησης να θεωρήσετε την φορά προς τη βάση του κεκλιμένου δαπέδου.

Αν γνωρίζετε ότι τη στιγμή που ξεκίνησε η ταλάντωση το ελατήριο είχε τη μέγιστη επιμήκυνσή του η εξίσωση της απομάκρυνσης για την Α.Α.Τ. του σώματος δίνεται από τη σχέση:

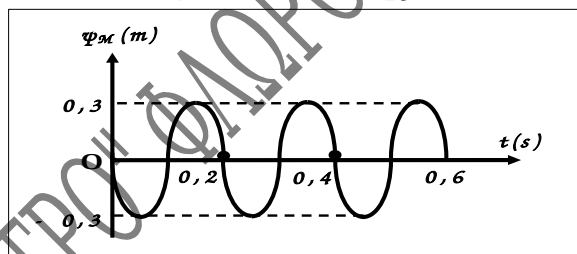
$$\alpha. \chi = 0,5 \text{ ημ} \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \quad (\text{S.I.})$$

$$\beta. \chi = 1 \text{ ημ} \left(20t + \frac{\pi}{2} \right)$$

Μονάδες 2 + 7

ΘΕΜΑ Γ

Πάνω σε μια χορδή με ελεύθερο το ένα άκρο της Ο ($\chi = 0$) και ακλόνητα στερεωμένο το άλλο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα εξαιτίας της συμβολής δύο αρμονικών κυμάτων που έχουν ίδια συχνότητα f , ίδιο πλάτος $A = 0,15 \text{ m}$ και διαδίδονται αντίθετα με ταχύτητα $v = 2 \text{ m/s}$. Θεωρούμε ως $t = 0$ τη στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η δημιουργία του στάσιμου κύματος και η αρχή Ο ($\chi = 0$) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της με θετική ταχύτητα.



Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης $\psi_M = f(t)$ ενός σημείου Μ της χορδής. Μεταξύ του σημείου Μ και της αρχής Ο ($\chi = 0$) υπάρχουν τρεις δεσμοί.

Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ των αρμονικών κυμάτων από την συμβολή των οποίων προκύπτει το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 5

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε το μήκος της χορδής αν γνωρίζετε ότι πάνω σ' αυτή σχηματίζονται 11 δεσμοί.

Μονάδες 5

Γ4. Να βρείτε τη θέση χ_M του σημείου Μ στον άξονα Οχ.

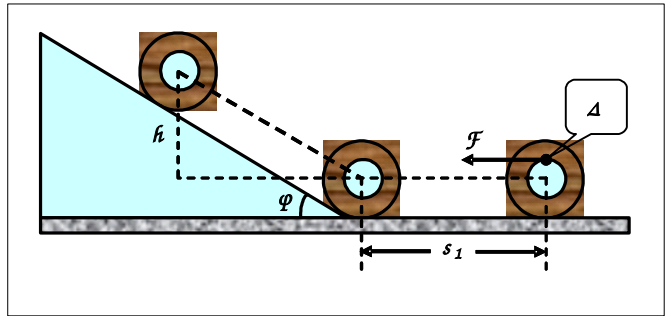
Μονάδες 5

Γ5. Αλλάζουμε τη συχνότητα διέγερσης χωρίς να αλλάζει το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Μ και μεταξύ Ο και Μ σχηματίζονται 9 δεσμοί. Να βρείτε την νέα συχνότητα f' .

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Ο διπλός ομοαξονικός δίσκος του σχήματος έχει μάζα $M = 2$ Kg, ακτίνες δίσκων $R = 0,3$ m και $r = 0,1$ m, ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής $I = 0,1$ Kg m² και ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Στο μικρό δίσκο έχει τυλιχτεί αβαρές και μη εκτατό νήμα μέσω του οποίου ασκούμε οριζόντια δύναμη $F = 7$ N και ο δίσκος κυλίεται χωρίς ολίσθηση. Ύστερα από μετατόπιση του άξονα περιστροφής κατά $s_1 = 6$ m το νήμα ξετυλίγεται πλήρως και εγκαταλείπει το δίσκο, ο οποίος αμέσως μετά ανεβαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο, γωνίας κλίσης φ ($\eta\mu\varphi = 0,28$). Κατά την συνάντηση του στερεού με το κεκλιμένο επίπεδο δεχόμαστε ότι η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου και η γωνιακή του ταχύτητα δεν αλλάζουν μέτρα. Ο δίσκος συνεχίζει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο. Όταν ο άξονας του στερεού ανέβει στο κεκλιμένο επίπεδο ψηλότερα κατά h από ότι ήταν στο οριζόντιο δάπεδο, η ταχύτητα του στιγμιαία μηδενίζεται.



Δ1. Για την κύλιση του δίσκου στο οριζόντιο δάπεδο να υπολογίσετε:

α. Την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δίσκου και την γωνιακή του επιτάχυνση.

Μονάδες 4

β. Την ελάχιστη τιμή του συντελεστή οριακής τριβής μεταξύ κυλίνδρου και οριζόντιου επιπέδου ώστε ο κύλινδρος να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει.

Μονάδες 3

γ. Την στροφορμή του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής στο τέλος της οριζόντιας διαδρομής.

Μονάδες 3

Δ2. Να βρείτε της εξίσωση της ταχύτητας του σημείου Δ του μικρού δίσκου σε συνάρτηση με το χρόνο και να την παραστήσετε γραφικά σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, κατά την κίνηση του δίσκου στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 4

Δ3. Για την κύλιση του δίσκου στο κεκλιμένο επίπεδο να υπολογίσετε:

α. Τη γωνιακή επιβράδυνση του δίσκου.

Μονάδες 3

β. Την στροφορμή του δίσκου σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 4

γ. Το ύψος h που θα φτάσει ο δίσκος.

Μονάδες 4

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΟΔΗΓΙΕΣ(για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιό σας 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. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιό σας και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**