

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 24 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

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. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής $F = -b v$, όπου b η σταθερά απόσβεσης και v η ταχύτητα ταλάντωσης.

- α)** Η συχνότητα ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β)** Η περίοδος ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- γ)** Η ενέργεια ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- δ)** Το πλάτος ταλάντωσης παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

A2. Μία προϋπόθεση ώστε να συμβεί ολική ανάκλαση σε μια μονοχρωματική δέσμη φωτός, η οποία προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο διαφορετικών διαφανών μέσων είναι:

- α)** η κρίσιμη γωνία να είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- β)** οι δείκτες διάθλασης των δύο μέσων να είναι ίσοι.
- γ)** το φως να μεταβαίνει από οπτικώς αραιότερο σε οπτικώς πυκνότερο μέσο.
- δ)** η γωνία πρόσπτωσης να είναι μικρότερη από την κρίσιμη γωνία.

Μονάδες 5

A3. Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α)** εξαιτίας των τριβών το πλάτος της ταλάντωσης ελαττώνεται.
- β)** όταν το σύστημα ταλαντώνεται με την ιδιοσυχνότητά του, παρατηρείται το φαινόμενο του συντονισμού.
- γ)** η συχνότητα της ταλάντωσης έχει τιμή ανάμεσα στη συχνότητα του διεγέρτη και την ιδιοσυχνότητα του συστήματος.
- δ)** η συχνότητα του διεγέρτη αρχικά αυξάνεται και έπειτα μειώνεται.

Μονάδες 5

A4. Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει μήκος κύματος στο κενό μεγαλύτερο από αυτό:

- α)** των ακτίνων γ
- β)** της υπέρυθρης ακτινοβολίας
- γ)** του ορατού φωτός
- δ)** των μικροκυμάτων.

Μονάδες 5

A5. Στην παρακάτω ερώτηση 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) Η συχνότητα ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος LC, εξαρτάται από την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η μέγιστη δυναμική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη κινητική ενέργεια.

γ) Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας αυξάνεται όταν, διέρχεται από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο.

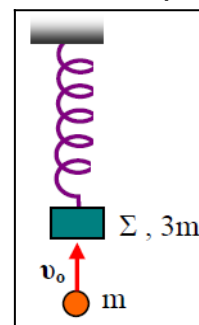
δ) Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχουν την ίδια φάση σε σημεία που είναι πολύ κοντά στην πηγή του κύματος.

ε) Σε κάθε κρούση διατηρείται η ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα σώμα Σ μάζας $3m$, ηρεμεί σε ισορροπία δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου που έχει το πάνω του άκρο ακλόνητο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται κατακόρυφα προς τα επάνω και συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με το σώμα Σ. Αν το συσσωμάτωμα που προκύπτει αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί απλή αρμονική



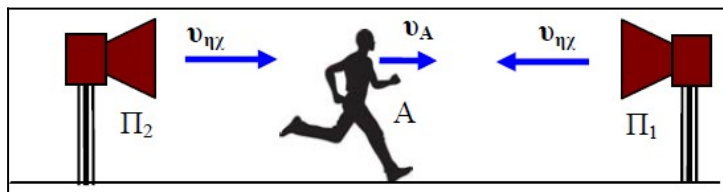
ταλάντωση με εξίσωση απομάκρυνσης χρόνου $\chi = A \eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{6})$, το κλάσμα της κινητικής ενέργειας του βλήματος ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε ενέργεια ταλάντωσης είναι:

α. $\frac{1}{3}$, **β.** $\frac{2}{3}$, **γ.** $\frac{1}{4}$, **δ.** $\frac{1}{5}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 7

B2. Δυο ακίνητες ηχητικές πηγές Π_1 , Π_2 εκπέμπουν αρμονικά ηχητικά κύματα ίδιας συχνότητας f_s τα οποία διαδίδονται με ταχύτητα $v_{\eta\chi}$ στον αέρα, που θεωρείται κι αυτός ακίνητος. Ένας παρατηρητής Α, κινείται πάνω



στην ευθεία που ενώνει τις πηγές με ταχύτητα v_A , πλησιάζοντας την Π_1 όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο παρατηρητής Α αντιλαμβάνεται διακροτήματα συχνότητας f_δ , το μέτρο της ταχύτητάς του είναι:

α. $v_A = \frac{f_\delta - f_s}{f_s} v_{\eta\chi}$, **β.** $v_A = \frac{f_\delta}{2f_s} v_{\eta\chi}$, **γ.** $v_A = \frac{f_\delta}{f_s} v_{\eta\chi}$, **δ.** $v_A = \frac{f_\delta - f_s}{4f_s} v_{\eta\chi}$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 6

B3. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα της μορφής $y = A \sin \left(2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right) \right)$ διαδίδεται πάνω σε χορδή μεγάλου μήκους, στον θετικό ημιάξονα Οχ. Ένα υλικό σημείο Β στη θέση $x_B = 10\lambda$ αρχίζει να ταλαντώνεται όταν το υλικό σημείο Γ στη θέση $x_\Gamma = \frac{\lambda}{4}$.

- α. βρίσκεται στην ακραία θέση της ταλάντωσής του $y = + A$.
 - β. βρίσκεται στην ακραία θέση της ταλάντωσής του $y = - A$.
 - γ. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα.
 - δ. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2 + 6

ΘΕΜΑ Γ

Σε οριζόντια χορδή ΑΒ μήκους $d = 1,2 \text{ m}$, με τα άκρα της Α, Β ακλόνητα στερεωμένα, έχει σχηματιστεί στάσιμο κύμα με εξίσωση: $y = 0,03 \sin \left(\frac{\pi x}{0,3} \right) \sin 10\pi t$ (S.I.). Η θέση x μετρίεται από την κοιλία που είναι πλησιέστερη στο αριστερό άκρο Α της χορδής. Θεωρούμε ως $t = 0$ μια χρονική στιγμή, κατά την οποία αυτή η κοιλία, με θέση $x = 0$, διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της κινούμενη κατά τη θετική κατεύθυνση.

Γ1. Να βρείτε το πλάτος, το μήκος κύματος και την περίοδο των δύο τρεχόντων κυμάτων που συμβάλλουν, για να δημιουργήσουν το στάσιμο κύμα

Μονάδες 6

Γ2. Να γραφούν οι εξισώσεις που περιγράφουν τα δύο τρέχοντα κύματα.

Μονάδες 4

Γ3. Να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25 \text{ s}$ και να βρείτε πόσοι δεσμοί δημιουργούνται στη χορδή συνολικά.

Μονάδες 7

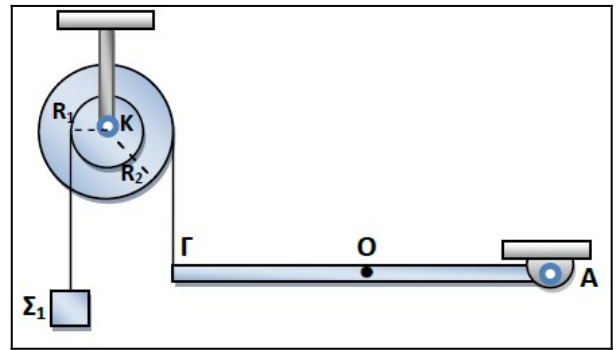
Γ4. Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Δ, που απέχει από το άκρο Α της χορδής $0,2 \text{ m}$, καθώς και την ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t_2 = \frac{25}{60} \text{ s}$.

Μονάδες 8

Δίνονται: $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$.

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα έχουμε μια διπλή τροχαλία που αποτελείται από δύο δίσκους που είναι συγκολλημένοι μεταξύ τους, η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κοινό κέντρο K των δύο δίσκων. Ο δίσκος (1) έχει μάζα $M_1 = 1 \text{ Kg}$, ακτίνα $R_1 = 0,2 \text{ m}$ και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε συνδέσει σώμα Σ_1 μάζας m_1 . Ο δίσκος (2) έχει μάζα $M_2 = 2M_1$, ακτίνα $R_2 = 2R_1$ και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε συνδέσει το άκρο Γ μιας λεπτής ομογενούς ράβδου μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ και μήκους $\ell = 0,3 \text{ m}$. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το άλλο άκρο της A . Αν το σύστημα ισορροπεί να υπολογίσετε:



Δ1. τη μάζα m_1 του σώματος Σ_1 και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής της στο σημείο A .

Μονάδες 5

Τη χρονική $t = 0$ κόβουμε το νήμα που συγκρατεί τη ράβδο. Να υπολογίσετε:

Δ2. Τη χρονική στιγμή t_1 που η γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας γίνεται τετραπλάσια της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου, όταν αυτή διέρχεται από την κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 5

Δ3. τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής της όταν αυτή διέρχεται από την κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 5

Δ4. το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του συστήματος διπλή τροχαλία – σώμα Σ_1 .

Μονάδες 5

Δ5. το έργο της τάσης που ασκείται από το νήμα στην τροχαλία από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Δίνονται η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της: $I_K = 0,18 \text{ Kg m}^2$ και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς

άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σ' αυτή $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} m \ell^2$.

Το νήμα δεν ολισθαίνει στην περιφέρεια του δίσκου (1) και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

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. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**