

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 23 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2014

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. 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.

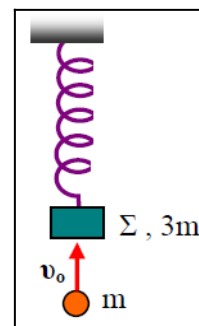
δ) Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχουν την ίδια φάση σε σημεία που είναι πολύ κοντά στην πηγή του κύματος.

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



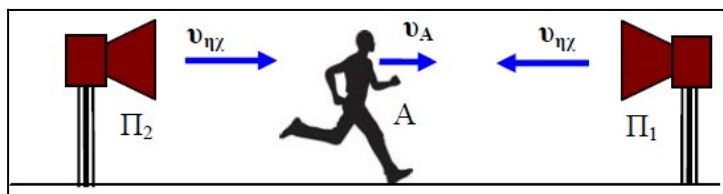
απομάκρυνσης χρόνου $\chi = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$, το κλάσμα της κινητικής ενέργειας του βλήματος ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε ενέργεια ταλάντωσης είναι:

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

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1 + 6

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 A, κινείται πάνω στην ευθεία που ενώνει τις πηγές με ταχύτητα u_A , πλησιάζοντας την Π_1 όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο παρατηρητής A αντιλαμβάνεται διακριτότητα συχνότητας f_δ , το μέτρο της ταχύτητάς του είναι:



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

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1 + 5

B3. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα της μορφής $y = A \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right)$ διαδίδεται πάνω σε χορδή μεγάλου μήκους, στον θετικό ημιάξονα Οχ. Ένα υλικό σημείο Β στη θέση $x_B = \frac{\lambda}{4}$ 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 1 + 5

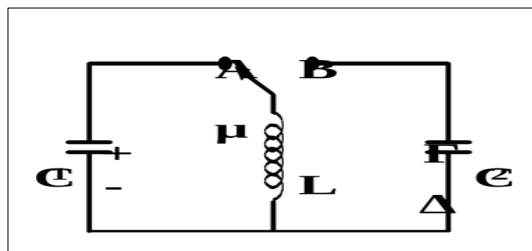
B4. Σε χορδή μεγάλου μήκους έχει διαμορφωθεί στάσιμο κύμα της μορφής $y = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \frac{2\pi t}{T}$ και σε απόσταση d από το σημείο $x = 0$ σχηματίζεται ο δεύτερος δεσμός στον θετικό ημιάξονα. Η 10^η κοιλία στον θετικό ημιάξονα σχηματίζεται στη θέση: **α.** $x = 6d$, **β.** $x = \frac{21}{3} d$, **γ.** $x = \frac{11}{4} d$, **δ.** $x = \frac{10}{3} d$.

Μονάδες 1 + 5

ΘΕΜΑ Γ

Φορτίζουμε τον πυκνωτή $C_1 = 10 \mu\text{F}$ με φορτίο $Q_1 = 1 \text{ mC}$ και την πολικότητα που φαίνεται στο σχήμα. Μεταφέρουμε ακαριαία τον μεταγωγό (μ) στη θέση Α οπότε το κύκλωμα LC_1 εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Αν ο συντελεστής αυτεπαγωγής του ιδανικού πηνίου $= 4 \text{ mH}$ να βρείτε:

Γ1. Τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.



είναι L

Μονάδες 5

Γ2. Το λόγο των ενεργειών $\frac{U_E}{U_B}$ στο ηλεκτρικό και στο μαγνητικό πεδίο όταν το φορτίο του πυκνωτή είναι $q = \frac{Q}{2}$.

Μονάδες 5

Κάποια χρονική στιγμή (την οποία θεωρούμε ως $t = 0$) που η ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή είναι τριπλάσια από την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου για

πρώτη φορά, μεταφέρουμε ακαριαία τον μεταγωγό στη θέση B χωρίς να ξεσπάσει ηλεκτρικός σπινθήρας. Αν $C_2 = 4 C_1$ να βρείτε:

Γ3. Ποιος οπλισμός του πυκνωτή C_2 φορτίζεται πρώτος με θετικό φορτίο και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Γ4. Τη μέγιστη τιμή Q_2 του φορτίου του πυκνωτή.

Μονάδες 5

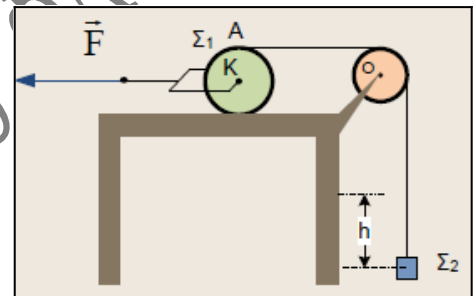
Γ5. Τις εξισώσεις που δίνουν το φορτίο του πυκνωτή C_2 και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα LC_2 , σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Η κατακόρυφη τροχαλία του σχήματος, μάζας $m = 3 \text{ Kg}$ και ακτίνας $r = 0,1 \text{ m}$, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που περνάει από το κέντρο της O και είναι κάθετος σε αυτήν. Στο αυλάκι της τροχαλίας περνά νήμα που από το ένα άκρο του κρέμεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2 \text{ Kg}$ και στο άλλο άκρο του είναι δεμένος ένας κατακόρυφος τροχός (Σ_1) που έχει μάζα $M = 4 \text{ Kg}$ και ακτίνα $R = 0,2 \text{ m}$.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ ώστε το σύστημα που εικονίζεται στο σχήμα να παραμείνει ακίνητο.



Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ που το σύστημα του σχήματος είναι ακίνητο, αυξάνουμε τη δύναμη ακαριαία έτσι ώστε να γίνει $F = 80 \text{ N}$.

Δ2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος Σ_2 .

Μονάδες 5

Για τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 έχει ανέλθει κατά $h = 2 \text{ m}$, να υπολογίσετε:

Δ3. Το μέτρο της στροφορμής της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της.

Μονάδες 5

Δ4. Τη μέση ισχύ της δύναμης $\vec{F}$.

Μονάδες 5

Δ5. Το ποσοστό του έργου της δύναμης F που μετατράπηκε σε κινητική ενέργεια του τροχού Σ_1 κατά τη μετατόπιση του σώματος Σ_2 κατά h .

Μονάδες 5

Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_{cm} = \frac{1}{2} m r^2$ και του σώματος Σ_1 ως προς τον άξονα περιστροφής του $I_1 = \frac{1}{2} M R^2$.

Σημείωση: Η τριβή ανάμεσα στην τροχαλία και στο νήμα είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση. Το νήμα είναι αβαρές. Ο τροχός Σ_1 κυλίνεται χωρίς ολίσθηση.

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**