
1ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα
Γ Τάξης Ημερησίου Γενικού Λυκείου
Παρασκευή 17 Απρίλη 2015

Εξεταζόμενο Μάθημα: Φυσική

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο:

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | % |
|--|--|--|--|---|

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

A.1 Όταν σε ένα γραμμικό ομογενές ελαστικό μέσο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, τότε:

- (α) η συχνότητα του κύματος εξαρτάται από το μέσο διάδοσης.
- (β) το μήκος του κύματος είναι ανεξάρτητο από το μέσο διάδοσης.
- (γ) η ταχύτητα διάδοσης του κύματος καθορίζεται από το μέσο διάδοσης.
- (δ) η περίοδος του κύματος καθορίζεται από την πηγή και το μέσο διάδοσης.

A.2 Λεπτός δακτύλιος μάζας M και ακτίνας R κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο. Ο λόγος της Κινητικής Ενέργειας λόγω περιστροφής προς την κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης ισούται:

(α) 1

(β) 2

(γ) $\frac{1}{2}$

(δ) 4

A.3 Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 βρίσκονται στην επίπεδη επιφάνεια ενός ελαστικού μέσου και παράγουν κύματα πλάτους A . Η συχνότητα των ταλαντώσεων των πηγών είναι f . Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του ελαστικού μέσου απέχει $r_1 = 6\lambda$ από την πηγή Π_1 και $r_2 = \frac{4\lambda}{3}$ από την πηγή Π_2 . Η ταχύτητα με την οποία διέρχεται το σημείο Σ από την θέση ισοροπίας του είναι:

(α) $2\pi f A$

(β) $4\pi f A$

(γ) $\sqrt{2}\pi f A$

(δ) $\sqrt{3}\pi f A$

A.4 Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση είναι της μορφής $F = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται. Το έργο της δύναμης αυτής είναι:

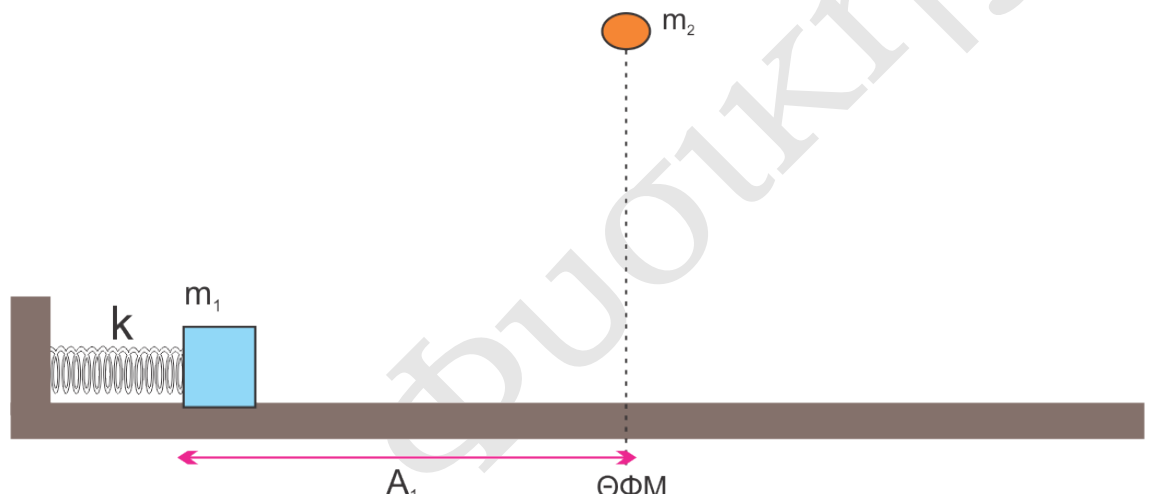
(α) θετικό, όταν το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση**(β)** πάντα αρνητικό**(γ)** πάντα θετικό**(δ)** μηδέν για μια πλήρη ταλάντωση.

A.5. 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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

(α) Τα ραντάρ δεν χρησιμοποιούν μικροκύματα.**(β)** Η ροπή αδράνειας ως προς άξονα ενός στερεού έχει τη μικρότερη τιμή της, όταν ο άξονας αυτός διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.**(γ)** Κατά την είσοδο μονοχρωματικής ακτινοβολίας από τον αέρα στο νερό είναι αδύνατον να συμβεί ολική εσωτερική ανάκλαση.**(δ)** Το ορατό φως παράγεται κατά τις αποδιεγέρσεις πυρήνων στα άτομα και στα μόρια.**(ε)** Η συχνότητα μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης εξαρτάται από την σταθερά του ελατηρίου.

Θέμα Β

Β.1. Σώμα Σ_1 μάζας m_1 στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A κατά μήκος λείου οριζόντιου επιπέδου. Κάποια στιγμή που το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, ένα δεύτερο σώμα Σ_2 ίδιας μάζας $m_2 = m_1$ πέφτοντας κατακόρυφα συγκρούεται πλαστικά με αυτό και το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος:



(α) $2A$

(β) $\sqrt{2}A$

(γ) $\frac{\sqrt{2}}{2}A$

(δ) $\frac{A}{2}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6 = 8 μονάδες]**

Β.2. Επάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο βρίσκονται δύο σημειακά όμοια σώματα με μάζες $m_1 = m_2 = m$. Το Σ_1 φέρει πομπό κυμάτων (S) και το Σ_2 φέρει δέκτη κυμάτων (A). Αρχικά το Σ_1 κινείται προς το ακίνητο Σ_2 με ταχύτητα $v_1 = \frac{v}{10}$, όπου v η ταχύτητα του ήχου στον αέρα. Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το πηλικό της συχνότητας που καταγράφει ο δέκτης πριν την κρούση, προς την συχνότητα που καταγράφει μετά την κρούση ισούται με:

(α) $\frac{10}{9}$

(β) $\frac{9}{10}$

(γ) $\frac{81}{100}$

(δ) $\frac{100}{81}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6=8 μονάδες]**

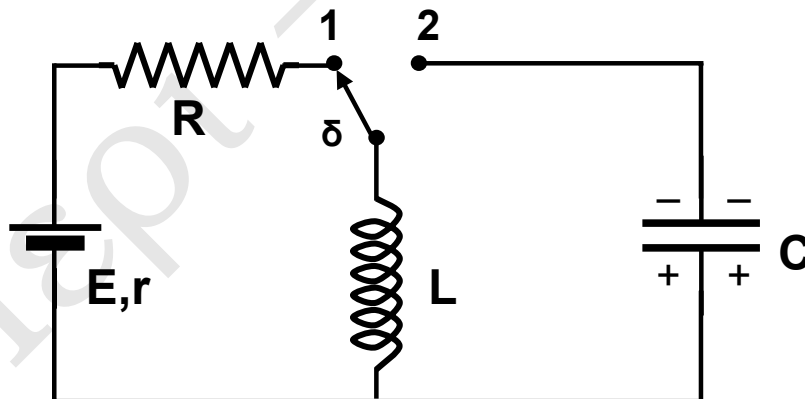
B.3. Μια χορδή με ελεύθερο το ένα άκρο της και δεμένο το άλλο διεγείρεται σε ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Στη χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα με δέκα δεσμούς και κοιλία στο ελεύθερο άκρο. Αν η χορδή διεγερθεί σε ταλάντωση με τριπλάσια συχνότητα, το στάσιμο κύμα που δημιουργείται έχει πλήθος δεσμών.

- (α) $N = 13$ (β) $N = 30$ (γ) $N = 28$ (δ) $N = 29$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7=9 μονάδες]**

Θέμα Γ

Ιδανική πηγή με ΗΕΔ $E = 20V$ αμελητέας εσωτερικής αντίστασης, συνδέετε με αντίσταση $R = 10\Omega$, ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 9mH$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = \frac{1}{36}nF$.



Αρχικά ο (δ) βρίσκεται για αρκετό χρόνο στην θέση (1) και ο πυκνωτής έχει φορτίο $Q_1 = 1\mu C$.

Γ.1 Να υπολογίσετε την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή και την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

Μεταφέρουμε ακαριαία το διακόπτη (δ) στη θέση 2 χωρίς να ξεσπάσει ηλεκτρικός σπινθήρας και το κύκλωμα L-C εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

Γ.2 Να υπολογίσετε την περίοδο (T) των ταλαντώσεων και το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής.

Γ.3 Αμέσως μετά τη μεταφορά του διακόπτη (δ) στη θέση 2 να υπολογίσετε την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της τάσης στα άκρα του πυκνωτή.

Γ.4 Να υπολογίσετε τον λόγο της ενέργειας του πυκνωτή προς την ενέργεια του πηνίου όταν το φορτίο του πυκνωτή ισούται με το μισό της μέγιστης τιμής του.

Σε μια χρονική στιγμή που ο πυκνωτής του παραπάνω κυκλώματος είναι πλήρως φορτισμένος τον αποσυνδέουμε από το κύκλωμα και τον συνδέουμε με ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής L και αντιστάτη αντίστασης R . Στο κύκλωμα πραγματοποιούνται φθίνουσες ταλαντώσεις.

Γ.5 Να υπολογιστεί το χρονικό διάστημα μέχρι τον υποδιπλασιασμό της ενέργειας του κυκλώματος.

Δίνεται: $\ln 2 = 0,7$

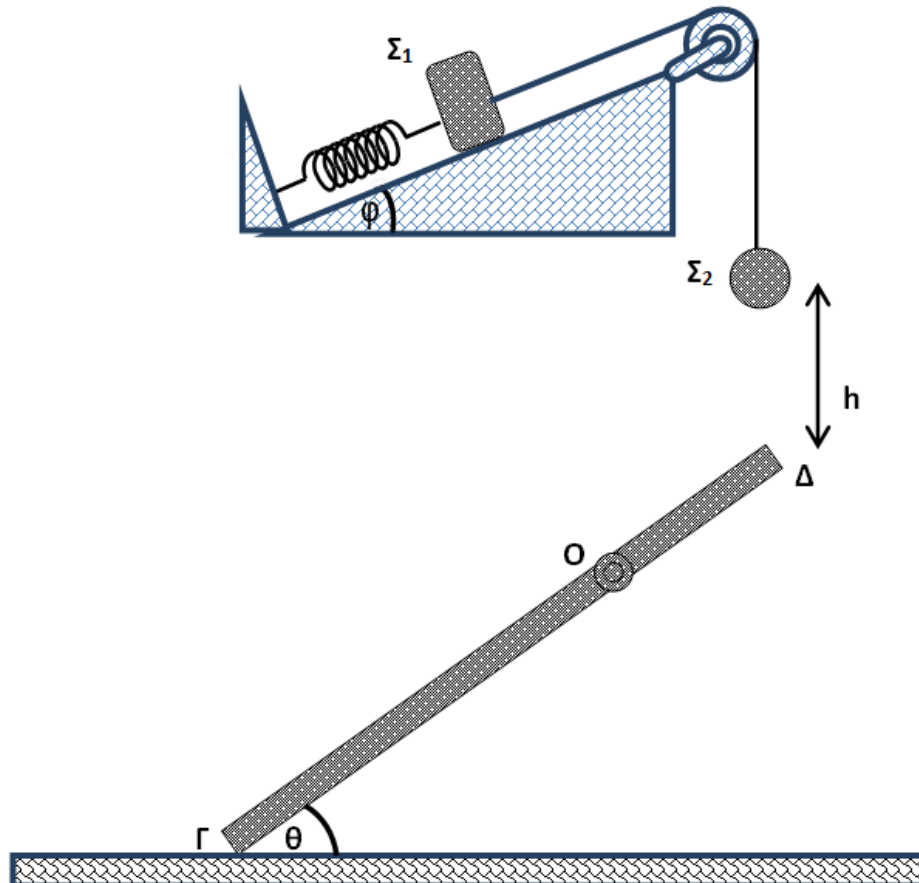
[5+5+5+5+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Στο παρακάτω σχήμα το σώμα Σ_1 βρίσκεται πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$ και είναι δεμένο στο πάνω άκρο ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$, ο άξονας του οποίου είναι παράλληλος στο κεκλιμένο. Το κάτω άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα, ενώ το σώμα είναι επίσης δεμένο σε μη εκτατό νήμα που διέρχεται από το αυλάκι αβαρούς τροχαλίας. Στο άλλο άκρο του νήματος είναι δεμένο άλλο σώμα Σ_2 ίσης μάζας m με το Σ_1 και το σύστημα ισορροπεί.

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 θεωρούνται υλικά σημεία. Κόβοντας το νήμα, το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,2\text{m}$ πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.

Δ.1 Να βρεθεί αν το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί ή συσπειρωθεί καθώς και η μάζα m των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 .



Μετά το κόψιμο του νήματος το σώμα Σ_2 πέφτει από ύψος $h = 5m$ και συγκρούεται με ακίνητη ομογενή ράβδο μάζας $M = 4kg$ και μήκους $L = 6m$ που το κάτω άκρο της Γ ακουμπά στο έδαφος και μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο σταθερό άξονα κάθετο στην ράβδο και διέρχεται από το O με $(O\Gamma) = 2(O\Delta)$. Η ράβδος σχηματίζει με το οριζόντιο έδαφος γωνία $\theta = 60^\circ$. Η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική και γίνεται στο πάνω άκρο Δ της ράβδου.

Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της και είναι κάθετος στην ράβδο είναι $I = \frac{1}{3}ML^2$ και το σώμα Σ_2 ελάχιστα πριν την κρούση έχει στροφορμή ως προς τον άξονα περιστροφής

της ράβδου που δίνεται από την σχέση $m_2 v_2 d_2$, όπου d_2 είναι η απόσταση του φορέα της ταχύτητας v_2 από τον άξονα περιστροφής της ράβδου. Να βρεθούν:

- Δ.2** η κοινή γωνιακή ταχύτητα με την οποία θα περιστραφεί το σύστημα ράβδος - Σ_2 αμέσως μετά τη πλαστική τους κρούση.
- Δ.3** η απώλεια της μηχανικής ενέργειας κατά τη πλαστική κρούση.
- Δ.4** ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του συστήματος αμέσως μετά την κρούση.
- Δ.5** το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το σύστημα μετά την κρούση και η στροφορμή της ράβδου την στιγμή που φτάνει στην οριζόντια θέση.

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ = \sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

πηγή: www.study4exams.gr

[5+8+4+4+4 μονάδες]

Οδηγίες

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα Ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.

- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- Ώρα δυνατής αποχώρησης: μια (1) ώρα μετά την διανομή των θεμάτων.



Σας εύχομαι Καλή Επιτυχία !