
2ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα
Γ Τάξης Ημερησίου Γενικού Λυκείου
Παρασκευή 1 Μάη 2015

Εξεταζόμενο Μάθημα: Φυσική

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

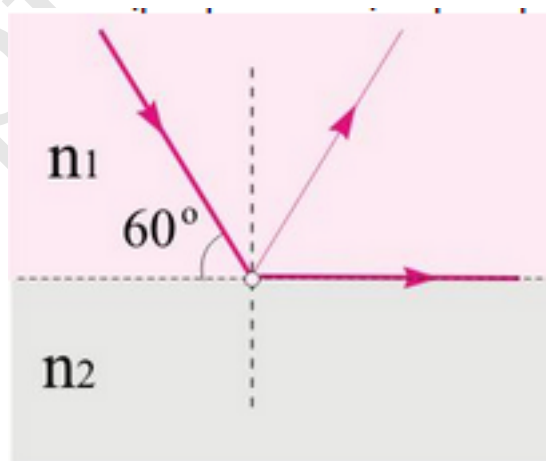
Όνοματεπώνυμο:

				%
--	--	--	--	---

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]**

Α.1 Στο σχήμα φαίνεται η πορεία μιας μονοχρωματικής ακτίνας φωτός. Ο λόγος των δεικτών διάθλασης των δύο μέσων $\frac{n_1}{n_2}$ είναι:



(α) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(β) 2

(γ) $\frac{1}{2}$

(δ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

A.2 Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις με εξισώσεις απομάκρυνσης $x_1 = A\eta\mu\omega t$ και $x_2 = 2A\eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$. Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης για την παραπάνω κίνηση θα είναι:

- (α) $\sqrt{5}\omega^2 A$ (β) $3\omega^2 A$ (γ) $\frac{\sqrt{3}}{2}\omega^2 A$ (δ) $\omega^2 A$

A.3 Σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος,

- (α) η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.
 (β) το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.
 (γ) η συχνότητα της ταλάντωσης του συστήματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.
 (δ) η μέγιστη ταχύτητα του σώματος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

A.4 Σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα με εξισώσεις $y_1 = A\eta\mu 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$ και $y_2 = A\eta\mu 2\pi(ft + \frac{x}{\lambda})$. Η διαφορά φάσης ανάμεσα στα σημεία $K(x_K = \frac{\lambda}{8})$ και $\Lambda(x_\Lambda = \frac{\lambda}{16})$ είναι:

- (α) 0 (β) $\frac{\pi}{16}$ (γ) π (δ) $\frac{\pi}{8}$

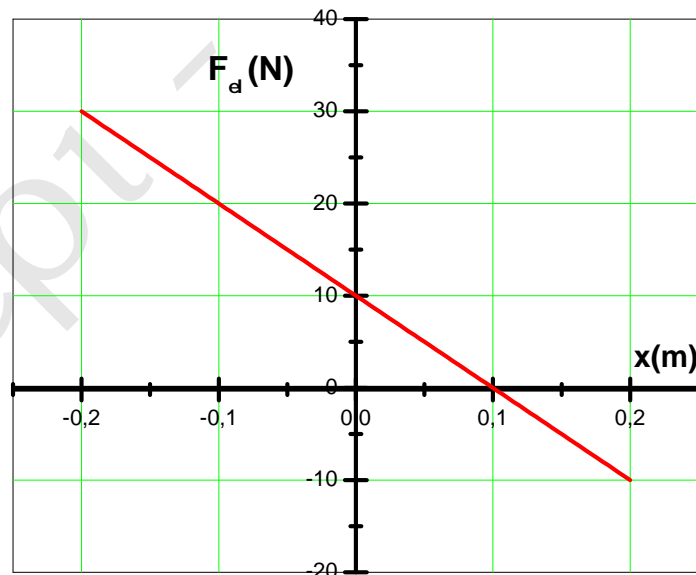
A.5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.
 (β) Περίοδος του διακριτήματος είναι ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης.

- (γ) Οι ακτίνες X διαδίδονται στο κενό με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις υπέρυθρες.
- (δ) Σε κάθε ελαστική κρούση, τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- (ε) Μια κρούση μεταξύ δύο κινούμενων σωμάτων θεωρείται ελαστική όταν η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του άλλου.

Θέμα Β

Β.1 Σώμα μάζας m ισορροπεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , του οποίου το πάνω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή ερευνητικού εργαστηρίου. Η επιτάχυνση της βαρύτητας δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$. Την $t = 0$ εκτρέπουμε το σώμα από την ισορροπία και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση. Η δύναμη του ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την Θέση ισορροπίας θα δίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



Η εξίσωση της απομάκρυνσης από την Θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με τον χρόνο θα είναι:

$$\text{(α)} \quad x = 0, 2\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)$$

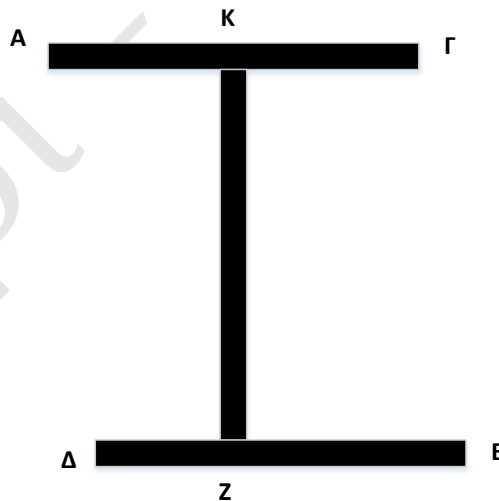
$$\text{(β)} \quad x = 0, 2\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\text{(γ)} \quad x = 0, 2\eta\mu\left(20t + \frac{3\pi}{2}\right)$$

$$\text{(δ)} \quad x = 0, 2\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$$

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

B.2 Τρεις όμοιες ομογενής ράβδοι μάζας M και μήκους L με ροπή αδράνειας ως προς το κέντρο μάζας $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$. Οι ράβδοι συνδέονται όπως φαίνεται στο σχήμα με $(\Delta Z) = \frac{L}{4}$. Το σύστημα μπορεί να περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται γύρω από το σημείο K που βρίσκεται στο μέσο της ράβδου $ΑΓ$. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς το σημείο K είναι:



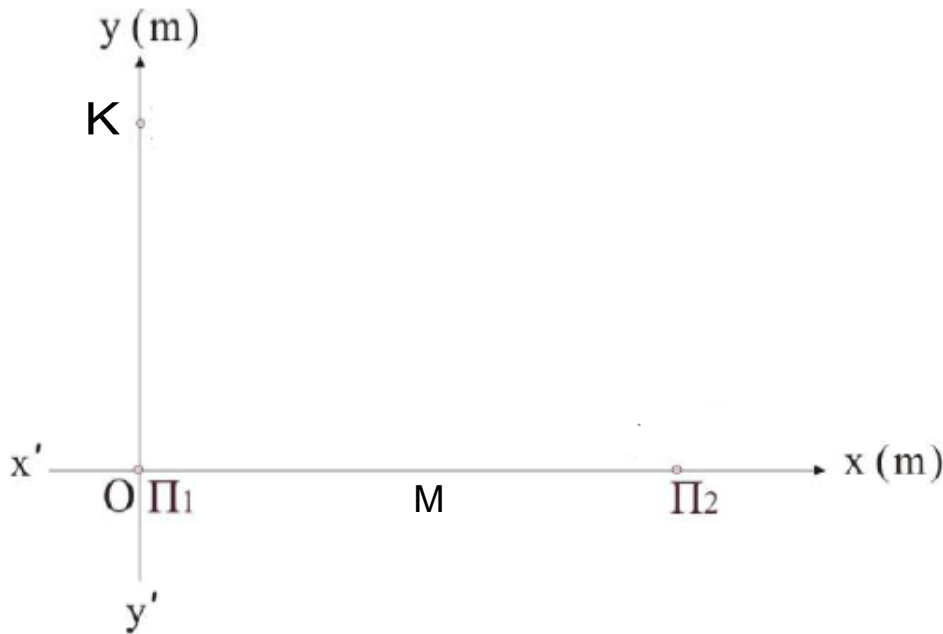
$$\text{(α)} \quad \frac{25}{16}ML^2$$

$$\text{(β)} \quad \frac{25}{4}ML^2$$

$$\text{(γ)} \quad \frac{25}{8}ML^2$$

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

B.3. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο σύγχρονες πηγές ίδιου πλάτους Π_1 και Π_2 που δημιουργούν αρμονικά κύματα μήκους κύματος λ στην επιφάνεια ενός ελαστικού μέσου. Οι δύο πηγές απέχουν μεταξύ τους απόσταση 3λ , ενώ ένα υλικό σημείο K της επιφάνειας του ελαστικού μέσου απέχει απόσταση 4λ από την Π_1 .



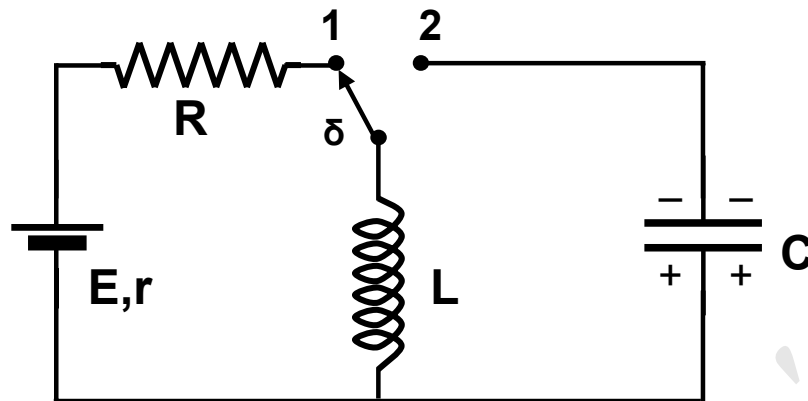
Μετά την συμβολή των δύο κυμάτων, το πηλίκο των μέγιστων ταχυτήτων ταλάντωσης του σημείου K και του σημείου M που βρίσκεται στο μέσο της ευθείας που ενώνει τις δύο πηγές $\frac{v_{max}(K)}{v_{max}(M)}$ είναι:

- (α) 0 (β) 1 (γ) 2 (δ) $\sqrt{2}$

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

Θέμα Γ

Ιδανική πηγή με ΗΕΔ $E = 10V$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1\Omega$, συνδέεται με αντίσταση $R = 4\Omega$, ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 20mH$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 2\mu F$. Αρχικά ο (δ) βρίσκεται για αρκετό χρόνο στην θέση (1).



Γ.1 Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο, καθώς και την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή την ίδια στιγμή.

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

Γ.3 Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις του φορτίου $q = f(t)$ και της έντασης του ρεύματος $i = f(t)$ και να σχεδιάσετε τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις σε βαθμολογημένους άξονες.

Γ.4 Για την χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{15} \cdot 10^{-3} \text{ s}$ να διευκρινίσετε αν ο πυκνωτής φορτίζεται ή εκφορτίζεται.

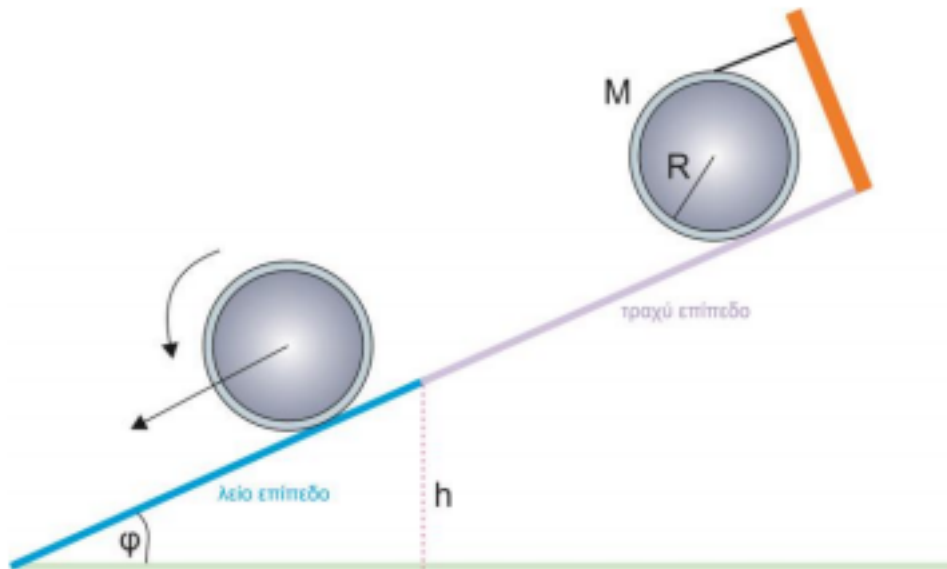
Γ.5 Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο, την χρονική στιγμή που η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι τριπλάσιο της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή, για πρώτη φορά.

[4+4+6+5+6 μονάδες]

Θέμα Δ

Κυκλικός δακτύλιος μάζας $M = 1 \text{ kg}$ και ακτίνας $R = 0,1 \text{ m}$ ισορροπεί στην θέση που φαίνεται στο σχήμα με την επίδραση αβαρούς μη εκτατού νήματος πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ με $\eta \mu \phi = 0,7$. Στην

βάση του κεκλιμένου επιπέδου υπάρχει σημειακή πηγή ηχητικών κυμάτων συχνότητας f_s και στο κέντρο του δακτυλίου που βρίσκεται στην ίδια ευθεία με την πηγή υπάρχει σημειακός ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων αμελητέας μάζας που καταγράφει συχνότητα 680Hz . Να υπολογίσετε:



Δ.1 το μέτρο της τάσης του νήματος που ασκείται στον τοίχο.

Την χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε το νήμα, η σφαίρα αρχίζει να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει στο τραχύ κεκλιμένο επίπεδο.

Δ.2 Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δακτυλίου κατά την κίνηση του στο τραχύ επίπεδο.

Την χρονική στιγμή που ο ανιχνευτής καταγράφει συχνότητα για τον ήχο $f_1 = 694\text{Hz}$ το τραχύ δάπεδο γίνεται λείο. Το σημείο αυτό βρίσκεται σε ύψος $h = 2,55\text{m}$ από το έδαφος. Τη στιγμή που η σφαίρα φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, να υπολογίσετε:

Δ.3 Να υπολογιστεί το διάστημα που έχει διανύσει ο δακτύλιος στο τραχύ δάπεδο.

Δ.4 Να περιγράψετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει ο δακτύλιος στο λείο δάπεδο και να υπολογιστεί η γωνιακή ταχύτητα και η ταχύτητα του κέντρου μάζας στην βάση του κεκλιμένου.

Δ.5 Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της Βαρυτικής δυναμικής ενέργειας την στιγμή που το δάπεδο γίνεται λείο.

Δ.6 Να γράψετε την χρονική εξίσωση της συχνότητας που καταγράφει ο ανιχνευτής κατά την διάρκεια της καθόδου και να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα.

Δίνονται: Η επίταχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$ και η ταχύτητα του ήχου στον αέρα $v = 340m/s$. **Να θεωρήσετε ότι η μάζα του δακτυλίου είναι συγκεντρωμένη στην περιφέρεια του και το πάχος του είναι πολύ μικρότερο από την ακτίνα του.**

[3+5+4+4+4+5 μονάδες]

Οδηγίες

- 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.

Επιμέλεια :Καραβλάκης Νίκος, Καραδημητρίου Μιχάλης

- Πρώτη Μαΐου κι απ' τη Βασίλη ξεκινάνε οι καρδιές των φοιτητών -

Σας ευχόμαστε Καλή Επιτυχία !