

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Φυσική Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ 2014

Απαντήστε σε όλα τα θέματα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την προσέγγιση $\pi^2 \approx 10$ παντού.

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 έως Α4 να επιλέξετε την ορθή επιλογή και να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της δίπλα στον αριθμό εκφώνησης.

Α1. Διακρότημα λαμβάνει χώρα όταν ένα μικρό σώμα συμμετέχει σε δύο ταλαντώσεις που έχουν

- α. ίσες συχνότητες και ίσα πλάτη.
- β. ίσες συχνότητες και παραπλήσια πλάτη.
- γ. παραπλήσιες συχνότητες και ίσα πλάτη.
- δ. παραπλήσιες συχνότητες και παραπλήσια πλάτη.

Μονάδες 5

Α2. Στην επιφάνεια ενός υγρού λαμβάνει χώρα συμβολή κυμάτων από σύγχρονες σημειακές πηγές Α και Β με την ίδια συχνότητα f και το ίδιο πλάτος A . Σημείο Σ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ δεν ταλαντώνεται. Η απόστασή του από το μέσο Μ του ΑΒ πρέπει να είναι (για Ν ακέραιο)

- α. $N\lambda$.
- β. $(2N+1)\lambda/2$.
- γ. $N\lambda/2$.
- δ. $(2N+1)\lambda/4$.

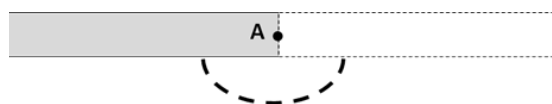
Μονάδες 5

Α3. Τα υπέρυθρα κύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα

- α. μικροκύματα.
- β. τα υπεριώδη.
- γ. τις ακτίνες Χ.
- δ. τις ακτίνες γ.

Μονάδες 5

Α4. Μια λεπτή ράβδος που μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα (χωρίς τριβές) γύρω από οριζόντιο άξονα που περνάει από το ένα άκρο της Α αφήνεται από οριζόντια θέση (βλ. σχήμα). Εκτελεί



- α. ταλάντωση στην οποία η στροφορμή της διατηρείται σταθερή.

- β. ταλάντωση στην οποία η στροφορμή της δεν διατηρείται σταθερή.
 γ. απλή αρμονική ταλάντωση.
 δ. περιοδική κίνηση που δεν είναι ταλάντωση.

Μονάδες 5

Τις προτάσεις των που ακολουθούν τους αριθμούς A5 έως και A9 πρέπει να τις χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες βάζοντας αντίστοιχα ένα Σ ή ένα Λ δίπλα στον αριθμό τους στο τετράδιό σας.

- A5. Η ροπή ενός ζεύγους δυνάμεων είναι η ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.
 A6. Κάθε κρούση που δεν είναι ελαστική είναι πλαστική.
 A7. Τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου εξασφαλίζουν δύναμη ταλάντωσης τέτοια, ώστε όταν το αυτοκίνητο περνά από ένα εξόγκωμα του δρόμου, να συνεχίζει να ταλαντώνεται για πολύ χρόνο.
 A8. Σε μια χορδή στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα η ενέργεια μετατρέπεται συνεχώς από βαρυτική δυναμική ενέργεια, όταν η χορδή είναι στιγμιαία ακίνητη, σε κινητική.
 A9. Τα ηλεκτρικά φορτία που επιταχύνονται δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

5×1 = 5 Μονάδες**Θέμα Β****B1**

Εναλλασσόμενη τάση σταθερής συχνότητας διεγείρει κύκλωμα που περιέχει αντιστάτη αντίστασης R , πηνίο αυτεπαγωγής L και πυκνωτή μεταβλητής χωρητικότητας που αρχικά έχει συχνότητα C . Διαπιστώνεται ότι ο αρχικό πλάτος της έντασης του ρεύματος I παραμένει το ίδιο όταν η χωρητικότητα του πυκνωτή γίνει $2C$. Αν η χωρητικότητα του πυκνωτή γίνει $3C$, τότε το πλάτος της έντασης του ρεύματος γίνεται I' για το οποίο ισχύει ότι:

α. $I' < I$.

β. $I' = I$.

γ. $I' > I$.

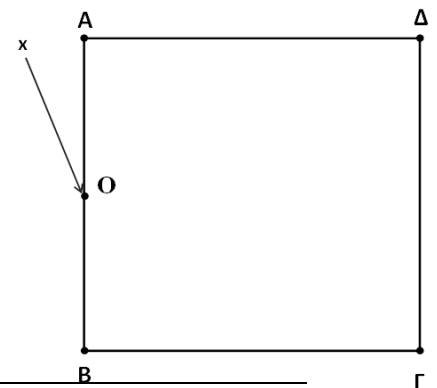
(i) Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 2

(ii) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6**B2**

Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός προσπίπτει από τον αέρα (για τον οποίο θεωρούμε ότι $n_a = 1$) σε διαφανή κύβο με $n = \sqrt{2}$ που έχει κάθετη διατομή το τετράγωνο $AB\Gamma\Delta$. Η πορεία της ακτίνας είναι η xO και η γωνία xOA είναι μεγαλύτερη από 45° (βλ. σχήμα). Προκειμένου να είμαστε



βέβαιοι ότι η ακτίνα να εξέλθει από την πλευρά AB πρέπει να τοποθετήσουμε ένα καθρέφτη στην έδρα που βρίσκεται η πλευρά

α. ΒΓ.

β. ΓΔ.

γ. ΔΑ.

(i) Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 2

(ii) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B3

Δύο ποδηλάτες A και B ταξιδεύουν με σταθερές και αντίθετες ταχύτητες πάνω σε ευθεία γραμμή. Ο ποδηλάτης A φέρει πάνω του μια ηχητική πηγή σταθερής συχνότητας. Ο ποδηλάτης B διαπιστώνει ότι όταν απομακρύνονται μεταξύ τους, τότε ο ήχος που ακούει έχει συχνότητα f_2 ίση με τα $64/81$ της συχνότητας f_1 του ήχου που άκουγε όταν πλησίαζαν αλλήλους. Είναι γνωστό ότι το μέτρο της ταχύτητας του ήχου είναι $v = 340\text{m/s}$. Το μέτρο των ταχυτήτων των δύο ποδηλατών είναι

α. 10 m/s .

β. 15m/s .

γ. 20m/s .

(i) Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 2

(ii) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται με ταχύτητα $v = (1/6)\text{ m/s}$ σε γραμμικό ελαστικό μέσο ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από την αρχή O χωρίς αρχική φάση. Κάποιο σημείο Σ αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_\Sigma = 3\text{s}$ και έκτοτε η απομάκρυνσή του δίνεται από τη συνάρτηση

$$y_\Sigma(t) = 0,1 \eta\mu 2\pi(ft - 5) \text{ (SI) .}$$

1. Να γράψετε την εξίσωση κύματος.

Μονάδες 6

2. Να κάνετε τη γραφική παράσταση της φάσης φ_Σ του σημείου Σ.

Μονάδες 5

3. Να κάνετε τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σημείου Σ ως προς το χρόνο.

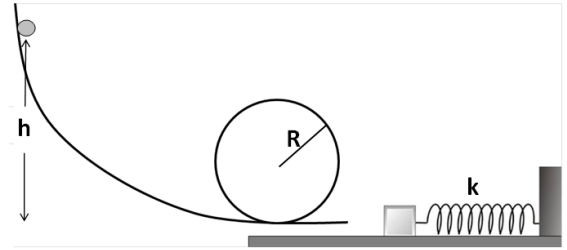
Μονάδες 7

4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται πάνω σε σωματίδιο μάζας $m = 10^{-3}\text{ kg}$ που βρίσκεται στο σημείο Σ ανάμεσα στις χρονικές στιγμές $t_1 = t_\Sigma$ και $t_2 = 3,75\text{s}$.

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Μικρή σφαίρα μάζας $m_1 = 1,2\text{kg}$ και ακτίνας r αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος ενός οδηγού ανακύκλωσης, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ακτίνα r είναι αμελητέα σχετικά με την ακτίνα R του κύκλου της ανακύκλωσης και η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Η ροπή αδράνειας της σφαίρας δίνεται από τον τύπο $I = (2/5)m_1r^2$.



1. Να αποδειχθεί ότι το μικρότερο ύψος από το οποίο πρέπει να αφηθεί η σφαίρα για να μην αποχωριστεί από τον οδηγό είναι το $h = 2,7 R$. **Μονάδες 7**
2. Αν ο κύκλος του οδηγού έχει ακτίνα $R = 10\text{cm}$ και η σφαίρα αφηθεί από ύψος $H = 28\text{cm}$, να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα της σφαίρας όταν εξέρχεται από τον οδηγό. **Μονάδες 5**

Στη συνέχεια, η μικρή σφαίρα συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με μικρό κύβο μάζας $m_2 = 0,4\text{kg}$ που βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Ο κύβος είναι συνδεδεμένος με ελατήριο σταθεράς $k = 10^3 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο τοίχο. [Η σφαίρα έχει οριζόντια ταχύτητα κατά τη στιγμή της κρούσης με τον κύβο. Κατά την κρούση δεν μεταβάλλεται η περιστροφική κίνηση της σφαίρας.]

3. Να υπολογιστεί το επί τοις εκατό (%) ποσοστό της κινητικής ενέργειας της σφαίρας που μετετρέπη σε δυναμική ενέργεια του ελατηρίου, όταν το ελατήριο φθάνει στη μεγαλύτερή του συσπίρωση. **Μονάδες 7**
4. Να βρεθεί η απόσταση σφαίρας-κύβου τη στιγμή που η ταχύτητα του κύβου μηδενίζεται (για πρώτη φορά) μετά την κρούση. **Μονάδες 6**

Καλή επιτυχία!