



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΟΜΟΓΕΝΩΝ 25/7/2015

### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως και Α4 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**Α1.** Αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση πλάτους  $A$  και τη χρονική στιγμή  $t = 0$  διέρχεται από τη θέση  $x = + A / 2$  με θετική ταχύτητα. Η αρχική φάση της ταλάντωσης ισούται με:

α.  $\pi$  rad.

β.  $\pi / 2$  rad.

γ.  $\pi / 3$  rad.

δ.  $\pi / 6$  rad.

**Μονάδες 5**

**Α2.** Η περίοδος μιας φθίνουσας ταλάντωσης είναι ίση με  $T$  και το πλάτος της μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση  $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ . Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται ίσο με  $A = A_0 / 4$  τη χρονική στιγμή:

α.  $t = T / 4$ .

β.  $t = \ln 4$ .

γ.  $t = \ln 4 / \Lambda$ .

δ.  $t = \ln 4 \cdot \Lambda$ .

**Μονάδες 5**

**Α3.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη ξεκινώντας από μια τιμή πολύ κοντά στο μηδέν. Το πλάτος της ταλάντωσης:

α. αυξάνεται συνεχώς.

β. μειώνεται συνεχώς.

γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.

δ. αρχικά μειώνεται και κατόπιν αυξάνεται.

**Μονάδες 5**

**A4.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις  $x_1 = 5\eta\mu\omega t$  και  $x_2 = 2\eta\mu(\omega t + \pi)$  στο S.I., που εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Η εξίσωση της συνισταμένης ταλάντωσης είναι:

- α.  $x = 3\eta\mu\omega t$ .
- β.  $x = 5\eta\mu\omega t$ .
- γ.  $x = 3\eta\mu(\omega t + \pi)$ .
- δ.  $x = 7\eta\mu\omega t$ .

**Μονάδες 5**

**A5.** Στην παρακάτω ερώτηση **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 .

**α.** Στις ηλεκτρικές φθίνουσες ταλαντώσεις τον ρόλο της σταθεράς απόσβεσης  $b$  τον παίζει η ωμική αντίσταση  $R$ .

**β.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, όταν η συχνότητα του διεγέρτη γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, τότε λέμε ότι έχουμε συντονισμό.

**γ.** Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται ένα σώμα, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, έχει κάθε χρονική στιγμή αντίθετη φορά από την ταχύτητα.

**δ.** Στο σύστημα ανάρτησης του αυτοκινήτου είναι ανεπιθύμητη η δύναμη απόσβεσης των αμορτισέρ.

**ε.** Σε ένα κύκλωμα LC η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεών του είναι ανάλογη της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει σε συχνότητα  $f_1 = 90$  MHz και ο πυκνωτής είναι ρυθμισμένος σε χωρητικότητα  $C_1$ . Για να ακούγεται ένας ραδιοσταθμός που εκπέμπει σε συχνότητα  $f_2 = 100$  MHz, ο πυκνωτής πρέπει να ρυθμιστεί σε χωρητικότητα  $C_2$  ίση με:

- α.  $C_1$  ,
- β.  $0,9 C_1$  ,
- γ.  $0,81 C_1$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B2.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που

γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές συχνότητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι:  $x_1 = 2\eta\mu(498\pi t)$  και  $x_2 = 2\eta\mu(502\pi t)$  (όλα τα μεγέθη στο S.I.). Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης (διακροτήματος) του σώματος είναι:

α. 0,25 s ,      β. 0,5 s ,      γ. 1 s

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Ένα σώμα είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ελατηρίου και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Κάποια χρονική στιγμή η απομάκρυνση του  $x$  από τη θέση ισορροπίας του έχει μέτρο  $A/3$ . Το ηηλικό της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου προς την κινητική ενέργεια του σώματος τη στιγμή αυτή είναι ίσο με:

α.  $1/3$                                       β. 3                                      γ.  $1/8$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 7**

## **ΘΕΜΑ Γ**

Ένα ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις με περίοδο  $T = 4\pi \cdot 10^{-3}$  s. Ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα  $C = 2 \mu\text{F}$  και το φορτίο του μεταβάλλεται με τον χρόνο σύμφωνα με την σχέση  $q = Q \sin \omega t$ . Την χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{\pi}{15} \cdot 10^{-2}$  s το φορτίο του πυκνωτή ισούται με  $q_1 = + 10^{-4}$  C.

**α.** Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**β.** Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα σε συνάρτηση με τον χρόνο.

**Μονάδες 6**

γ. Να υπολογίσετε την τάση μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή τη χρονική στιγμή

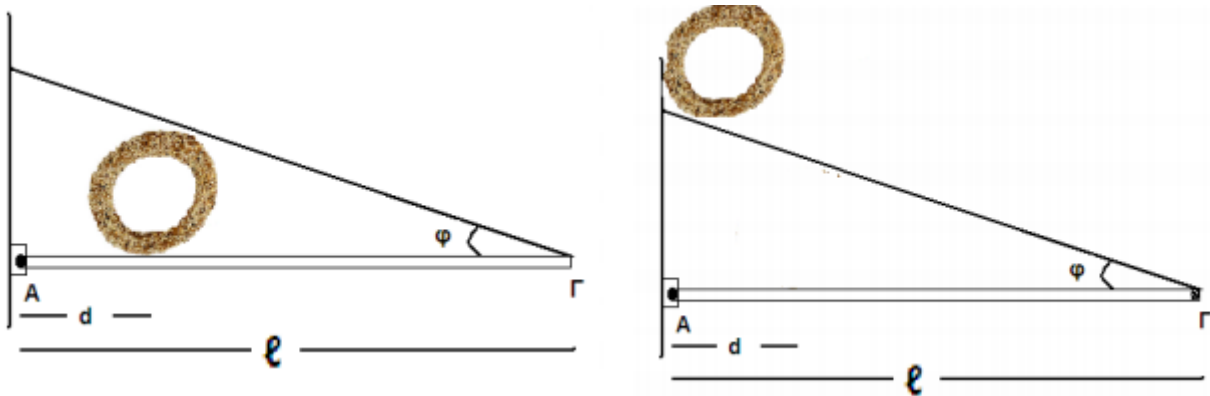
$$t_2 = \frac{8\pi}{3} \cdot 10^{-3} \text{ s} .$$

**Μονάδες 6**

δ. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή ισούται με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου για πρώτη φορά μετά την  $t = 0$ .

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Δ**



Ομογενής ράβδος μάζας  $m_p=10\text{Kg}$  και μήκους  $l = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ m}$  , ισορροπεί οριζόντια,

δεμένη με αβαρές και άκαμπτο συρματόσχοινο με όριο θραύσης  $T_{\theta\rho}=200\text{N}$  το

οποίο σχηματίζει γωνία  $\varphi=30^\circ$  (ημ30=1/2, συν30=  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  ) με τη ράβδο, όπως στο σχήμα.

**A.** Αν τοποθετήσουμε το σούπερ κουλούρι (σχήματος ομογενούς δακτυλίου) που έχει ακτίνα  $R=0,5\text{m}$  σε απόσταση  $d=l/4$  από την άρθρωση να βρεθεί

1. ποια θα πρέπει να είναι η μεγαλύτερη μάζα του σούπερ κουλουριού ώστε να μη σπάσει το συρματόσχοινο

**Μονάδες 6**

**B.** Ακολούθως , το παραπάνω σούπερ κουλούρι αφήνεται να κυλήσει χωρίς ολίσθηση από το υψηλότερο σημείο του συρματόσχοινο, το οποίο παραμένει άκαμπτο και σχηματίζει την ίδια γωνία  $\varphi$  με τον οριζόντιο άξονα.

2. Να αποδείξετε αναλυτικά ότι η ροπή αδράνειας ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδο του κουλουριού, που περνά από σημείο P της περιφέρειάς του είναι  $I_P=2MR^2$  .

**Μονάδες 5**

3. Να βρεθεί η τιμή της τριβής που αναπτύσσεται ανάμεσα στο συρματόσχοινο και το σούπερ κουλούρι και η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του.

**Μονάδες 8**

4. Να βρεθεί η ταχύτητα που έχει το σουσαμάκι που βρίσκεται στο αντιδιαμετρικό σημείο από το σημείο επαφής του κουλουριού με το συρματοσχοίνο , τη στιγμή που το κουλούρι φτάνει στο χαμηλότερο σημείο.

**Μονάδες 6**