

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1

Στις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε το σωστό.

A. Η διαφορά φάσης μεταξύ απομάκρυνσης και επιτάχυνσης στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι:

- α. 0 β. $-\pi/2$ γ. $\pi/2$ δ. π

Μονάδες 5

B. Στον απλό αρμονικό ταλαντωτή, στη διάρκεια μιας περιόδου:

- α. η δυναμική του ενέργεια παίρνει τη μέγιστη τιμή της μόνο μια φορά.
β. η δυναμική του ενέργεια είναι ίση με τη κινητική του μόνο μια φορά.
γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
δ. η κινητική του ενέργεια παίρνει τη μέγιστη τιμή της μόνο μία φορά.

Μονάδες 5

Γ. Αν η εξίσωση της Δυναμικής ενέργειας σε μια γραμμική αρμονική ταλάντωση είναι

$$U=30\eta\mu^2(10t+\pi/4) \quad (\text{S.I.}) \quad \text{τότε:}$$

- α. Η συχνότητα της ταλάντωσης είναι 10π Hz
β. Η εξίσωση της κινητικής ενέργειας με το χρόνο θα είναι $K=30\sigma\upsilon\nu^2(10t+\pi/4)$ (S.I.)
γ. Η μέγιστη κινητική ενέργεια είναι **15 Joule**
δ. Η ταλάντωση έχει αρχική φάση $\pi/2$.

Μονάδες 5

Δ. Ένα ελατήριο είναι κατακόρυφο με το άνω του άκρο στερεωμένο σε οροφή. Στο κάτω άκρο του είναι δεμένο σώμα που ισορροπεί. Εκτρέπουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας ώστε να κάνει **γ.α.τ.** κατακόρυφα. Στη χαμηλότερη θέση της ταλάντωσης:

- α. Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι μικρότερη της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης.
β. Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης είναι μεγαλύτερο από τη δύναμη του ελατηρίου.
γ. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μέγιστος.
δ. Ο ρυθμός μεταβολής της απομάκρυνσης είναι μέγιστος.

Μονάδες 5

E. Βάλτε Σωστό ή Λάθος σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις.

α) Περίοδος της ταλάντωσης ονομάζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για να επιστρέψει το σώμα στην αρχική του θέση.

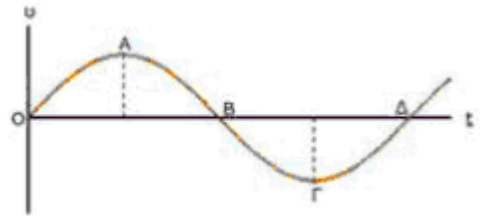
β) Η συχνότητα ταλάντωσης ενός συστήματος μάζας – ελατηρίου που εκτελεί ελεύθερη ταλάντωση αυξάνει όταν ελαττώνεται η μάζα του σώματος.

γ) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν ένα σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του, τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα αντίρροπα.

δ) Η μέγιστη κινητική ενέργεια σε μια απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D και πλάτος ταλάντωσης A , ισούται με $\frac{1}{2}DA^2$

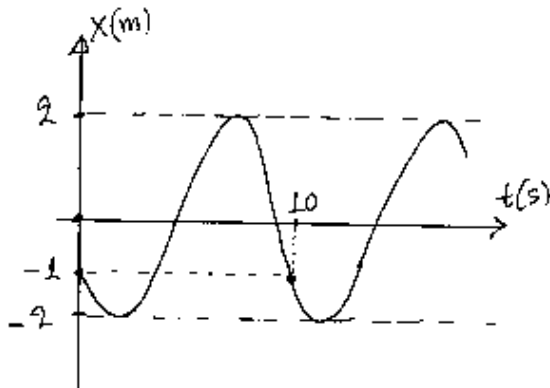
ε) Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Το σημείο που αντιστοιχεί σε απομάκρυνση $x = -A$ είναι το Δ.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ 2

A.



Ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο σχήμα, τότε:

α. η εξίσωση της ταχύτητας με το χρόνο είναι

$$v = 0,4\pi \cdot \sigma\upsilon\nu\left(\frac{\pi}{5}t + \frac{7\pi}{6}\right) \text{ στο S.I.}$$

β. Η εξίσωση της επιτάχυνσης είναι

$$a = -\frac{2\pi^2}{25} \cdot \eta\mu\left(\frac{\pi}{5}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ στο S.I.}$$

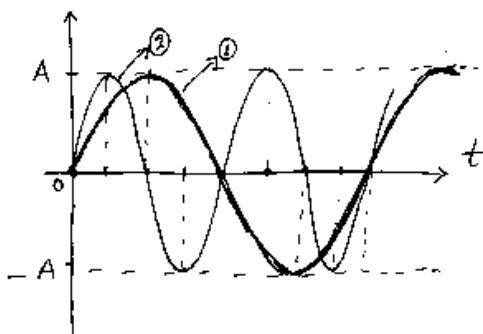
ι) Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση σαν σωστή ή λάθος

Μονάδες 2

υ) Να δικαιολογήσετε το χαρακτηρισμό κάθε πρότασης.

Μονάδες 6

B.



Οι γραφικές παραστάσεις απομάκρυνσης – χρόνου για δυο γ.α.τ. είναι στο διπλανό διάγραμμα. Τότε:

Για τα μέτρα των μέγιστων ταχυτήτων έχουμε:

α. $v_{\max 1} = v_{\max 2}$ β. $v_{\max 1} = 2v_{\max 2}$

γ. $v_{\max 1} = v_{\max 2}/2$ δ. $v_{\max 1} = 4v_{\max 2}$

Να επιλέξετε τη σωστή

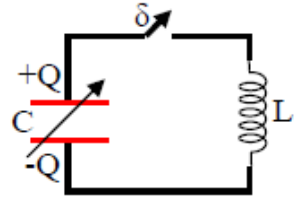
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

Γ.

Στο κύκλωμα του σχήματος ο μεταβλητός πυκνωτής έχει φορτιστεί με φορτίο Q . Τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη (δ) και το κύκλωμα εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση σύμφωνα με τις σχέσεις $q=Q\sin\omega t$ και $i=-I\eta\mu\omega t$.



Τη χρονική στιγμή $t=\frac{3T}{2}$, όπου T η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης,

διπλασιάζουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή, η μέγιστη τιμή (πλάτος) του ρεύματος

α. παραμένει αμετάβλητη.

β. γίνεται ίση με $\sqrt{2}$ φορές την αρχική της τιμή.

γ. γίνεται ίση με $\frac{1}{\sqrt{2}}$ φορές την αρχική της τιμή.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

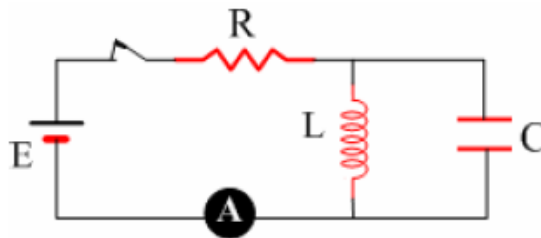
Να επιλέξετε τη σωστή

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3



Ο διακόπτης δ του κυκλώματος του διπλανού σχήματος είναι κλειστός και το αμπερόμετρο δείχνει σταθερή ένδειξη $5A$. Αν η πηγή δεν έχει εσωτερική αντίσταση, ενώ $R=2\Omega$, $C=1\mu F$ και το ιδανικό πηνίο έχει αυτεπαγωγή $L=10mH$:

- i) Ποια η ΗΕΔ της πηγής, ποια η τάση στα άκρα του πηνίου και ποιο το φορτίο του πυκνωτή;
- ii) Για $t=0$ ανοίγουμε το διακόπτη δ . Να βρεθούν:
 - α) Η ενέργεια ταλάντωσης.
 - β) Ο ρυθμός με τον οποίο μεταφέρεται φορτίο στον πυκνωτή και ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος στο πηνίο για $t=0$.
 - γ) Πόση είναι η ενέργεια του πυκνωτή και ποια η ισχύς του πυκνωτή, τη στιγμή που το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i=3A$, για πρώτη φορά;

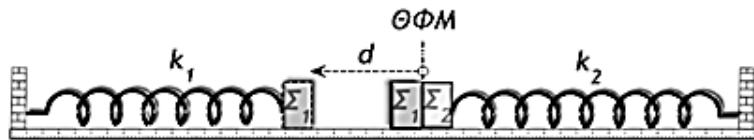
Μονάδες 5+6+6+8

ΘΕΜΑ 4

Τα ιδανικά ελατήρια έχουν σταθερές $k_1=300\text{N/m}$ και

$k_2=600\text{N/m}$ και τα σώματα Σ_1 και

Σ_2 είναι αμελητέων διαστάσεων, είναι δεμένα στα άκρα των ελατηρίων και έχουν μάζες $m_1=3\text{Kg}$ και $m_2=1\text{Kg}$. Τα δύο ελατήρια βρίσκονται αρχικά στο φυσικό τους μήκος και τα σώματα σε επαφή. Εκτρέπουμε από τη θέση ισορροπίας του το σώμα Σ_1 κατά $d=0,4\text{m}$ συμπιέζοντας το ελατήριο k_1 και το αφήνουμε ελεύθερο. Κάποια στιγμή συγκρούεται με το Σ_2 και κολλά σε αυτό. Τα σώματα κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.



α. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο και με ποια ταχύτητα το σώμα Σ_1 θα συγκρουστεί με το Σ_2 .

Μονάδες 5

β. Να δείξετε ότι το συσσωμάτωμα Σ_1 - Σ_2 θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε τη σταθερά της.

Μονάδες 5

γ. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

δ. Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας ως αρχή του, τη στιγμή της σύγκρουσης.

Μονάδες 5

ε. Σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που αφήσαμε το m_1 θα μηδενιστεί η ταχύτητα του συσσωματώματος για **2^η φορά** και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει το m_1 μέχρι τότε;

Μονάδες 4

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

